

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISAS EM ADMINISTRAÇÃO

JONATHAN SIMÕES FREITAS

**EVENTOS CRÍTICOS PARA A
FORMAÇÃO DE CENTROS TECNOLÓGICOS DE ORIGEM ACADÊMICA**

Belo Horizonte

2014

Jonathan Simões Freitas

**Eventos críticos para a
formação de centros tecnológicos de origem acadêmica**

Tese apresentada ao Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto Gonçalves

Coorientador: Prof. Dr. Lin Chih Cheng

Supervisor no exterior: Prof. Dr. Louis-Jacques Filion (HEC Montréal)

Belo Horizonte

2014

Ficha Catalográfica

F866e
2014 Freitas, Jonathan Simões.
Eventos críticos para a formação de centros tecnológicos de
origem acadêmica [manuscrito] / Jonathan Simões Freitas. – 2014.
426 f. : il., gráfs. e tabs.

Orientador : Carlos Alberto Gonçalves.

Coorientador : Lin Chih Cheng.

Supervisor : Louis-Jacques Filion.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais,
Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração.

Inclui bibliografia (f. 198-211) e apêndices.

1. Inovações tecnológicas – Teses. 2. Empreendedorismo –
Teses. I. Gonçalves, Carlos Alberto. II. Lin, Chih Cheng.
III. Filion, Louis-Jacques. IV. Universidade Federal de Minas
Gerais. Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração.
V. Título.

CDD: 658.4062

Elaborada pela Biblioteca da FACE/UFMG – NMM/065/2014



Universidade Federal de Minas Gerais
Faculdade de Ciências Econômicas
Departamento de Ciências Administrativas
Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração

ATA DA DEFESA DE TESE DE DOUTORADO EM ADMINISTRAÇÃO do Senhor JONATHAN SIMÕES FREITAS, REGISTRO N° 35/2014. No dia 22 de maio de 2014, às 14:30 horas, reuniu-se na Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, a Comissão Examinadora de Tese, indicada pelo Colegiado do Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração do CEPEAD, em 09 de maio de 2014, para julgar o trabalho final intitulado "Eventos Críticos para a Formação de Centros Tecnológicos de Origem Acadêmica", requisito para a obtenção do Grau de Doutor em Administração, linha de pesquisa: **Mercadologia e Administração Estratégica**. Abrindo a sessão, o Senhor Presidente da Comissão, Prof. Dr. Carlos Alberto Gonçalves, após dar conhecimento aos presentes o teor das Normas Regulamentares do Trabalho Final, passou a palavra ao candidato para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores com a respectiva defesa do candidato. Logo após, a Comissão se reuniu sem a presença do candidato e do público, para julgamento e expedição do seguinte resultado final:

APROVAÇÃO;

APROVAÇÃO CONDICIONADA A SATISFAÇÃO DAS EXIGÊNCIAS CONSTANTES NO VERSO DESTA FOLHA, NO PRAZO FIXADO PELA BANCA EXAMINADORA (NÃO SUPERIOR A 90 NOVENTA DIAS);

REPROVAÇÃO.

O resultado final foi comunicado publicamente ao candidato pelo Senhor Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, o Senhor Presidente encerrou a reunião e lavrou a presente ATA, que será assinada por todos os membros participantes da Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 22 de maio de 2014.

NOMES

ASSINATURAS

Prof. Dr. Carlos Alberto Gonçalves
ORIENTADOR (CEPEAD/UFMG)

Prof. Dr. Allan Claudius Queiroz Barbosa
(CEPEAD/UFMG)

Prof. Dr. Benny Kramer Costa
(Universidade Nove de Julho/SP)

Prof. Dr. Carlos Ricardo Rosseto
(Univerdade do Vale do Itajaí/ SC)

Prof. Dr. Lin Chih Cheng
(Escola de Engenharia/ UFMG)

DEDICATÓRIA

Ao Deus que me formou.

AGRADECIMENTOS

Em última instância, graças – e, portanto, glória – a Deus por esta tese.

Por este trabalho, também sou grato:

À Tita, a mulher mais virtuosa que eu conheço – e, para a minha alegria, minha esposa.

Ao André Rennó, sem a ajuda de quem esta tese não teria tomado forma.

Ao professor Cheng: foi um imenso prazer caminhar ao seu lado todos esses meus anos de vida universitária.

Ao professor Carlos, pela confiança irrestrita em meu trabalho.

Ao professor Filion, pela hospitalidade e por ter proporcionado a mim e à Tita um dos anos mais significativos das nossas vidas.

À minha mãe: a sua recuperação renovou minha esperança no Deus que ressuscita os mortos. Sua vida é presença – mais do que passagem.

À minha irmã, moça preciosa, a quem amo e quero sempre ver bem.

Ao meu pai, meu empreendedor predileto.

Aos meus avós, verdadeiros pais.

Aos meus sogros, José Amaro e Sholyn, por amorosamente providenciarem a estabilidade que eu e Tita precisamos para exercermos nossos ministérios públicos.

A todos os meus demais parentes, por sempre torcerem por mim.

À Renata Viegas, por seu dom de cura.

Aos colegas do NTQI, IEBT e Aceleradora de Empresas, pela dedicação e pela competência, que me inspiram.

Ao Romário e ao Davi, colaboradores e, principalmente, companheiros no Reino.

Ao Matheus Nogueira, ao Victor Dias e ao Haron Klein, não só pelo que serão um dia, mas pelo que já são hoje.

Aos demais líderes do JNV!, amigos mais chegados do que irmãos.

A todos os irmãos da Comunidade Evangélica do Castelo, pelo carinho, pelo cuidado e pelas orações. Esta tese é, também, uma resposta a todas elas.

Ao Guilherme e à Alessandra Carvalho, pelo acolhimento em “O Abrigo”.

Ao Pedro e à Solange, pela generosidade.

(O presente trabalho foi realizado com apoio do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brasil.)

EPÍGRAFE

No princípio criou Deus os céus e a terra.
E a terra era sem forma e sem conteúdo.
E disse Deus: “Haja forma”. E houve forma.
E disse Deus: “Seja preenchida a forma com conteúdo”. E foi preenchida.
E sugeriu o Deus trino a si mesmo: “Formemos a humanidade à nossa imagem”.
E formou Deus a humanidade à sua imagem.

(Paráfrase do livro de Gênesis, capítulos 1 e 2.)

RESUMO

Spin-offs acadêmicos de alta tecnologia e com destacado potencial de impacto socioeconômico têm sido denominados “centros tecnológicos”, a fim de serem distinguidos das demais *start-ups* oriundas de universidades. Fenômeno ainda recente, o processo de formação desses centros é praticamente desconhecido. Contudo, casos desse tipo especial de *spin-off* já têm começado a surgir no Brasil, principalmente no âmbito da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Especificamente, o Centro de Tecnologia em Nanotubos de Carbono (CT-Nanotubos) foi o primeiro dessa natureza a se originar dessa universidade, servindo de modelo para os subsequentes. Portanto, o objetivo deste trabalho consistiu em identificar eventos críticos para a formação de centros tecnológicos de origem acadêmica (CTOAs), a partir do estudo deste caso – considerado extremo, tendo em vista seu pioneirismo. Do ponto de vista teórico, este objetivo se justifica por sua relevância para a pesquisa na área de empreendedorismo. Afinal, apesar de o surgimento de uma organização ser um fenômeno inerentemente processual, poucos trabalhos o abordam como um encadeamento de eventos. Pelo contrário, em geral, as pesquisas dessa área não levam em consideração o aspecto da temporalidade em suas abordagens teóricas. As raras exceções que o fazem tendem a se limitar à proposição de modelos de estágios de desenvolvimento, restringindo-se a explicações macroprocessuais. Dessa forma, a microdinâmica dos eventos que constituem esses estágios é comumente negligenciada. Contudo, argumenta-se que é exatamente neste nível de análise mais refinado que o processo de estruturação se desenrola, pela relação entre agência e estrutura. Portanto, este trabalho visa contribuir para o suprimento dessa lacuna nos estudos em empreendedorismo, adotando uma perspectiva do processo empreendedor como um encadeamento de eventos instigados por agentes reflexivos. Do ponto de vista metodológico, foi realizado um mapeamento cognitivo causal das narrativas dos empreendedores acerca da formação do CT-Nanotubos, complementadas por pesquisa documental e observação participante por um período de seis meses. Esse mapeamento foi feito com base em procedimentos da Análise da Estrutura de Eventos (*i.e. Event Structure Analysis, ESA*), em testes de Rastreamento de Processo Causal (*i.e. Causal-Process Tracing, CPT*) e na noção de “mapa de rotas” (*i.e. roadmaps*). Cada evento foi descrito em termos de: agente, agência, fase, produto, afetado e cenário – espacial e temporal. Cinco tipos principais de análise da rede de eventos construída foram operacionalizados, a saber: identificação de elementos, associações, conexões, acontecimentos e antecedentes críticos. Como resultado, foi mapeada, de forma exaustiva, a pré-história do CT-Nanotubos e explicada, historicamente, a sua formação. Ademais, foram destacadas 85 evidências deste caso, que fundamentaram 41 inferências sobre o processo de formação de CTOAs. Dentre elas, proposições acerca da criticidade de redes interinstitucionais de pesquisa, como mediadoras de investimento governamental; e da ação de sugerir, como principal substrato social da geração de novas ideias. Além disso, foram propostos alguns primeiros modelos de estrutura de eventos, a serem testados e refinados por futuros estudos de CTOAs.

Palavras-chave: Organização-em-formação. *Spin-off* acadêmico. Centro tecnológico de origem acadêmica. Processo de formação. Eventos críticos. Análise da Estrutura de Eventos. ESA. Rastreamento de Processo Causal. CPT. *Roadmap*.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Frequência de eventos por entrevistado e momento de início (redes individuais)	232
Tabela 2 – Frequência de eventos por entrevistado e momento de início do evento de origem (redes individuais)	332
Tabela 3 – Frequência de eventos por entrevistado e momento de início do evento de destino (redes individuais)	333
Tabela 4 – Frequência de eventos congregados, por entrevistado	352
Tabela 5 – Frequência de macro/micro eventos, por entrevistado	355
Tabela 6 – Frequência de eventos por quantidade de entrevistados e momento de início	365
Tabela 7 – Frequência de eventos por código de cenário, por entrevistado	387
Tabela 8 – Frequência de eventos por código de agente, por entrevistado	388
Tabela 9 – Frequência de eventos por código de agência, por entrevistado	389
Tabela 10 – Frequência de eventos por código de fase, por entrevistado	390
Tabela 11 – Frequência de eventos por código de produto, por entrevistado	390
Tabela 12 – Frequência de eventos por código de afetado, por entrevistado	391
Tabela 13 – Frequência de eventos por associação agente-agência	392
Tabela 14 – Frequência de eventos por associação agente-fase	393
Tabela 15 – Frequência de eventos por associação agente-produto	393
Tabela 16 – Frequência de eventos por associação agente-afetado	394
Tabela 17 – Frequência de eventos por associação agência-fase	395
Tabela 18 – Frequência de eventos por associação agência-afetado	396
Tabela 19 – Frequência de eventos por associação agência-produto	397
Tabela 20 – Frequência de eventos por associação fase-afetado	399
Tabela 21 – Frequência de eventos por associação fase-produto	400
Tabela 22 – Frequência de eventos por associação produto-afetado	400
Tabela 23 – Associação agente-agência: distribuição de frequência por agência	401
Tabela 24 – Associação agente-agência: distribuição de frequência por agente	402
Tabela 25 – Associação agente-fase: distribuição de frequência por agente	403
Tabela 26 – Associação agente-fase: distribuição de frequência por fase	403
Tabela 27 – Associação agente-produto: distribuição de frequência por produto	404
Tabela 28 – Associação agente-produto: distribuição de frequência por agente	404
Tabela 29 – Associação agente-afetado: distribuição de frequência por agente	405
Tabela 30 – Associação agente-afetado: distribuição de frequência por afetado	405

Tabela 31 – Associação agência-fase: distribuição de frequência por agência.....	406
Tabela 32 – Associação agência-fase: distribuição de frequência por fase.....	407
Tabela 33 – Associação agência-afetado: distribuição de frequência por agência.....	408
Tabela 34 – Associação agência-afetado: distribuição de frequência por afetado	409
Tabela 35 – Associação agência-produto: distribuição de frequência por agência.....	410
Tabela 36 – Associação agência-produto: distribuição de frequência por produto.....	411
Tabela 37 – Associação fase-afetado: distribuição de frequência por fase	412
Tabela 38 – Associação fase-afetado: distribuição de frequência por afetado	412
Tabela 39 – Associação fase-produto: distribuição de frequência por produto	413
Tabela 40 – Associação fase-produto: distribuição de frequência por fase	413
Tabela 41 – Associação afetado-produto: distribuição de frequência por produto	414
Tabela 42 – Associação afeteado-produto: distribuição de frequência por afetado	414
Tabela 43 – Frequência de conexões da rede coletiva, por momento de início dos eventos de origem (X) e de destino (Y).....	422
Tabela 44 – Frequência de conexões da rede coletiva, por entrevistado.....	423
Tabela 45 – Matriz de adjacência agente-agente	424
Tabela 46 – Matriz de adjacência fase-fase.....	424
Tabela 47 – Matriz de adjacência produto-produto.....	425

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Quadro de Evento (QE)	74
Quadro 2 – Quadro teórico-conceitual para a codificação de processos	77
Quadro 3 – Quadro teórico-conceitual para a codificação de entidades	79
Quadro 4 – Tipos de instituições	80
Quadro 5 – Tipos de recursos	80
Quadro 6 – Tipos de causalidade.....	81
Quadro 7 – Tipo de questão a ser respondida para inferir se o evento X é causa histórica do evento Y em um caso.....	81
Quadro 8 – Testes lógicos de Rastreamento de Processo Causal.....	83
Quadro 9 – Problemas críticos	103
Quadro 10 – Principais resultados das análises de elementos críticos	127
Quadro 11 – Principais resultados das análises de associações críticas, agrupados por inferência apoiada, ordenada por frequência.....	159
Quadro 12 – Principais resultados da análise de conexões causais críticas	173
Quadro 13 – Principais resultados das análises de acontecimentos específicos críticos e de seus antecedentes críticos	188
Quadro 14 – Cronologia dos eventos identificados para o entrevistado E1	215
Quadro 15 – Cronologia dos eventos identificados para o entrevistado E2.....	219
Quadro 16 – Cronologia dos eventos identificados para o entrevistado E3.....	221
Quadro 17 – Cronologia dos eventos identificados para o entrevistado E4.....	223
Quadro 18 – Cronologia dos eventos identificados para o entrevistado E5.....	224
Quadro 19 – Cronologia dos eventos identificados para o entrevistado E6.....	229
Quadro 20 – Conexões causais inferidas e seus mecanismos (redes individuais).....	313
Quadro 21 – Eventos congregados	340
Quadro 22 – Macro/micro eventos	353
Quadro 23 – Cronologia dos eventos da rede coletiva	356
Quadro 24 – Eventos codificados em seus elementos.....	366
Quadro 25 – Conexões causais da rede coletiva.....	415

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura genérica de um mapa de rotas	36
Figura 2 – Mapa de rotas empreendedoras	40
Figura 3 – Mapa de rotas empreendedoras de centros tecnológicos de origem acadêmica	60
Figura 4 – Estrutura da rede de eventos do entrevistado E1	334
Figura 5 – Estrutura da rede de eventos do entrevistado E2	335
Figura 6 – Estrutura da rede de eventos do entrevistado E3	336
Figura 7 – Estrutura da rede de eventos do entrevistado E4	337
Figura 8 – Estrutura da rede de eventos do entrevistado E5	338
Figura 9 – Estrutura da rede de eventos do entrevistado E6	339
Figura 10 – Estrutura essencial da rede coletiva	426

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Frequência absoluta e relativa de eventos por entrevistado	107
Gráfico 2 – Frequência absoluta e relativa de conexões causais por entrevistado	108
Gráfico 3 – Frequência relativa de eventos por momento de início (ano)	111
Gráfico 4 – Frequência absoluta e relativa de eventos por cenário (país).....	113
Gráfico 5 – Frequência relativa e relativa acumulada de eventos por cenário (instituição)...	114
Gráfico 6 – Frequência relativa de eventos por tipo de agente, ordenado por nível de análise	115
Gráfico 7 – Frequência relativa e relativa acumulada de eventos por tipo de agência.....	118
Gráfico 8 – Frequência relativa de eventos por fases, ordenadas em seqüência.....	120
Gráfico 9 – Frequência relativa de eventos por tipos de produto.....	123
Gráfico 10 – Frequência relativa de eventos por tipos de afetado, ordenados por nível de análise	125
Gráfico 11 – Frequência relativa e relativa acumulada de eventos por associação agente-agência.....	130
Gráfico 12 – Efetivação e efetivação relativa acumulada de associações agente-agência.....	131
Gráfico 13 – Frequência relativa e relativa acumulada de eventos por associação agente-fase	133
Gráfico 14 – Efetivação e efetivação relativa acumulada de associações agente-fase.....	134
Gráfico 15 – Frequência relativa e relativa acumulada de eventos por associação agente-produto.....	136
Gráfico 16 – Efetivação e efetivação relativa acumulada de associações agente-produto.....	137
Gráfico 17 – Frequência relativa e relativa acumulada de eventos por associação agente-afetado	139
Gráfico 18 – Efetivação e efetivação relativa acumulada de associações agente-afetado	140
Gráfico 19 – Frequência relativa e relativa acumulada de eventos por associação fase-agência	142
Gráfico 20 – Efetivação e efetivação relativa acumulada de associações fase-agência.....	144
Gráfico 21 – Frequência relativa e relativa acumulada de eventos por associação produto-agência	146
Gráfico 22 – Efetivação e efetivação relativa acumulada de associações produto-agência...	147
Gráfico 23 – Frequência relativa e relativa acumulada de eventos por associação afetado-agência.....	148

Gráfico 24 – Efetivação e efetivação relativa acumulada de associações afetado-agência....	149
Gráfico 25 – Frequência relativa e relativa acumulada de eventos por associação fase-produto	151
Gráfico 26 – Efetivação e efetivação relativa acumulada de associações fase-produto.....	152
Gráfico 27 – Frequência relativa e relativa acumulada de eventos por associação fase-afetado	154
Gráfico 28 – Efetivação e efetivação relativa acumulada de associações fase-afetado	155
Gráfico 29 – Frequência relativa e relativa acumulada de eventos por associação produto-afetado	156
Gráfico 30 – Efetivação e efetivação relativa acumulada de associações produto-afetado ...	157
Gráfico 31 – Frequência e efetivação (%) de conexões por tipos de agente, ordenados por nível de análise e grau	162
Gráfico 32 – Frequência e efetivação (%) de conexões por tipos de agente, não ordenados.	163
Gráfico 33 – Frequência e efetivação (%) de conexões por tipos de agência, ordenados por grau	165
Gráfico 34 – Frequência e efetivação (%) de conexões por tipos de agência, não ordenados	167
Gráfico 35 – Frequência e efetivação (%) de conexões por tipos de fase, ordenados por nível de análise e grau	168
Gráfico 36 – Frequência e efetivação (%) de conexões por tipos de fase, não ordenados.....	169
Gráfico 37 – Frequência e efetivação (%) de conexões por tipo de produto, ordenado por nível de análise e grau	170
Gráfico 38 – Frequência e efetivação (%) de conexões por tipos de produto, não ordenados	172
Gráfico 39 – Eventos ordenados por grau e intermediação.....	175
Gráfico 40 – Eventos ordenados por <i>indegree</i> e <i>outdegree</i>	178
Gráfico 41 – Eventos representativos da propriedade intencionalidade, ordenados por afetado e produto.....	180
Gráfico 42 – Eventos representativos da propriedade recursos, ordenados por fase e agente	182
Gráfico 43 – Eventos representativos de junções críticas, ordenados por tipo de junção e agente/afetado.....	184
Gráfico 44 – Antecedentes críticos, ordenados por agente e produto	186
Gráfico 45 – Principais inferências, apoiadas por pelo menos duas evidências distintas resultantes das análises	189

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

BH-Tec – Parque Tecnológico de Belo Horizonte

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CPT – *Causal-Process Tracing*

CT-Nanotubos – Centro de Tecnologia em Nanotubos de Carbono

CTOA – Centro tecnológico de origem acadêmica

ESA – *Event Structure Analysis*

INCT – Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia

MCC – Mapeamento Cognitivo Causal

OEF – Organização-em-formação

SOA – *Spin-off* acadêmico

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
1.1	Contextualização.....	18
1.2	Problema, objetivos e proposição	22
1.3	Estrutura do documento	23
2	PROCESSO DE FORMAÇÃO DE NOVAS ORGANIZAÇÕES	24
2.1	Organizações-em-formação	24
2.2	Abordagem processual.....	26
2.3	Empreendedorismo como <i>design</i>	27
2.4	Principais perspectivas teóricas	29
2.4.1	A perspectiva da descoberta	29
2.4.2	A perspectiva da evolução.....	30
2.4.3	A perspectiva da criação.....	31
2.5	A necessidade de uma estrutura conceitual integrativa	33
2.6	A noção de “mapa de rotas”	34
2.7	Uma estrutura conceitual integrativa: o mapa de rotas empreendedoras.....	38
3	CENTROS TECNOLÓGICOS DE ORIGEM ACADÊMICA.....	47
3.1	Nomenclatura.....	47
3.2	Definição.....	48
3.3	Taxonomia	49
3.4	Correntes de pesquisa	51
3.5	Processo de criação e desenvolvimento.....	54
3.6	Mapa de rotas empreendedoras de centros tecnológicos de origem acadêmica	59
4	METODOLOGIA	63
4.1	Estudo de caso	63
4.2	Caso	63
4.3	Coleta de dados	65
4.3.1	Entrevista	66
4.3.2	Pesquisa documental	67
4.3.3	Observação participante	68
4.4	Análise dos dados coletados	68

4.4.1	Modelagem da rede de eventos	68
4.4.1.1	Mapeamento cognitivo causal.....	69
4.4.1.2	Quadros teórico-conceituais.....	74
4.4.1.3	Procedimentos técnicos.....	86
4.4.2	Análises do modelo da rede dos eventos.....	96
4.4.2.1	Elementos críticos.....	97
4.4.2.2	Associações críticas.....	97
4.4.2.3	Conexões causais críticas.....	98
4.4.2.4	Acontecimentos específicos críticos.....	99
4.4.2.5	Antecedentes críticos.....	104
5	RESULTADOS.....	106
5.1	Redes individuais.....	106
5.1.1	Eventos.....	106
5.1.2	Conexões causais.....	107
5.1.3	Estruturas.....	108
5.2	Rede coletiva.....	109
5.2.1	Eventos.....	109
5.2.1.1	Eventos congregados.....	109
5.2.1.2	Macro/micro eventos.....	109
5.2.1.3	Cronologia.....	109
5.2.1.4	Elementos críticos.....	110
5.2.1.5	Associações críticas.....	128
5.2.2	Conexões causais críticas.....	161
5.2.2.1	Agente→Agente.....	162
5.2.2.2	Agência→Agência.....	164
5.2.2.3	Fase→Fase.....	168
5.2.2.4	Produto→Produto.....	170
5.2.2.5	Principais resultados.....	172
5.2.3	Estrutura.....	174
5.2.3.1	Acontecimentos específicos críticos.....	174
5.2.3.2	Antecedentes críticos.....	185
5.2.3.3	Principais resultados.....	187

5.3	Principais inferências	189
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	193
	APÊNDICE A – Roteiro da entrevista principal	212
	APÊNDICE B – Exemplos de roteiros de entrevistas complementares.....	213
	APÊNDICE C – Cronologias dos eventos identificados para cada entrevistado	215
	APÊNDICE D – Frequência de eventos por entrevistado e momento (redes individuais)	232
	APÊNDICE E – Passo-a-passo do processo de inferência de conexões causais entre eventos, para cada entrevistado	233
	APÊNDICE F – Conexões causais inferidas e seus respectivos mecanismos	313
	APÊNDICE G – Frequência de conexões causais por entrevistado e momento de início (redes individuais)	332
	APÊNDICE H – Estruturas das redes individuais.....	334
	APÊNDICE I – Eventos congregados	340
	APÊNDICE J – Frequência de eventos congregados, por entrevistado	352
	APÊNDICE K – Macro/micro eventos	353
	APÊNDICE L – Frequência de macro/micro eventos, por entrevistado	355
	APÊNDICE M – Cronologia dos eventos da rede coletiva.....	356
	APÊNDICE N – Frequência de eventos por quantidade de entrevistados e momento de início	365
	APÊNDICE O – Eventos codificados em seus elementos	366
	APÊNDICE P – Frequência de eventos por código de cada elemento, por entrevistado.....	387
	APÊNDICE Q – Frequência de eventos por tipo de associação de elementos	392
	APÊNDICE R – Distribuição de frequência por elemento da associação	401
	APÊNDICE S – Conexões causais da rede coletiva.....	415
	APÊNDICE T – Frequência de conexões causais por entrevistado e por momento de início (rede coletiva).....	422
	APÊNDICE U – Matrizes de adjacência de modo-1 da rede coletiva essencial.....	424
	APÊNDICE V – Estrutura essencial da rede coletiva	426

1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo introdutório, procede-se à contextualização do tema da tese (ver 1.1) e explicitam-se o problema, os objetivos e a proposição de pesquisa (ver 1.2). Ao final, apresenta-se a estrutura do restante do documento (ver 1.3).

1.1 Contextualização

Há cerca de vinte e cinco anos, Katz e Gartner (1988, p. 429) constataram que não havia aparato teórico-conceitual para representar e explicar o fenômeno das organizações-em-formação¹ (OEFs): “[...] nossas teorias e definições sobre organizações assumem que elas já existem; isto é, o ponto de partida para as nossas teorias começa no lugar onde a organização-em-formação acaba”². Portanto, naquele momento era necessário contextualizar adequadamente esse fenômeno, a fim de construir conceitos e teorias particularmente apropriados ao seu estudo (*c.f.* Zahra, 2007). Nesse sentido, alguns autores, em especial William Gartner, deram contribuições seminais para os desenvolvimentos teóricos e metodológicos subseqüentes (Hjorth & Johannisson, 2008).

Nesses trabalhos clássicos, as OEFs foram definidas, não como novas pequenas organizações, mas, sim, como “pré-organizações” (Gartner, 1993; Gartner, Bird, & Starr, 1992; Katz & Gartner, 1988). Assim, o estudo deste tipo organizacional não estaria centrado na investigação de organizações criadas, mas em “organizações-em-criação”, observadas em tempo real; não nas atividades realizadas pelas pessoas para crescerem, manterem e mudarem organizações estabelecidas, mas para conceberem uma nova organização. Portanto, em relação a modelos de estágios de desenvolvimento organizacional, o estudo das OEFs envolveria a descrição e explicação expandidas das variáveis e processos que caracterizam o estágio de concepção, gestação e nascimento das organizações (Gartner, 1985; Katz & Gartner, 1988) – isto é, a sua “pré-história”.

Focar a pesquisa nesse período de transição de “pré-organização” para “organização” possibilita investigar respostas para a questão primária do estudo das organizações: “por

¹ Em inglês: “*emerging organizations*”.

² Em inglês: “*our theories and definitions about organizations assume that they already exist; that is, the starting point for our theories begins at the place where the emerging organization ends*”.

que/como as organizações vêm à existência?” (Gartner, 1993; Katz & Gartner, 1988). Proporciona, também, o aumento do entendimento e da compreensão do conceito de “emergência”, basilar para a investigação da dinâmica da criação de ordem em diversos níveis (Fuller, Warren, & Welter, 2006; McKelvey, 2004). Além disso, propicia o estudo do sucesso e do insucesso de atividades empreendedoras, pela inclusão, na análise, de pré-organizações que podem vir a inexistir ao longo do processo de formação³ – fenômeno doutro modo negligenciado pelos pesquisadores (Katz & Gartner, 1988).

Primordialmente, contudo, as OEFs representam uma oportunidade destacada de observar a diversidade organizacional, marcante nessa fase. Afinal, essas organizações-em-criação apresentam a rara característica de reunir tanto alta transitoriedade – pela alta reversibilidade advinda da pequena inércia histórica – quanto baixa resistência a pressões seletivas, devido à ainda limitada reserva de recursos (Gartner, 1993; Katz & Gartner, 1988). Permitem, assim, focar a pesquisa acadêmica no empreendedorismo como um processo de inovação, isto é, de experimentação para criar variação em relação ao que existe (Sarasvathy, 2000; Zahra, 2007). Nessa perspectiva, várias decisões e ações tomadas nesse período são consideradas fundamentais para a posterior diferenciação da organização (Katz & Gartner, 1988). Portanto, quando o estudo desse processo de formação não complementa a investigação do conteúdo que é formado (*i.e.* a organização e suas estruturas internas e externas), as relações entre as variáveis estruturais utilizadas⁴ podem ser simplistas e pouco explicativas dos fenômenos (Zahra, 2007). Afinal, é a pesquisa orientada para o processo que enriquece o entendimento das forças que moldam o desdobramento de eventos ao longo do tempo, destacando e justificando quais variáveis são importantes na análise (Langley, 1999).

Revisões de literatura (*e.g.* Fuller, Warren, & Welter, 2006; Gartner, Shaver, Carner, & Reynolds, 2004; Rasmussen, 2011; Steyaert, 2007) têm enfatizado essa necessidade de se focarem as pesquisas sobre OEFs nesse caráter processual inerente ao empreendedorismo, diante da relativamente pequena atenção dada historicamente a esse aspecto: “O ainda escasso trabalho sobre processo empreendedor revela um discurso científico que raramente adicionou muito ao nosso entendimento processual do empreendedorismo”⁵ (Steyaert, 2007, p. 454). Em resposta a essa demanda, essa vertente de pesquisa tem evoluído rapidamente, produzindo um

³ Em inglês: *near-misses*.

⁴ *I.e.* os resultados da abordagem da “covariacional” – distinguida da abordagem do “processo” (Sminia, 2009).

⁵ Em inglês: “*The still scarce work on entrepreunering [entrepreneurship process] reveals a scientific discourse that has rarely added much to our processual understanding of entrepreneurship*”.

considerável espectro de teorias orientadas para o estudo do processo de formação organizacional (*c.f.* Freitas, Gonçalves, Cheng, & Muniz, 2012, Steyaert, 2007).

Um ponto de convergência entre quase todas essas perspectivas teóricas é o enfoque na agência e, mais especificamente, a ênfase nos empreendedores enquanto agentes da formação das novas organizações (Sarasvathy, 2004; Steyaert, 2007). Afinal, argumenta-se que, em essência, as teorias focadas na organização e nas estruturas que a contingenciam têm a tendência (por ser a “organização” o foco) de absorver o “empreendedor”⁶ (*i.e.* o nível de análise micro) pela organização (*i.e.* o meso), supondo que a heterogeneidade desta poderia advir somente de fontes externas (*i.e.* o macro – forças ambientais⁷) ou internas objetificadas (*i.e.* “recursos”⁸), mas não de pessoas enquanto sujeitos da intermediação entre o “dentro” e o “fora” (Sarasvathy, 2004). Daí a conclusão do argumento de Sarasvathy (2004, p. 522): “Em suma, ninguém pode se livrar do fato de que firmas são criadas por empreendedores, e empreendedores são seres humanos – seres sociobiológicos evoluídos, cuja psicologia, história e cultura importam”⁹.

Nesse contexto, tem-se repensado o “lado humano” desse campo de estudos, mudando-se o foco precisamente para o empreendedor enquanto agente reflexivo no processo de formação organizacional (*e.g.* Grégoire, Corbett & McMullen, 2011; Mitchell *et al.*, 2002; 2004). Assim, a caracterização da agência dos empreendedores ao longo dos eventos que dão origem às suas organizações é, atualmente, uma das prioridades de diversas agendas de pesquisa em empreendedorismo (*e.g.* Fillion & Bourion, 2008; 2012; Mitchell *et al.*, 2007; Sánchez, Carballo, & Gutiérrez, 2011). É nessa problemática discutida no estado-da-arte dessa área de conhecimento, portanto, que se insere esta tese.

Mais especificamente, o estudo proposto visou abordar a questão dos eventos críticos dessa microdinâmica empreendedora no contexto particular dos “centros tecnológicos de origem acadêmica” (CTOAs). Esta é uma nomenclatura recente, mas que vem sendo cada vez mais

⁶ Individual ou coletivo.

⁷ Como na “visão baseada na indústria” (Porter, 1980; 1985) e na “visão baseada nas instituições” (Peng, Sun, Pinkham, & Chen, 2009), da área de administração estratégica.

⁸ Como na “visão baseada em recursos”, da área de administração estratégica (Barney, 1991; Wernerfelt, 1984).

⁹ Em inglês: “*In sum, one simply cannot get away from the fact that firms are created by entrepreneurs, and entrepreneurs are human beings – evolved socio-biological beings whose psychology, history, and culture matter*”.

utilizada¹⁰ para distinguir *spin-offs* acadêmicos (SOAs) de alta tecnologia, com destacado potencial de impacto socioeconômico – inclusive, por meio da geração de novos *spin-offs* a partir do próprio centro.

Nesse contexto, “*spin-offs* acadêmicos” são entendidos como as transferências de conteúdo tecnológico de universidades na forma de novas organizações (Nicolaou & Birley, 2003; Rothaermel, Agung, & Jiang, 2007). Esses empreendimentos têm sido considerados um dos meios mais eficazes de se promover o desenvolvimento econômico e social a partir da academia. Afinal, por estar fundamentado na coevolução com a ciência e a tecnologia, argumenta-se que esse tipo organizacional pode contribuir de maneira distintiva para as economias modernas, promovendo ganhos de produtividade e a criação de produtos e mercados (Araújo *et al.*, 2005; Granstrand, 1998; Shane, 2004).

Diversas regiões ao redor do mundo já têm explorado, com êxito, o potencial de novas organizações de base tecnológica de origem acadêmica provenientes das instituições locais de excelência em ensino e pesquisa (Klofsten & Jones-Evans, 1996; Lee & Yang, 2000; Ndonzuau, Pirnay, & Surlemont, 2002; Roberts & Easley, 2009; Smilor, Gibson, & Dietrich, 1990). Constata-se que verdadeiras “tecnópolis” surgiram em algumas localidades em decorrência do estabelecimento de um ambiente propício à inovação tecnológica gerada pela criação desse tipo de empreendimento (Castells & Hall, 1994).

Reforça-se, neste contexto, a perspectiva de que, em um país como o Brasil, no qual, de modo atípico, a concentração de pesquisadores nas universidades (e não na indústria) é particularmente evidente, devem-se priorizar os incentivos às inovações tecnológicas advindas do meio acadêmico, principalmente por intermédio da criação de SOAs (Cheng *et al.*, 2007). O estudo, no país, desse tipo particular de empreendimento, nesse sentido, torna-se especialmente relevante para o contexto socioeconômico brasileiro.

No meio acadêmico nacional, todavia, é ainda pequeno o número de publicações especificamente voltadas para a investigação dessas organizações, mesmo diante do crescimento do interesse governamental na atividade de *spin-off* (*c.f.* levantamento bibliográfico apresentado por Freitas *et al.*, 2012). Além disso, ainda não há nenhum trabalho

¹⁰ Principalmente por entidades públicas promotoras de empreendimentos inovadores (*c.f.* Parque Tecnológico de Belo Horizonte, BH-Tec).

publicado¹¹ sobre esse tipo destacado de *spin-off* acadêmico – aqui denominado CTOA – que tem começado a emergir como um fenômeno importante no cenário nacional. Contribuir para suprir essa lacuna é, portanto, uma motivação deste trabalho, dada a relevância empírica dos SOAs, em geral, e, por consequência, a potencial relevância dos CTOAs, em especial.

A escolha por esse contexto dos SOAs/CTOAs também tem, contudo, justificativas teóricas. Afinal, enquanto organizações de base tecnológica, essas entidades apresentam características particulares que as constituem como objetos de estudo de especial interesse para teorizações específicas (Granstrand, 1998; Grinstein & Goldman, 2006). Além disso, a peculiaridade de advirem de organizações já existentes demanda, inerentemente, o enfoque no processo de formação das fronteiras da organização nascente em relação às fronteiras de sua organização “paterna” (Mustar *et al.*, 2006; Rasmussen, 2011). Ademais, pela típica divergência entre a mentalidade acadêmica e a empreendedora, perspectivas focadas no empreendedor enquanto agente reflexivo encontram terreno fértil no fenômeno do empreendedorismo acadêmico (*e.g.* Etkowitz, 1998). Por fim, poucos trabalhos, até o momento, abordaram a formação deste tipo de empreendimento a partir de uma perspectiva processual, focada na microdinâmica da relação entre agência e estrutura ao longo do desenrolar dos eventos (*c.f.* Freitas, Gonçalves, Cheng, & Muniz, 2013).

Portanto, dessa contextualização da problemática abordada pela investigação proposta, três aspectos sobressaem: a importância do estudo da formação organizacional; o potencial de abordagens microprocessuais nesse âmbito; e a relevância empírica e teórica dos SOAs/CTOAs. É na conjunção formada por esses elementos que se insere esta tese.

1.2 Problema, objetivos e proposição

Nesse contexto, o problema de pesquisa foi enunciado na forma da seguinte questão: “Quais são os eventos críticos para a formação de centros tecnológicos de origem acadêmica?”.

Nesse sentido, o objetivo geral do trabalho consistiu em: identificar eventos críticos para a formação de centros tecnológicos de origem acadêmica.

¹¹ Até onde o autor saiba.

Relacionados a esse objetivo geral, os objetivos específicos foram:

- a) identificar elementos críticos, em termos de tipo de agente, agência, fase, produto, afetado e cenário dos eventos;
- b) identificar associações críticas entre esses elementos;
- c) identificar conexões causais críticas entre eventos;
- d) identificar acontecimentos específicos críticos¹²;
- e) identificar antecedentes críticos desses acontecimentos.

Com base na revisão de literatura realizada, a proposição básica de pesquisa foi assim formulada: os eventos críticos para a formação de CTOAs são aqueles relativos à obtenção de recursos para o novo empreendimento.

1.3 Estrutura do documento

Após esta seção introdutória, o referencial teórico utilizado é apresentado em dois capítulos. No Capítulo 2, revisa-se a literatura referente ao processo de formação de novas organizações, em geral. No Capítulo 3, revisa-se a literatura especializada em *spin-offs* acadêmicos. No Capítulo 4, descreve-se a metodologia adotada visando ao alcance dos objetivos da pesquisa. No Capítulo 5, são apresentados e discutidos os resultados das análises realizadas. Algumas considerações finais acerca das contribuições e limitações do trabalho são tecidas no Capítulo 6, com foco em sugestões para futuras pesquisas. Ao final, as referências bibliográficas e os apêndices citados no corpo do texto são fornecidos.

¹² Terminologia utilizada para diferenciar esses acontecimentos dos “eventos críticos” mencionados no objetivo geral, pois estes “eventos críticos”, no sentido intencionado nesta tese, englobam, não somente acontecimentos específicos, mas, também, os elementos, associações, conexões e antecedentes críticos (*i.e.* todos os aspectos destacados nos objetivos específicos).

2 PROCESSO DE FORMAÇÃO DE NOVAS ORGANIZAÇÕES

Neste capítulo, caracteriza-se o fenômeno do processo de formação de novas organizações¹³, revisando-se a definição de “organizações-em-formação”, a importância da abordagem processual, a contribuição do paradigma do empreendedorismo como *design* nesse contexto e as principais perspectivas teóricas acerca do processo empreendedor. Por fim, a noção de “mapa de rotas” é introduzida e, com base nela, é proposta uma estrutura integrativa dos principais conceitos dos pontos de vista teóricos revisados.

2.1 Organizações-em-formação

As OEFs têm um caráter ambíguo, assim capturado por Gartner, Bird e Starr (1992, p. 17):

Emergent organizations are thoroughly equivocal realities (Weick, 1979) that tend towards non-equivocality through entrepreneurial action. In emerging organizations, entrepreneurs offer plausible explanations of current and future equivocal events as non-equivocal interpretation. Entrepreneurs talk and act ‘as if’ equivocal events are non-equivocal. Emerging organizations are elaborate fictions of proposed possible future states of existence.^{14,15}

Diante dessa frágil natureza (e conseqüente volatilidade) deste tipo organizacional, expor com precisão suas qualidades determinantes era uma demanda acadêmica inicial para o avanço de sua investigação.

Nesse sentido, a partir da definição de “organização” formulada por McKelvey (1980)¹⁶, Katz e Gartner, em um artigo seminal (Katz & Gartner, 1988), derivaram as quatro propriedades consideradas essenciais (*i.e.* cuja identificação seria “o mínimo necessário”) para se estabelecer a existência de uma organização: intencionalidade, recursos, fronteira e troca. Essa forma de análise está radicada na noção, proveniente do holismo, de “propriedade emergente” (Checkland, 1981), segundo a qual uma organização, enquanto um sistema (como

¹³ Em inglês: “*Organizational emergence*”.

¹⁴ “Organizações-em-formação são realidades essencialmente ambíguas (Weick, 1979) que tendem em direção à não-ambigüidade por meio da ação empreendedora. Em organizações-em-formação, empreendedores oferecem explicações plausíveis de eventos ambíguos, presentes e futuros, como interpretação não-ambígua. Empreendedores falam e agem “como se” eventos ambíguos fossem não-ambíguos. Organizações-em-formação são ficções elaboradas de possíveis futuros estados de existência propostos”, traduzido.

¹⁵ Quando a tradução poderia limitar a compreensão do sentido da citação, o original foi mantido no corpo do texto e a tradução, feita no rodapé – como neste caso.

¹⁶ Uma organização é um “*myopically purposeful [boundary-maintaining] activity system containing one or more conditionally autonomous myopically purposeful subsystems, having input-output resource ratios fostering survival in environments imposing particular constraints*” (McKelvey, 1980, p. 115).

em McKelvey, 1980), é definida por propriedades que emergem da interação sinérgica entre agentes e ambiente (Katz & Kahn, 1978). Essas incluem qualidades tanto estruturais (*i.e.* recursos e fronteira) quanto processuais (*i.e.* intencionalidade e troca), agregando os dois principais enfoques adotados nas definições clássicas de “organização” (*c.f.* Hall, 1977). Além disso, são conceitos fundamentais em diversas teorias das organizações.

Nesse contexto, sendo a identificação dessas quatro propriedades a condição mínima para que se configure uma organização, a constatação de pelo menos uma (mas não de todas) dessas características poderia ser indicativa de uma OEF: “Antes da existência e interação das quatro propriedades, há algo mais do que aleatoriedade, mas menos do que uma organização”¹⁷ (Katz; Gartner, 1988, p. 437). Nesse caso, as propriedades teriam os seguintes significados (Katz; Gartner, 1988):

- a) intencionalidade: metas¹⁸ relacionadas à criação de uma nova organização, evidenciadas por indicações de interesse nessa direção por parte do(s) agente(s) (*e.g.* busca por informações);
- b) recursos: componentes (“blocos de construção”) combinados para formar uma organização;
- c) fronteira: condições de barreira entre a organização e seu ambiente, implicando o estabelecimento de subsistemas para sua manutenção e distinguindo o indivíduo-como-organização do indivíduo-como-trabalhador;
- d) troca: processo de transação (“extra” ou “intra” em relação à fronteira) de qualquer tipo (*i.e.* não somente os vantajosos para a organização num dado horizonte de tempo¹⁹).

Portanto, esses autores sugeriam que a escolha de uma, duas ou três dessas propriedades, definidas dessa forma, embasaria amostragens que visassem identificar organizações-em-criação e melhor relacionaria as teorias (particulares) de empreendedorismo com as teorias (gerais) de organizações. Contudo, compreender a(s) maneira(s) como essas propriedades emergem ao longo do tempo permanecia um desafio a ser superado: “As quatro propriedades

¹⁷ Em inglês: “Prior to the existence and interaction of the four properties, there is something more than randomness but less than an organization”.

¹⁸ Em inglês: *goals*.

¹⁹ O que permite incluir transações não lucrativas, as quais, frequentemente, são observadas ao longo do processo de criação de uma empresa (Katz & Gartner, 1988).

caracterizam uma organização completa. Porém, nós precisamos conhecer melhor sobre o processo pelo qual uma organização evolui de nada a algo [...]”²⁰ (Katz & Gartner, 1988, p. 433). Em outras palavras, mais do que definir “organizações-em-formação”, era necessário estudar o processo de formação de novas organizações.

2.2 Abordagem processual

Gartner já havia definido a criação de uma nova organização como o “*organizing (in the Weickian sense) of new organizations*”²¹ (Gartner, 1985, p. 697), sendo que, para Weick, “*To organize is to assemble ongoing interdependent actions into sensible sequences that generate sensible outcomes*”²² (Weick, 1979, p. 3). Entretanto, a necessidade supracitada de se entender e compreender melhor esse processo de criação (e não apenas a entidade dele resultante – *i.e.* a nova organização) levou-o à busca por novas palavras mais apropriadas para descrever e teorizar acerca desse aspecto processual do fenômeno do que as que eram, até então, utilizadas na pesquisa em empreendedorismo (Gartner, 1993; Hjorth & Johannisson, 2008).

Essa iniciativa de desenvolver uma linguagem processual para o empreendedorismo, tratando-o como verbo, foi pioneira (Steyaert, 2007). Também de forma precursora, foi delimitado o escopo da OEF em relação a momentos e períodos típicos do processo de criação de uma nova empresa (Gartner, 1993). Dessa perspectiva, a OEF iria da intencionalidade, pela indicação de interesse por parte dos empreendedores no *organizing* da nova organização (*i.e.* “iniciação”), à realização de trocas extra-fronteira repetidas. Esse momento de transações recorrentes pode vir a ser alcançado após algum tempo do estabelecimento da fronteira organizacional (*i.e.* do “lançamento” da organização) – evento antes e depois do qual (*i.e.* “pré- e pós-lançamento”) recursos são obtidos e combinados para que a organização, até então uma *start-up*, efetivamente “decole” (Gartner, 1993).

Recentemente, pesquisas têm refinado essa concepção inicial, evidenciando, por exemplo, que a intencionalidade não necessariamente precede as outras três propriedades (Brush,

²⁰ Em inglês: “*The four properties characterize a complete organization. Yet, we need to know more about the process by which an organization evolves from nothing to something (...)*”.

²¹ “‘organizando’ (no sentido Weickiano) de novas organizações”, traduzido.

²² “Organizar é montar ações interdependentes em andamento como seqüências significativas que gerem resultados significativos”, traduzido.

Manolova, & Edelman, 2008). Tal fato mostra que o antigo apelo pelo foco na investigação do processo de formação organizacional, enquanto o *locus* apropriado para ancorar a análise do fenômeno²³, continua ressoando e influenciando a pesquisa em empreendedorismo (Fuller, Warren, & Welter, 2006; Hjorth & Johannisson, 2008): “Um parte significativa da pesquisa publicada em empreendedorismo foca em fenômenos relacionados a conteúdo, deixando uma lacuna em nosso entendimento dos processos associados com reconhecimento de oportunidade, criação e exploração”²⁴ (Zahra, 2007, p. 448).

Contudo, apesar de essa vertente de pesquisa focada no processo ter apresentado um movimento, em geral, lento, desde os primeiros apelos explícitos para o seu estabelecimento (*e.g.* Macmillan, 1986), mais recentemente, ela evoluiu consideravelmente, introduzindo diversas teorias especificamente orientadas para o estudo da formação organizacional (Steyaert, 2007). Tal fato tem mudado a imagem da corrente de processo, de negligenciada para promissora (Hjorth & Johannisson, 2008; Steyaert, 2007).

Nesse contexto, diante dessa amplitude de ramificações teóricas gerada, o conceito de *design* proposto por Herbert Simon é útil para a categorização dessas abordagens processuais que se estabeleceram no campo do empreendedorismo (e, de fato, no da administração, em geral). Nesse sentido, o paradigma do empreendedorismo como *design* é introduzido a seguir, para, então serem apresentadas as perspectivas teóricas por ele distinguidas.

2.3 Empreendedorismo como *design*

Uma visão apropriada para o estudo focado no processo de formação organizacional, e não diretamente nas OEFs em si (*i.e.* como se fossem entidades independentes do processo), é fornecida pelo paradigma do “empreendedorismo como *design*” (Augier & Sarasvathy, 2004; Sarasvathy, 2003, 2004). Nessa tradição, arraigada na obra de Herbert Simon, principalmente no seu livro *Sciences of the Artificial* (1996), “*design*” é o processo de formação de um artefato; e “artefato”, ou o artificial, é o não natural, aquilo que não adviria espontaneamente, sem a presença do homem. Assim, “empreendedorismo como *design*” é o estudo do

²³ E não na OEF em si – *i.e.* a entidade e o conteúdo de suas estruturas internas e externas.

²⁴ Em inglês: “A significant portion of published research in entrepreneurship focuses on content-related phenomena, leaving a gap in our understanding of the processes associated with opportunity recognition, creation and exploitation”.

empreendedorismo focado na formação – enquanto *design* – das organizações – enquanto artefatos.

A justificativa para a adoção dessa concepção baseia-se no apontamento de limitações explicativas impostas por algumas tendências das teorias focadas nas organizações e nas estruturas que as contingenciam. O argumento é o de que as teorias existentes focadas na organização em si, quando aplicadas em empreendedorismo, levam o “empreendedor” a ser desconsiderado ou tratado como variação residual na explicação (Sarasvathy, 2004). O paradigma do “empreendedorismo como *design*” visa superar essa limitação, adicionando a agência do(s) empreendedor(es) às estruturas externas e internas às organizações usadas para explicar sua heterogeneidade, a fim de melhor compreender o processo pelo qual estas se diferenciam. Dessa forma, ao presumir na análise, não só estrutura, mas, também, agência (“evolução” e “cognição”²⁵, em Augier e Sarasvathy, 2004), propicia uma visão integrada do empreendedorismo enquanto processo, sugerindo a mudança, na área, da ênfase em “teorias da firma” para a construção de “teorias do *design* da firma” – ou seja, da organização em si, como entidade, para o seu processo de formação (Sarasvathy, 2004).

A principal questão subjacente a essa diferença de enfoque diz respeito ao elemento que será tomado como âncora para a análise. Afinal, se a organização – enquanto entidade – é eleita para tal finalidade, o *design* – enquanto processo – e, mais especificamente, o “empreendedor”, enquanto representante da agência, passa a ser visto instrumentalmente, isto é, um artefato, produto da definição de “firma” adotada pelo pesquisador²⁶. Se, porém, o *design* é escolhido como o foco analítico, é a firma que passa a ser vista como artefato, produto temporário de idéias e ações, individuais e coletivas, e não apenas de estruturas. Nesse caso, é a definição da firma (e não do *design* ou do “empreendedor”) que está

²⁵ Por basear-se nas ciências cognitivas (especialmente, no legado de Herbert Simon), Saras Sarasvathy, como a pioneira na proposta de associar empreendedorismo à visão Simoniana de *design*, enfatiza a importância da cognição do empreendedor (individual e coletiva) na agência, conferindo à apresentação inicial do paradigma seu viés cognitivista, assim como é o caso neste projeto de tese. Contudo, abordagens mais sociológicas complementam essa perspectiva, destacando, também, a importância da relacionalidade (Cooper, 2005) entre indivíduos e, até, entre eles e os *actants* não humanos (e.g. Latour, 2005) no processo empreendedor (Steyaert, 2007). De qualquer forma, se considerarmos que o termo “*design*” também pode englobar esse aspecto relacional da agência (uma vez que é precisamente a “agência” integrada à “estrutura” o que, de fato, intenciona-se conotar com o termo), essas abordagens também podem ser incluídas sob a égide do paradigma do “empreendedorismo como *design*”, tornando-o ainda mais integrativo do que na forma como inicialmente proposto. É este ponto de vista, do paradigma como uma visão integrada e abrangente de estrutura e agência no empreendedorismo, que se deseja transmitir nesta seção, ainda que a exposição possa apresentar um viés cognitivista, devido à sua concentração nos trabalhos seminais de Sarasvathy.

²⁶ Sendo que essa definição, em geral, como um artifício para a análise, é tal que desumaniza o “empreendedor”, para que este, homogeneizado, não seja fonte de heterogeneidade, como supramencionado.

contingenciada e sujeita à transitoriedade – *i.e.* tanto pelos agentes quanto pelo contexto espaço-temporal em questão (Sarasvathy, 2004).

É nesse sentido, portanto, que o empreendedorismo, enquanto processo que integra estrutura e agência na formação de “organizações-em-definição”²⁷, pode passar a ser visto como uma “ciência do artificial” (Sarasvathy, 2003). Afinal, concebe a organização como a interface entre suas estruturas externas e internas – intermediação que, para Simon (1996, p. 113), é a característica central de um artefato – e o empreendedorismo como o processo pelo qual essa interface emerge e se redefine, como resultado da relação entre essas estruturas e os agentes (Sarasvathy, 2003).

Assim, o estudo em empreendedorismo deve partir, não do que “é” a organização, mas do que ela “pode ser” enquanto artefato impermanente do processo de *design*. Nas palavras de Augier e Sarasvathy (2004, p. 188), “há um processo de *design* que repousa sobre a caixa preta entre entradas e condições iniciais, e resultados de desempenho”²⁸ e “é este processo em si que deveria ser o foco de nossa pesquisa”²⁹.

2.4 Principais perspectivas teóricas

Apesar de pequenas divergências de nomenclatura, Pandza e Thorpe (2010) e Sarasvathy, Dew, Velamuri e Venkataraman (2003) convergem na identificação de três perspectivas principais que se desenvolveram na pesquisa de processo, as quais são diferenciadas pela sua concepção de “*design*”, isto é, da maneira como os artefatos emergem: a perspectiva da descoberta (ou do “*design* determinista”); a perspectiva da evolução (ou do “*design* dependente do caminho”³⁰); e a perspectiva da criação (ou do “*design* da criação do caminho”³¹). A seguir, uma breve visão geral desses três tipos de pontos de vista teóricos identificados é oferecida.

2.4.1 A perspectiva da descoberta

²⁷ Como na visão de Gartner, Bird e Starr (1992) da OEF como uma realidade incerta (*i.e. equivocal*).

²⁸ Em inglês: “*there is a design process that sits in the black box between inputs or initial conditions and performance outcomes*”.

²⁹ Em inglês: “*it is [this] process itself that should be the focus of our research*”.

³⁰ Em inglês: *Path-dependent*.

³¹ Em inglês: *Path-creation*.

A perspectiva da descoberta supõe que oportunidades existem objetivamente, cabendo aos indivíduos reconhecê-las (*i.e.* descobri-las), avaliá-las e explorá-las (Shane & Venkataraman, 2000). Também é chamada “determinista” (Pandza & Thorpe, 2010) ou “desenvolvimentista” (Steyaert, 2007), pois presume que esse processo de formação de uma organização ocorre de forma relativamente linear e progressiva, em estágios claros, como se seguisse uma norma inerente. Dessa forma, a metáfora principal é a de ciclo de vida, segundo a qual o desenvolvimento da organização ruma da descoberta da oportunidade para a maturidade, envolvendo crescimento por meio de transições críticas entre estágios sequenciais idealtípicos (*e.g.* Greiner, 1998).

Nesse caso, o empreendedor bem-sucedido é visto como um engenheiro de novas organizações, que consegue reconhecer (analiticamente) na estrutura ambiental a oportunidade, adotando a conduta adequada (determinada) para explorá-la³², como numa resolução de problema. Como consequência, a pesquisa ganha, explícita ou implicitamente, um viés prescritivo, em busca de heurísticas algorítmicas de *design* eficazes, para adoção pelo empreendedor (Pandza & Thorpe, 2010).

Apesar de ter embasado uma série de trabalhos e de ainda ter grande influência na área, a perspectiva da descoberta também é criticada pelas suas suposições de linearidade, causalidade e previsibilidade, as quais limitariam seu poder descritivo e explicativo (*e.g.* Frank & Lueger, 1997; Levie & Lichtenstein, 2010).

2.4.2 A perspectiva da evolução

Diferentemente da perspectiva da descoberta, focada no desenvolvimento de uma única organização, a perspectiva evolucionária tem um enfoque voltado para o estudo de populações organizacionais. Nesse âmbito, inspirados pela teoria da evolução oriunda da biologia, seus proponentes interessam-se em investigar a dinâmica de uma população de organizações, com ênfase na influência seletiva do ambiente sobre a sobrevivência dos indivíduos (Aldrich, 1999). Nesse caso, o processo de formação organizacional é considerado como a geração de variação nas formas e nos conteúdos organizacionais, visando aumentar as chances de nascimento da nova organização (Gartner, 1993; Katz & Gartner, 1988).

³² Muito semelhante ao paradigma “estrutura-conduta-desempenho” na área de administração estratégica (*e.g.* Porter, 1980).

Também é chamada de perspectiva “do *design* dependente do caminho”, pois assume que padrões evolucionários passados de adaptação e repetição acumulam e, assim, impõe-se sobre o progresso futuro da OEF. Nesse sentido, história, circunstâncias e contingências ganham um papel destacado, em relação à agência, na influência sobre o processo (Pandza & Thorpe, 2010). Resta ao empreendedor tentar produzir variação para lidar com a exposição à incerteza, resistir às forças seletivas, livrar-se de ficar aprisionado pela sua trajetória e aproveitar as eventualidades que lhe forem favoráveis.

Apesar de ter influenciado fortemente os primeiros trabalhos sobre formação organizacional (*e.g.* Gartner, 1993; Katz & Gartner, 1988) e de continuar influenciando, consideravelmente, o estudo do processo, em empreendedorismo e administração (Vergne & Durand, 2010), sua fundamentação no paradigma do equilíbrio, que supõe a tendência à estabilidade estrutural pela adaptação a forças exógenas, limitaria seu potencial de explicação da formação de “novidade”, rendendo várias críticas à abordagem (*e.g.* Garud, Kumaraswamy, & Karnoe, 2010; Loasby, 2002; March, 2006; Sarasvathy, 2001; McKelvey, 2004). Foram essas críticas que pavimentaram o caminho para o surgimento da perspectiva do *design* criativo em suas várias ramificações.

2.4.3 A perspectiva da criação

Tanto a perspectiva da descoberta quanto a evolucionária são entitativas³³ e baseadas em modelos de equilíbrio; isto é, ambas assumem a dissociação ontológica entre entidade e processo e presumem uma tendência estrutural de convergência em torno de determinadas formas (Steyaert, 2007). Rompendo com ambas essas suposições a fim de melhor explicar a geração do “novo” e “único”, surge a perspectiva criativa, assumindo a recursividade entre processo e entidade e a criação de desequilíbrio (*i.e.* novidade) estrutural como o aspecto essencial de fenômenos de formação: “[...] ‘*designers*’ criativamente usam recursos e se engajam com padrões evolucionários a fim de reformatarem restrições contextuais e criarem novos artefatos”³⁴ (Pandza & Thorpe, 2010, p. 183).

³³ *I.e.* assumem que entidades existem ontologicamente, anterior ao e independentemente do processo (Steyaert, 2007).

³⁴ Em inglês: “‘*designers*’ creatively use resources and engage with evolutionary patterns in order to reshape environmental constraints and create novel artifacts”.

Nesse sentido, o “empreendedor” bem-sucedido é o imaginativo, que vê o *design* “como uma busca por conhecimento imprevisível”³⁵ (Pandza & Thorpe, 2010, p. 175). Dessa forma, reconhece-se que o ambiente constrange, mas não dita, o *design*, sendo os agentes ativos na exploração da incerteza para a geração de mudanças imprevisíveis, criando inovações para problemas que ainda não estavam bem definidos (Simon, 1996).

Unidas por essa mudança paradigmática, uma diversidade de ramificações dessa perspectiva se desenvolveu. A abordagem da “efeituação”³⁶ (Sarasvathy, 2001), por exemplo, afirma que a agência do empreendedor se concentra em – dado quem ele é, o que ele sabe e quem ele conhece – criar novos artefatos focando na imaginação acerca do que ele pode fazer, e não no que ele deveria fazer dadas algumas metas predefinidas. Dessa forma, o alvo da ação empreendedora não é fixado *a priori*, pois está em construção ao longo do processo, pela iterativa geração de múltiplos novos possíveis fins. Pressupõe-se, nesse sentido, que mercados não são fenômenos naturais, mas artefatos e, portanto, podem ser negociados e moldados, e não assumidos como inevitabilidades econômicas.

Esse aspecto do *design* enquanto construção social é ainda mais acentuado em outras abordagens, que vão desde aquelas baseadas em narrativas e discursos enfatizando a criação como mudanças conversacionais (e.g. Gartner, 2007), até as enfocadas no empreendedorismo como o engajamento com e a transformação das práticas sociais (e.g. Johannisson, 2011). Uma alternativa teórica que conjuga uma ontologia relacional da agência e o caráter imaginativo do *design* é a abordagem do “desvio atento”³⁷ (Garud, Kumaraswamy, & Karnoe, 2010), segundo a qual atores co-constroem sistemas emergentes, pela manipulação e alteração cuidadosa da estrutura, a partir de suas influências em redes de ação.

³⁵ Em inglês: “as a search for unpredictable knowledge”.

³⁶ Em inglês: *effectuation*. Assim denominada em contraposição a “causação”.

³⁷ Em inglês: *mindful deviation*. Mais comumente conhecida como *path creation*; contudo, para evitar confusão com a perspectiva criativa, essa denominação alternativa foi adotada.

2.5 A necessidade de uma estrutura conceitual integrativa

Como se pode notar, portanto, apesar de a demanda pelo estudo do processo de empreendedorismo permanecer, diversas abordagens teóricas processuais se desenvolveram na área nos últimos anos, consolidando três perspectivas distintas do *design* de novas organizações: a perspectiva da descoberta; a da evolução; e a da criação. Enquanto cada uma constitui, por si só, um ponto de vista teórico relevante, uma visão meta-teórica integrada do sistema de conceitos básicos do paradigma do empreendedorismo como *design*, aplicado ao estudo da formação de novas organizações, poderia enriquecer sobremaneira a investigação acadêmica acerca desse fenômeno.

Alguns poucos trabalhos relacionados ao desenvolvimento de tal estrutura conceitual integrativa já foram realizados. Augier e Sarasvathy (2004), por exemplo, chamaram a atenção para as contribuições dos últimos trabalhos de Simon – em especial, de seu artigo de 1993 no *Strategic Management Journal* (Simon, 1993) – para a área de organização estratégica, em geral, e de empreendedorismo, em particular, destacando a perspectiva integrada fornecida por esse autor em relação a evolução e cognição no contexto do *design*. Essa integração evidencia seu reconhecimento e articulação de estrutura (*i.e.* evolução) e agência (*i.e.* cognição) como elementos fundamentais no processo de projeto e reprojeto de um artefato.

Nesse sentido, os trabalhos de Chiasson e Saunders (2005) e Saranson, Dean e Dillard (2006) merecem destaque, pois utilizaram a teoria da estruturação (Giddens, 1984) para tentar romper com a dicotomia entre estrutura e agência, que divide as perspectivas teóricas na pesquisa sobre “oportunidade”. A premissa foi a de que, ao presumir que a agência empreendedora é tanto habilitada quanto constrangida pela estrutura, a teoria da estruturação poderia reconciliar a perspectiva da criação com a da descoberta (e a evolucionária³⁸), concebendo formação e reconhecimento de oportunidade como recursivamente implicados (Chiasson & Saunders, 2005).

³⁸ Incluída, pelos autores, no âmbito da perspectiva da descoberta.

Nesse caso, a dualidade da estrutura (Giddens, 1984) é o elemento analítico central, pois esta passa a ser tanto reconhecida quanto formada, servindo de meio e de produto da ação empreendedora. O processo de empreendedorismo torna-se, assim, o nexos entre “indivíduo” (agência) e “oportunidade” (estrutura) (Sarason, Dean, & Dillard, 2006).

Contudo, apesar da existência desses importantes trabalhos, não há, até o momento, a proposta de uma estrutura conceitual explícita que integre esses elementos do paradigma do empreendedorismo como *design* para o estudo da formação de novas organizações. Para atacar essa lacuna, a noção de “mapa de rotas”, oriunda da área de gestão de tecnologia, foi utilizada como referência (Phaal, Farrukh, & Probert, 2010).

Essa estrutura foi desenvolvida nos últimos anos para o mapeamento da dinâmica de sistemas complexos de base tecnológica. Mais recentemente, tem sido empregada para estudar a dinâmica da formação de novas indústrias (Phaal, O’Sullivan, Routley, Ford, & Probert, 2011). Portanto, explorar a proposição de que a noção desse mapa pode ser adaptável para a constituição de uma estrutura conceitual integrativa para o estudo da dinâmica da formação de novas organizações é o propósito da seção seguinte (ver 2.6).

Nesse sentido, a noção original de mapa de rotas e exemplos ilustrativos de seu uso na área de gestão de tecnologia são inicialmente apresentados. Em seguida, uma adaptação dessa noção para o contexto específico de interesse é realizada, propondo-se o chamado “mapa de rotas empreendedoras” para orientar a pesquisa do processo de formação de novas organizações.

2.6 A noção de “mapa de rotas”

“Mapa de rotas” (*roadmap*), tal como proposto por Phaal, Farrukh e Probert (2010), pode ser entendido como a representação gráfica da dinâmica de sistemas complexos de base tecnológica (*e.g.* negócios e indústrias). Nessa acepção, a expressão refere-se, portanto, ao resultado da “cartografia” da coevolução dos aspectos desses sistemas (*e.g.* aspecto mercadológico, aspecto tecnológico).

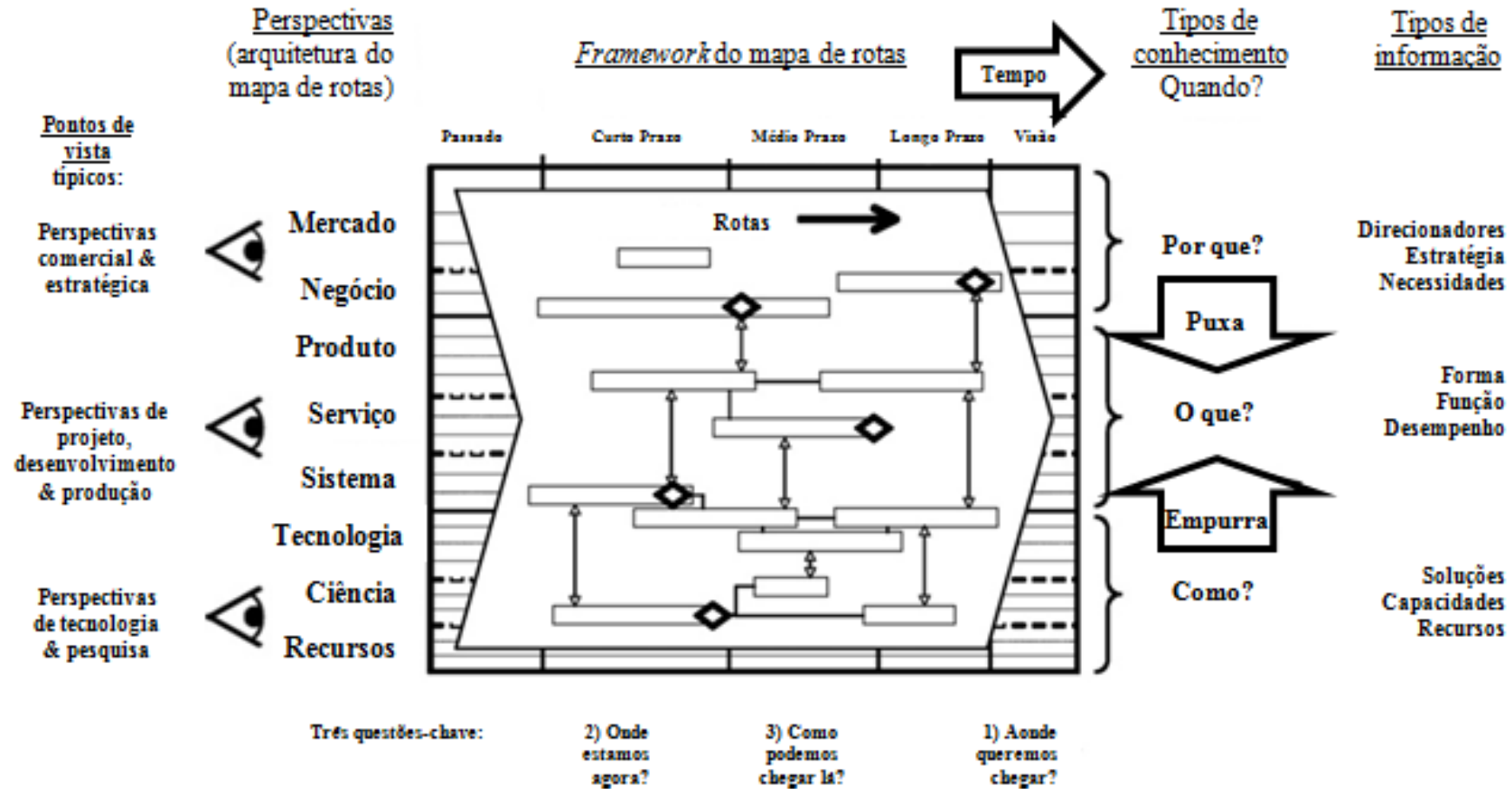
O termo “rotas” é adotado, pois o desenvolvimento integrado dessas dimensões é concebido como “trajetos” percorridos para se chegar ao (ou se construir um) “destino” de interesse. A

estrutura é denominada “mapa”, pois seu propósito é tornar “plana” e sistematizada a representação desses “trajetos” em seu contexto (Probert & Radnor, 2003; Schaller, 2004).

Dessa forma, a característica essencial do mapa de rotas assim concebido é a representação da dinâmica de determinada evolução tecnológica numa estrutura composta por múltiplas camadas interdependentes ao longo do tempo que permitam contextualizá-la, em termos de motivações e implicações (Phaal, Farrukh, & Probert, 2004b). Portanto, essas dimensões interligadas devem ser tais que propiciem a visualização das causas e efeitos (supostos ou verificados) dos desenvolvimentos representados.

Nesse sentido, as camadas utilizadas podem variar, dependendo dos aspectos considerados relevantes para a explicação e justificação da dinâmica mapeada (Phaal, Farrukh, & Probert, 2004a). Uma estrutura genérica, apontando dimensões tipicamente adotadas para o mapa da evolução de firmas de base tecnológica enquanto sistemas, contudo, é exemplificada a seguir (Figura 1).

Figura 1 – Estrutura genérica de um mapa de rotas



Fonte: Adaptado de Phaal, Farrukh e Probert (2004a).

Na Figura 1, prevê-se, de um ponto de vista substantivo, a representação da coevolução de elementos de três camadas (*i.e.* aspectos do sistema) principais, diferenciadas a partir das perspectivas organizacionais que tipicamente as enfocam: camada de mercado/negócio, enfocada pelas perspectivas estratégica e comercial; camada produto/serviço/sistema, enfocada pelas perspectivas de *design* (industrial), desenvolvimento e produção; e camada de tecnologia/ciência/recursos, enfocada pelas perspectivas de tecnologia e pesquisa. O conteúdo esperado para essas camadas, em termos do tipo de informação representado, é, respectivamente: direcionadores, estratégia (metas) e necessidades de mercado/negócio; forma, função e desempenho de produto/serviço/sistema; e soluções, capacidade e recursos tecnológicos e de pesquisa.

Nessa estrutura proposta, supõe-se, para efeito de simplificação, que os desenvolvimentos de produtos/serviços/sistemas de base tecnológica (“o quê?”, *i.e.*, o foco do mapa) serão motivados, principalmente, pela “tração” do mercado/negócio (“por que?”) e terão implicações para o desenvolvimento de tecnologias e outros recursos (“como?”). A seta “empuxo”, porém, alude à possibilidade de este desenvolvimento também motivar novos produtos/serviços/sistemas.

Essas relações causais entre os elementos das camadas (*i.e.* por que? – o quê? – como?) são desdobradas ao longo do tempo (*i.e.* quando?), o qual é tipicamente representado em um eixo ortogonal ao das perspectivas e dividido em distintos horizontes – incluindo o passado. O importante, porém, é que, com base nessa dimensão temporal, o mapa responda a três questões-chave, supostas – mais uma vez para fins de simplificação – sequenciais: “aonde queremos ir?”; “onde estamos agora?”; e “como podemos chegar lá?”.

Em suma, as camadas utilizadas, portanto, devem servir como “lentes” para se refletir, de maneira sistêmica, sobre a evolução tecnológica no contexto da evolução de outros aspectos que a constroem e/ou que são por ela constroídos (Phaal & Muller, 2008). Nesse sentido, perspectivas que permitam a exploração de causas (“por que?”) e de efeitos (“como”) da evolução de aspectos (“o quê?”) relevantes para o desenvolvimento de tecnologia ao longo do tempo (“quando?”) devem ser escolhidas. Como diretriz, propõe-se que a perspectiva central represente o “o quê?”, a superior, o “por que?”, e a inferior, o “como?”, sendo o “quando?” representado no outro eixo, formando as camadas.

Em princípio, ao responder a essas questões no âmbito dos aspectos considerados nas camadas, o mapa seria uma boa representação gráfica da dinâmica de um sistema complexo de base tecnológica, contando, visualmente, uma história. Afinal, explicitaria as motivações e implicações dos desenvolvimentos em distintos níveis, inter-relacionados ao longo do tempo. Mais recentemente, Phaal, Probert e colaboradores têm utilizado a noção de “mapa de rotas” como *framework* para estudar a formação de novas indústrias intensivas em tecnologia (Phaal *et al.*, 2011). Nesse caso, o objetivo dos autores é identificar padrões na dinâmica pré-industrial, a fim de melhor orientar governo e empresas no desenvolvimento de políticas e estratégias para o novo setor.

Nesse sentido, Phaal *et al.* (2011) desenvolveram “mapas de rotas” especificamente configurados para esse propósito. Aspectos considerados particularmente relevantes para representar esse tipo de processo nesse nível de análise foram estabelecidos. Isso foi feito de modo a garantir que tanto o lado da demanda (com sua “tração”) quanto o da oferta (com seu “empuxo”) seriam incluídos, bem como camadas relacionadas tanto à criação quanto à captura de valor a partir de tecnologia. Além disso, elementos interpretados como facilitadores, impeditivos e marcos do processo foram destacados.

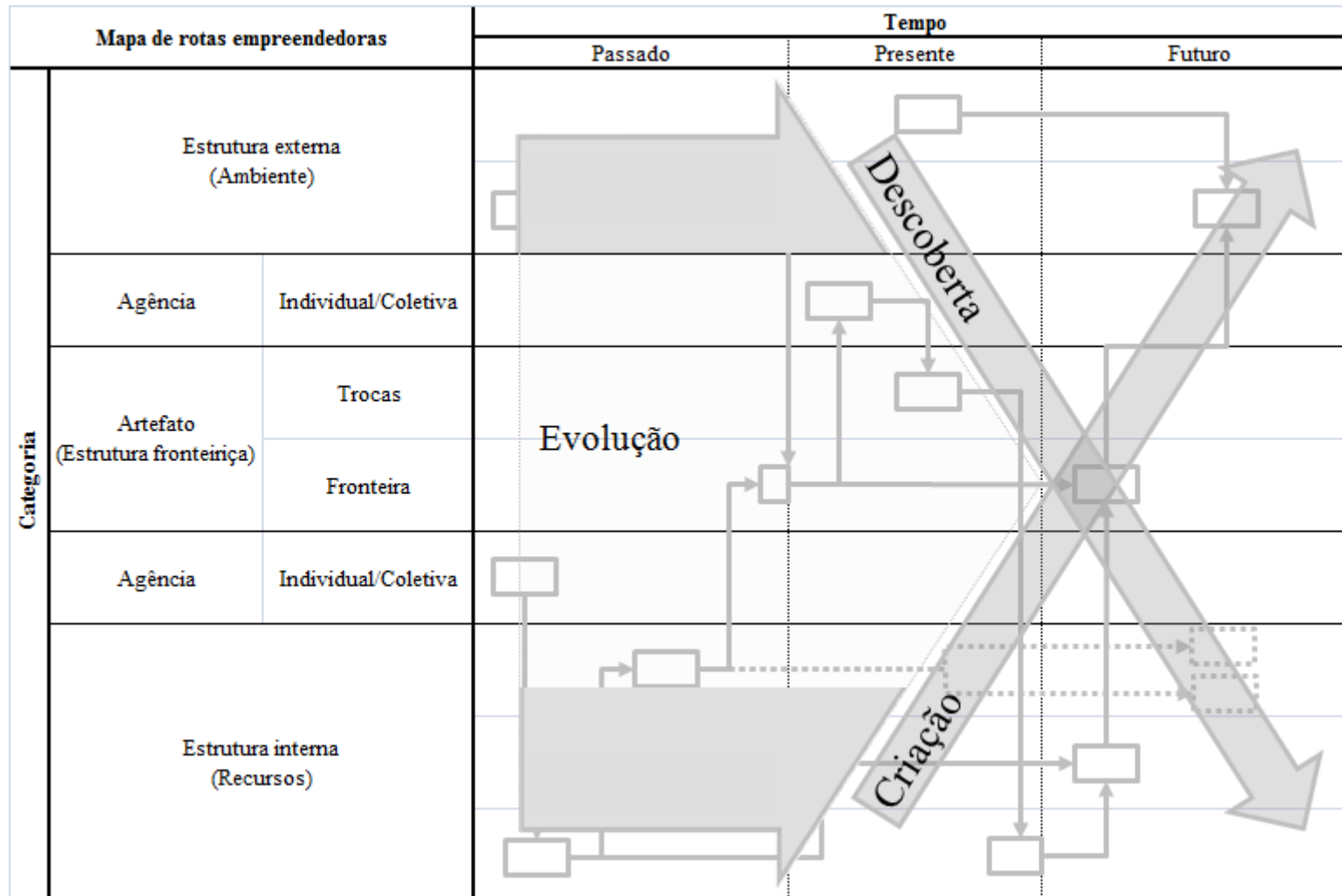
Com base no mapeamento da formação de mais de 25 indústrias utilizando essa estrutura, uma cadeia de demonstradores que delineiam as várias fases e transições típicas de uma indústria-em-formação bem-sucedida foi identificada. Dessa forma, essa evolução industrial inicial foi descrita como uma sequência detalhada de atividades voltadas para a demonstração da viabilidade da inovação tecnológica que fundamenta a nova indústria, desde seu embasamento científico até sua comprovada aceitação por um mercado de massa.

2.7 Uma estrutura conceitual integrativa: o mapa de rotas empreendedoras

Tendo por inspiração a concepção de “mapa de rotas” desenvolvida por Phaal, Farrukh e Probert (2010) – em especial, seu desdobramento para o estudo da formação de novas indústrias (Phaal *et al.*, 2011) –, propõe-se uma nova estrutura conceitual para integrar os conceitos das perspectivas teóricas de empreendedorismo como *design* que se desenvolveram:

o “mapa de rotas empreendedoras”. Uma exposição dessa estrutura e de suas implicações para o estudo da formação de novas organizações é feita a seguir (Figura 2).

Figura 2 – Mapa de rotas empreendedoras



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Como num mapa de rotas típico, a estrutura também é formada por múltiplas camadas interdependentes, que se desdobram ao longo do tempo. Três períodos são considerados:

- a) Passado: pois, de acordo com a perspectiva evolucionária, a história “importa”, de modo que as rotas futuras são dependentes das rotas passadas (*i.e. path dependence*);
- b) Futuro: pois, de acordo com a perspectiva criativa, a imaginação pode mobilizar as rotas passadas de maneiras inesperadas para criar novas rotas futuras (*i.e. path creation*);
- c) Presente: pois consiste no momento em que a continuidade ou mudança de rota será efetivamente projetada (*designed*), como produto da tensão entre dependência evolutiva e independência criativa.

Passado e futuro têm, a princípio, igual peso (*i.e. largura da coluna*), pois não há justificativa teórica para supor, *a priori*, a predominância de um ou outro sobre o *design*. Já o presente, também por convenção, é representado relativamente mais estreito, pois, no limite, pode ser tratado como um momento entre passado e futuro. Contudo, é explicitado, pois, ainda que breve, é nele que história e imaginação se encontram, resultando no projeto da realidade porvir. Assim, considera-se que, conceitualmente, o presente é categoria imprescindível para o estudo da formação organizacional, pois, sem ele, não há *design*, podendo a dinâmica do processo ser novamente reduzida à estática da estrutura.

Nesse sentido, o mapa de rotas empreendedoras, enquanto estrutura conceitual de propósito integrativo, diferencia-se do mapa de rotas genérico proposto por Phaal, Farrukh e Probert (2004a) (Figura 1), pois, neste, o presente é suprimido. Além disso, nessa representação, o futuro predomina largamente sobre o passado, a primeira questão-chave é “aonde queremos ir?” e não há a pergunta “de onde viemos?” anteriormente a “onde estamos agora?”. Assim, a influência da história sobre as rotas fica estruturalmente reduzida.

Já nos mapas de rotas para o estudo de formação industrial, o eixo temporal abrange exclusivamente o passado (Phaal *et al.*, 2011). Essa característica é apropriada para a investigação retrospectiva da história de indústrias que já emergiram, mas não prevê o estudo, em tempo real, de OEFs, nas quais a imaginação de possibilidades futuras pode afetar o presente assim como (ou mais do que) o passado.

Em todos os casos, portanto, considerar os três períodos da maneira como foi feito no mapa de rotas empreendedoras confere-lhe um potencial de integração conceitual superior.

No que diz respeito às camadas, o mapa de rotas empreendedoras é composto por quatro categorias principais de conteúdo dos elementos representados:

- a) Artefato: evidências de estabelecimento das fronteiras da organização e de trocas intra e (principalmente) extra fronteira;
- b) Agência: manifestações humanas, individuais e coletivas, da intenção de se criar uma nova organização;
- c) Estrutura interna: aspectos ambientais não humanos/sociais sobre os quais os agentes detêm controle direto – *i.e.* recursos; e
- d) Estrutura externa: aspectos ambientais sobre os quais os agentes (podem ter influência, mas) não detêm controle direto – *i.e.* ambiente externo.

Essa divisão e sua nomenclatura estão fundamentadas na noção de Simon (1996, p. 113) de que artefatos (como é o caso de novas organizações) estão centrados, precisamente, na interface entre ambiente externo e interno, sendo seu *design* moldado, não apenas por essas estruturas ambientais, mas também pela agência humana. Assim, a estrutura concorda com o paradigma do empreendedorismo como *design*, o qual reconhece o ser humano como agente idiossincrático que influencia o processo de estruturação³⁹ (Augier & Sarasvathy, 2003; Sarasvathy, 2004). Daí a disposição das camadas da forma como representadas (Figura 2): o artefato no centro, como uma estrutura fronteira entre as estruturas externa e interna, mediado em relação a essas pela agência.

Essa disposição está alinhada, ainda, com a noção de dualidade da estrutura, advogada pela perspectiva estruturacionista (*e.g.* Chiasson & Saunders, 2005; Sarason, Dean, & Dillard, 2006; baseados, principalmente, em Giddens, 1984). Afinal, por meio da representação da intermediação pela agência entre os níveis de estrutura (*i.e.* externo, fronteira e interno), estas são presumidas (pelas potenciais relações entre camadas adjacentes) tanto como meio quanto como produto da agência. Dessa forma, conceitualmente, o mapa de rotas

³⁹ Ainda que atribuindo-lhe diferentes níveis de influência sobre o processo, dependendo da perspectiva de *design* adotada.

empreendedoras transcende, em princípio, a dicotomia entre estrutura e agência, reforçando seu caráter integrativo.

Esse caráter é também reiterado pelo fato de as definições das categorias selecionadas como camadas estarem fundamentadas nas quatro propriedades essenciais de uma nova organização identificadas por Katz e Gartner (1988): fronteira e trocas, na camada “artefato”; intenção, na “agência”; recursos, na “estrutura interna”; e, implicitamente, fronteira, novamente, na “estrutura externa”. Essa fundamentação faz do mapa de rotas empreendedoras um mapa especialmente apropriado para o estudo da formação organizacional, pois prevê o surgimento dessas quatro propriedades, as quais, em tese, uma vez ocorridas conjuntamente, configuram uma nova organização.

Além disso, essa concepção de uma organização como a interface, mediada pela agência, entre uma estrutura externa e uma estrutura interna constituída por recursos é também consistente em relação ao arcabouço teórico da administração estratégica. Nessa disciplina acadêmica, cujo objeto (*i.e.* o desempenho e a conseqüente sobrevivência – ou não – de organizações) a coloca em relação direta com o empreendedorismo (*e.g.* Gonçalves, Muniz, Freitas, & Cheng, 2009; Hitt, Ireland, Camp, & Sexton, 2001), estrutura e agência também são os construtos centrais, sendo que, na corrente de pesquisa voltada para os aspectos estruturais, pode-se dizer que duas perspectivas teóricas principais se desenvolveram: a perspectiva focada no ambiente interno (representada, principalmente, pela visão baseada em recursos) e a perspectiva focada no ambiente externo, representada pelas visões baseadas na indústria e em instituições (Mellahi & Sminia, 2009; Peng, Sun, Pinkham, & Chen, 2009).

A primeira enfatiza o ambiente interno da organização enquanto um complexo de recursos como o principal fator explicativo das estratégias adotadas (Barney, 1991; Wernerfelt, 1984) e, portanto, corrobora a definição de estrutura interna do mapa de rotas empreendedoras. Já as visões baseadas na indústria e em instituições focam no ambiente externo, destacando, respectivamente, as forças setoriais de mercado (Porter, 1980; 1985) e o contexto institucional formal (*e.g.* regras) e informal (*e.g.* normas) mais amplo (Peng *et al.*, 2009), estando associadas, portanto, a estruturas externas.

A consideração da agência nos níveis individual e coletivo também contribui para que a arquitetura do mapa seja mais integrativa, pois torna-a apropriada para acomodar tanto abordagens de viés mais psicológico quanto sociológico. Nesse sentido, a perspectiva da efetuação, com seu enfoque na evolução dos processamentos simbólicos e das categorizações semânticas dos agentes (Sarasvathy, 2001; 2004), e a perspectiva do desvio atento, com sua ênfase na agência enquanto parte da rede de ações de atores (Garud, Kumaraswamy, & Karnoe, 2010), são exemplos de abordagens igualmente englobadas pela estrutura conceitual do mapa.

Semelhantemente, a divisão da camada “artefato” em fronteira e trocas também é significativa, pois, de acordo com Katz e Gartner (1988), as trocas com o ambiente externo só se estabelecem a partir da delimitação clara da fronteira organizacional. Por outro lado, pode-se supor que a fronteira só se estabelece claramente a partir de trocas. Assim, o mapa permite o estudo da interdependência entre essas duas propriedades ao longo do tempo. Além disso, permite explicitar a relação entre a formação do artefato focado (*i.e.* a organização) e a formação de outros artefatos (*e.g.* tecnologias, produtos) que lhe servem como estabelecimento de fronteira e base de trocas. Reforça, assim, a capacidade conceitual do mapa de integrar, em múltiplos níveis, o fenômeno da formação organizacional, como se demanda (*e.g.* Fuller, Warren, & Welter, 2006; McKelvey, 2004).

Essa integração se dá pela explicitação da relação causal entre os diversos elementos, a qual, no mapa de rotas empreendedoras, é representada por setas unidirecionais, formando as rotas. Assim, uma seta de um elemento A para um elemento B no mapa representa causalidade pressuposta, *i.e.* A “causou/está causando/causará” B (sendo que a causalidade pode ser de diferentes tipos – *c.f.* McKelvey, 2004).

Representando dessa maneira as relações causais presumidas, a estrutura integra, conceitualmente, tanto a perspectiva evolucionária, quanto a da descoberta e a criativa. A perspectiva evolucionária estaria representada, por exemplo, em rotas interligando, ao longo do tempo, elementos de uma mesma (sub)camada (*e.g.* recursos técnicos) pouco explicados por elementos de outras (sub)camadas, evidenciando, possivelmente, um aprisionamento histórico (*i.e.* *lock-in*) no desenvolvimento daquele aspecto (*e.g.* competência tecnológica) pela organização, devido à especialização cumulativa e hermética. Já a perspectiva da

descoberta poderia estar representada, por sua vez, por rotas que, a partir de elementos tidos como oportunidades descobertas na estrutura externa, derivam implicações por eles determinadas sobre as configurações do artefato e dos recursos. Por fim, a perspectiva criativa, por outro lado, apontaria para rotas com diversas bifurcações imaginadas que, partindo da estrutura interna e da agência atual, apontariam para possibilidades de descontinuidades futuras, inclusive nas estruturas externas.

Proposto dessa forma, portanto, o mapa de rotas empreendedoras também se diferencia dos mapas de rotas anteriores no que diz respeito às camadas. Diferentemente do que se sugere na literatura (Phaal & Muller, 2008), as camadas e subcamadas foram definidas com base na categoria de conteúdo que representariam, e não no tipo de conhecimento envolvido (*i.e. know-what, know-why, know-how*). Partiu-se, nesse caso, da premissa de que um mesmo conteúdo pode representar mais de um tipo de conhecimento, dependendo de suas relações. Ou seja, presumiu-se que um equipamento (*i.e. recurso físico*), por exemplo, pode ser tanto a motivação – *know-why* – para o desenvolvimento de uma tecnologia (*i.e. recurso técnico*) quanto sua implicação – *know-how*. Afinal, o interesse pelo desenvolvimento de uma tecnologia pode ter sido tanto uma decorrência da aquisição de um equipamento quanto a sua causa. Nesse sentido, optou-se por representar o tipo de conhecimento, alternativamente, nas ligações entre os elementos, de tal forma que a orientação da seta representasse a direção de causalidade pressuposta, e não necessariamente a precedência histórica.

Em suma, porém, as diferenças fundamentais que se destacam são o sistema cuja dinâmica as camadas visam representar e a maneira como as características estruturais do mapa são definidas. No que se refere ao sistema, os mapas de rotas tradicionais concentram-se em organizações existentes ou indústrias emergentes; já no mapa de rotas empreendedoras o sistema é uma OEF. Além disso, sob a ótica das ciências do artificial, enquanto nesses mapas o foco é o *design* de artefatos técnicos (*i.e. tecnologias e produtos*) no contexto de organizações e indústrias, o mapa de rotas empreendedoras foca no *design* da própria organização enquanto um artefato social.

Por fim, nos mapas de rotas existentes na literatura, a base para a concepção de sua estrutura é a experiência prática (*e.g. checklist* em Phaal, Farrukh, & Probert, 2010, p. 90); no mapa de rotas empreendedoras, as categorias selecionadas são derivadas das teorias de formação

organizacional, em uma arquitetura que permite integrar os pontos de vista das principais perspectivas que se desenvolveram em torno do estudo desse processo. Isso torna este mapa, mais do que uma referência para o suporte à tomada de decisões, uma estrutura conceitualmente robusta para a orientação da pesquisa acadêmica voltada para o fenômeno da formação de novas organizações.

Nesse sentido, o objetivo do próximo capítulo é revisar a literatura especificamente dedicada ao estudo dos *spin-offs* acadêmicos de alta tecnologia para avaliar de que maneira esse arcabouço teórico especializado permite refinar os conceitos genéricos representados pelo mapa de rotas empreendedoras, a fim de melhor orientar a pesquisa voltada para a investigação da formação de CTOAs.

3 CENTROS TECNOLÓGICOS DE ORIGEM ACADÊMICA

Na literatura especializada em *spin-offs* acadêmicos, agência e estrutura também são construtos teóricos basilares. Afinal, enquanto alguns trabalhos concentram-se em identificar níveis de análise de estruturas externas e internas que influenciam diretamente a atividade de *spin-off*, outras linhas de pesquisa focam na agência que tem de ocorrer para que uma nova firma de origem acadêmica seja criada e se desenvolva.

Este capítulo sintetiza ambas as contribuições. Para tanto, caracteriza-se o fenômeno dos *spin-offs* acadêmicos de alta tecnologia, revisando-se as nomenclaturas, as definições, as tipologias, as correntes de pesquisa e os modelos de processo de desenvolvimento relacionados a esse tipo específico de empreendimento.

3.1 Nomenclatura

Na literatura acadêmica internacional, são várias as nomenclaturas utilizadas para fazer referência ao que é chamado, nesta tese, de “*spin-off* acadêmico”. Diferentes termos são combinados visando enfatizar distintos aspectos desse complexo fenômeno. Palavras como *firm*, *venture*, *company*, *enterprise* e *organization* explicitam, em maior ou menor grau, a natureza do objeto de estudo em questão. Qualificadores como *new*, *entrepreneurial* e *start-up* ressaltam o estado nascente dessas empresas. Termos como *technology-based* e *high-technology* salientam a importância distintiva da tecnologia para essas firmas. A expressão *spin-off*, ou *spinout*, enfatiza o fato de o processo de formação do novo empreendimento se dar a partir de uma organização preexistente. Por fim, referências à proveniência dessas organizações são feitas por meio da utilização de termos como *academic*, *university*, *research-based* e *science-based*. Dessa forma, *academic spin-off* (ASO), *university spinout organization* (USO), *research-based spin-off* (RBSO) e *academic new technology-based firm* (ANTBF) são exemplos de nomenclaturas comumente encontradas em artigos científicos da área (e.g. Djokovic & Souitaris, 2008; Mustar *et al.*, 2006; O’Shea, Chugh, & Allen, 2008; Rothaermel, Agung, & Jiang, 2007; Rasmussen, 2011).

Por ressaltar o processo de criação da nova empresa, o termo “*spin-off*” dá margem à referência a empreendimentos ainda em formação (e.g. Ndonzuau, Pirnay, & Surlemont, 2002; Vohora, Wright, & Lockett, 2004), sendo sua correspondência empírica, portanto, em

princípio, mais abrangente do que a de expressões que enfatizam a firma já formada (*e.g. new technology-based firm*). Também inclusiva é a palavra “acadêmica”, uma vez que pode englobar diferentes tipos de instituições de pesquisa científica, não restringindo a proveniência da empresa nascente a universidades. Além disso, mantém clara essa natureza da instituição de origem do *spin-off* de forma sucinta. Diante dessas considerações, a expressão “*spin-off* acadêmico” foi priorizada neste trabalho. A nomenclatura “centros tecnológicos de origem acadêmica”, por sua vez, foi adotada para enfatizar que o foco da pesquisa proposta são *spin-offs* com destacado conteúdo tecnológico e alto potencial de impacto socioeconômico.

3.2 Definição

Semelhantemente ao que ocorre na literatura acadêmica para as nomenclaturas, também são diversas as definições de SOA formuladas. Entretanto, em uma recente e abrangente revisão bibliográfica sobre o tema, foi proposto que pelo menos três componentes devem ser especificados para que esse tipo de novo empreendimento seja adequadamente definido: o resultado do processo de *spinout*⁴⁰; os principais envolvidos; e os “elementos centrais” transferidos nesse processo (Djokovic & Souitaris, 2008).

No que diz respeito ao resultado, há concordância de que se trata da formação de uma firma. Quanto aos envolvidos, são ressaltados (Roberts & Malone, 1996), em geral: (a) a organização “paterna” (conforme enfatizado por Steffensen, Rogers e Speakman, 1999; e Rogers, Takegami e Yin, 2001); (b) o desenvolvedor da tecnologia; (c) o empreendedor; e (d) o investidor. No que se refere aos elementos centrais, tecnologia e/ou pessoas são destacadas (Nicolaou & Birley, 2003; Smilor *et al.*, 1990).

Nesse âmbito, tecnologia pode ser entendida tanto como certa propriedade intelectual formalizada (DiGregorio & Shane, 2003) quanto como um conhecimento qualquer, não necessariamente formalizado, produzido em uma organização acadêmica (Pirnay, Surlmont, & Nlemvo, 2003). A transferência de pessoas, por sua vez, pode não ocorrer, ou ocorrer de

⁴⁰ Os termos *spin-off* (ou *spinoff*) e *spinout* (ou *spin-out*) podem ser utilizados para referência tanto a uma nova empresa proveniente de uma organização preexistente quanto ao próprio processo pelo qual foi gerada (*e.g. Ndonzuau et al.*, 2002).

forma limitada, mantendo-se o pesquisador na sua instituição de origem (Nicolaou & Birley, 2003, contrariamente ao proposto por Smilor *et al.*, 1990).

Dessa forma, atualmente (*e.g.* Djokovic & Souitaris, 2008; O’Shea *et al.*, 2008), tende-se a definir “*spin-off* acadêmico” como a transferência de tecnologia em forma de uma nova organização a partir de uma instituição acadêmica, havendo ou não envolvimento do inventor na gestão do empreendimento (Nicolaou & Birley, 2003; *c.f.* Radosevich, 1995)⁴¹. Portanto, entende-se que apenas a transferência de tecnologia para um novo empreendimento, e não necessariamente a de pessoas, é condição necessária para que se forme um SOA (Djokovic; Souitaris, 2008).

3.3 Taxonomia

Apesar de ser possível identificar uma definição razoavelmente consensual para os *spin-offs* acadêmicos, ainda é grande a diversidade observada entre as empresas cujas características são compatíveis com essa definição. Portanto, diversas tipologias têm sido apresentadas na literatura acadêmica internacional visando classificar os diferentes tipos de SOAs existentes. Mustar *et al.* (2006) propõem uma taxonomia multidimensional para categorizar essas várias tipologias, a fim de propiciar um melhor entendimento do escopo e da natureza desse tipo específico de empresa.

De acordo com essa taxonomia, são três as principais dimensões a partir das quais os SOAs são diferenciados: (a) ligação institucional; (b) modelo de negócio; e (c) tipos de recursos. Essas dimensões refletem distintas tradições teóricas de pesquisa verificadas nos estudos acerca de novas empresas de base tecnológica, em geral (*i.e.* NEBTs, ou *new technology-based firm*) – das quais os *spin-offs* acadêmicos são consideradas um subgrupo (Mustar *et al.*, 2006).

A perspectiva da visão baseada em recursos (VBR), advinda do campo da administração estratégica (*e.g.* Barney, 1991; Wernerfelt, 1984), por exemplo, é o fundamento teórico para a utilização da dimensão “tipos de recurso” para classificação dos SOAs. De acordo com a VBR, os recursos são todos os ativos, tangíveis e intangíveis, semipermanentemente ligados à

⁴¹ “Empreendedor substituto” (surrogate entrepreneur) é a expressão utilizada para referência ao empreendedor nos casos em que não se trata do próprio pesquisador (Radosevich, 1995).

firma. Em geral, quatro categorias principais de recursos são identificadas: tecnológicos; sociais; humanos; e financeiros (Mustar *et al.*, 2006). Os tecnológicos dizem respeito, primariamente, aos produtos e tecnologias da empresa, enquanto os humanos se referem, dentre outros, à equipe fundadora, ao grupo gestor e às pessoas envolvidas. Já os sociais se constituem, por exemplo, dos contatos da empresa com industriais, acadêmicos e investidores. Por fim, os recursos financeiros podem ser representados pela quantidade e pelo tipo de financiamento utilizado, dentre outros fatores.

A perspectiva de modelo de negócios, por outro lado, centra-se na análise da maneira pela qual se dá a articulação entre a proposição de valor de um produto, a identificação do segmento de mercado correspondente, a posição tomada na cadeia de valor e a estrutura de custo e margem de lucro estimada (Chesbrough & Rosenbloom, 2002). Dessa forma, são enfatizados, nessa corrente teórica, elementos como diferenças setoriais, regimes tecnológicos e combinações produto-mercado que podem gerar crescimento. A partir dessa perspectiva, três vertentes de pesquisa se estabeleceram com diferentes objetivos. Descrever as atividades de negócio realizadas pelas firmas é a motivação de uma dessas ramificações. Analisar as diferentes abordagens utilizadas pelas EBTs para transformar conhecimento em valor econômico (*e.g.* atuar como uma empresa de infraestrutura, de produto, de plataforma de produtos ou como prospectora) é o objetivo da segunda linha de pesquisa. Por fim, distinguir as orientações de crescimento desse tipo de novo empreendimento é a proposta da terceira vertente (Mustar *et al.*, 2006).

Já a perspectiva institucional, fundamentada nas teorias institucional e neoinstitucional, enfoca a relação entre a nova empresa e a organização da qual ela procede, destacando, por exemplo, a maneira pela qual o contexto institucional afeta as configurações de recursos e os modelos de negócio das novas firmas. Não apenas a ligação entre as duas organizações é analisada, mas também a maneira pela qual escolhas estratégicas por parte da instituição de origem (*e.g.* priorização dos mecanismos de transferência, estabelecimento de incubadoras e parques tecnológicos, definição de sistemas de incentivo ao pesquisador para empreender) podem influenciar a nova empresa (Mustar *et al.*, 2006). A partir de uma taxonomia baseada nessas dimensões, a heterogeneidade das empresas que se enquadram na definição usual de SOAs pode ser analisada (Mustar *et al.*, 2006).

3.4 Correntes de pesquisa

Uma vez caracterizado o fenômeno dos *spin-offs* acadêmicos, é relevante mapear as diferentes correntes de pesquisa a partir das quais esse tipo específico de novo empreendimento tem sido estudado. Recentemente, alguns artigos científicos contribuíram de maneira distintiva para essa identificação das vertentes teóricas deste nascente campo de conhecimento a partir de amplas revisões da literatura acadêmica relacionada (Djokovic & Souitaris, 2008; Rothaermel *et al.*, 2007; O’Shea *et al.*, 2008). Apesar das diferentes categorizações propostas para as perspectivas de pesquisa identificadas, constata-se uma considerável semelhança entre as classificações apresentadas, as quais podem ser sintetizadas, em grande medida, pelo *framework* conceitual proposto por O’Shea *et al.* (2008), no qual são apontados os principais níveis de análise envolvidos no estudo dos SOAs.

De acordo com essa estrutura conceitual, o elemento central dessa área de estudos é a atividade de SOA (*i.e.* a criação de *spin-offs* a partir de instituições acadêmicas). Em relação a essa atividade, as pesquisas exploram seus antecedentes e consequentes em diferentes níveis de análise.

Com relação aos antecedentes, pelo menos quatro níveis são identificados: (a) características individuais; (b) recursos organizacionais; (c) características institucionais; e (d) fatores ambientais (O’Shea *et al.*, 2008). Uma classificação mais abstrata dessas dimensões estabelece a instituição acadêmica como ponto de referência (nível “meso” de análise), a partir do qual são definidos os níveis macro e micro de investigação (Djokovic & Souitaris, 2008). Nesse caso, as dimensões (b) e (c) correspondem ao nível meso; a (a), ao micro; e a (d), ao macro.

Dessa forma, no nível de análise “micro”, são investigados os atributos individuais determinantes da atividade de *spin-off*. Nesse sentido, aspectos cognitivos são exemplos de características cuja influência no comportamento individual de envolvidos no empreendedorismo acadêmico é avaliada (*e.g.* Etkowitz, 1998). Além disso, características pessoais como necessidade de realização, desejo por independência, idade, experiência, reputação profissional e aprendizado exemplificam outras variáveis levadas em consideração nesse nível de análise (*e.g.* Clarysse & Moray, 2004). A premissa principal desses estudos é,

portanto, a de que “[...] *spinoff behavior is a reflection of individual actions and therefore is largely due to the personality, ability, career choice, or willingness of the individual to engage successfully in entrepreneurial behavior*”⁴² (O’Shea *et al.*, 2008, p. 656). Logo, pode-se dizer que esse nível de análise corresponde à subdimensão “recursos humanos”, na taxonomia proposta por Mustar *et al.* (2006).

Por outro lado, no nível meso de análise, os determinantes ressaltados são as características da instituição acadêmica na qual a atividade de *spin-off* é estudada. São destacados aspectos como nível e natureza do financiamento de pesquisa; qualidade do pessoal docente; natureza das pesquisas realizadas na instituição; presença e estratégias de escritórios de transferência de tecnologia (ETT), incubadoras e parques tecnológicos; e qualidade do suporte técnico-gerecencial prestado aos SOAs. Além disso, as normas e cultura locais, as políticas organizacionais, os mecanismos de transferência de tecnologia adotados e demais traços institucionais também são levados em consideração nessa perspectiva de análise (Djokovic & Souitaris, 2008; O’Shea *et al.*, 2008). Trata-se, portanto, em grande parte, da perspectiva institucional identificada por Mustar *et al.* (2006).

Por fim, no nível macro, fatores ambientais, externos à instituição acadêmica mas a ela relacionados, são enfatizados. Dessa forma, o acesso a *venture capital* (VC), as políticas governamentais de designação de propriedade intelectual de invenções, os programas de incentivo à inovação existentes, a infraestrutura de conhecimento da região, a estrutura das indústrias priorizadas pelas pesquisas da instituição acadêmica e as parcerias universidade-indústria efetivadas são algumas das dimensões abordadas (Djokovic & Souitaris, 2008; O’Shea *et al.*, 2008). Assim, nessas pesquisas, a ênfase recai sobre o impacto do governo e do mercado no nível de atividade de *spin-off*. Percebe-se, portanto, que este nível de análise não é considerado explicitamente na taxonomia proposta por Mustar *et al.* (2006).

Em complementação a esses estudos dos antecedentes dessa atividade de SOA, algumas correntes de pesquisa enfocam os consequentes da criação de *spin-offs* acadêmicos. Nesta vertente, pelo menos três temas de investigação inter-relacionados podem ser identificados: (a) o processo de desenvolvimento dos SOAs; (b) o desempenho dessas empresas; e (c) o

⁴² “[...] comportamento de *spin-off* é um reflex de ações individuais e, portanto, é largamente relacionado à personalidade, habilidade, escolha de carreira, ou vontade do indivíduo de se engajar com êxito em um comportamento empreendedor”, traduzido.

impacto desses novos empreendimentos no desenvolvimento econômico (Djokovic & Souitaris, 2008; O’Shea *et al.*, 2008).

No que se refere a esse impacto econômico dessas firmas, as pesquisas enfatizam a distintiva contribuição deste tipo de empreendimento, em relação aos demais, para a geração de empregos e a realização de atividades de alto valor agregado (O’Shea *et al.*, 2008).

No que diz respeito ao desempenho específico dessas organizações, taxa de sobrevivência, taxa de empresas que chegam a abrir capital, taxa de crescimento de receita, lucratividade e fluxo de caixa líquido são alguns dos principais indicadores avaliados (Djokovic & Souitaris, 2008; O’Shea *et al.*, 2008). Uma importante ramificação desta corrente de pesquisa investiga características relacionadas ao *spin-off* que possam explicar a heterogeneidade do desempenho dessas firmas em relação a esses indicadores (Djokovic & Souitaris, 2008; O’Shea *et al.*, 2008). Nesse contexto, o capital social possuído pelos fundadores dos SOAs tem sido destacado. Dessa forma, atribuem-se vantagens competitivas, como o acesso a recursos, a rapidez de transações e a ampliação de oportunidades de negócio, à inserção da empresa em diversas redes sociais (*e.g.* Shane & Stuart, 2002).

Nas dimensões identificadas por Mustar *et al.* (2006), esse capital social corresponderia aos chamados “recursos sociais”. De fato, em complementação a esse fator explicativo da heterogeneidade de desempenho dos *spin-offs* acadêmicos enfatizado nas revisões bibliográficas realizadas por Djokovic e Souitaris (2008) e O’Shea *et al.* (2008), os demais tipos de recursos explicitados por Mustar *et al.* (2006), bem como o “modelo de negócio”, também poderiam ser incluídos.

Por fim, o processo de desenvolvimento dos *spin-offs*, visto como o primeiro consequente da atividade de SOA e relacionado ao desempenho da firma e ao seu impacto econômico, é o enfoque de outra vertente de pesquisa. Caracterizar as fases de evolução desse tipo de empresa, as principais barreiras e dificuldades que têm de ser superadas em cada etapa e o comportamento de alguns aspectos da nova organização ao longo de seu desenvolvimento são alguns dos principais objetivos dessas investigações (Djokovic & Souitaris, 2008; O’Shea *et al.*, 2008).

Mustar *et al.* (2006) identificam esses estudos da formação e da evolução dos *spin-offs* acadêmicos como os fundamentos básicos dos diversos trabalhos que revisaram, destacando a importância da compreensão desse processo para o avanço da pesquisa na área. Dada essa relevância distintiva dessa vertente, os principais estudos que a consolidaram são revisados na próxima seção. De especial interesse para este trabalho é a vertente focada no processo de desenvolvimento dos *spin-offs*, pois engloba o estudo da formação dessas organizações.

3.5 Processo de criação e desenvolvimento

São várias as propostas de descrição do processo de criação e desenvolvimento de SOAs. Degroof e Roberts (2004), por exemplo, propõem as seguintes fases: (a) surgimento; (b) teste de conceito; e (c) suporte ao *start-up*. Vanaelst *et al.* (2006), por sua vez, destacam quatro etapas sequenciais: (a) comercialização da pesquisa e avaliação de oportunidades; (b) “organização-em-gestação”; (c) prova de viabilidade; e (d) maturidade. Independentemente do modelo fornecido, contudo, têm-se diferentes ênfases a distintos aspectos desse processo, fomentando a complementaridade entre as descrições propostas.

Roberts e Malone (1996) apresentam um modelo que representa, conceitualmente, os estágios de formação de *spin-offs* de base tecnológica originárias de organizações de pesquisa e desenvolvimento (P&D)⁴³ e os fluxos de financiamento, recursos e propriedade intelectual entre esses estágios. De acordo com esse modelo, as invenções são resultantes das atividades de P&D desenvolvidas a partir de recursos (*i.e.* capital e trabalho) financiados. A avaliação dessas inovações deve ser feita pelo ETT da instituição “paterna”, a fim de que a invenção não seja perdida⁴⁴. Pelo contrário, o objetivo é que ela seja protegida e, então, licenciada ou, preferencialmente, comercializada a partir da criação de uma nova empresa. Para que um novo empreendimento possa se concretizar, contudo, é necessário, primeiramente, desenvolver o produto comercial e, possivelmente, incubar a empresa nascente. Posteriormente, com o desenvolvimento do negócio, pode ocorrer a venda da NEBT ou, mesmo, sua oferta pública inicial (*i.e.* *initial public offering*, IPO).

A partir desse modelo, Roberts e Malone (1996) identificam os principais envolvidos no processo: o ETT da organização “paterna”; o desenvolvedor da tecnologia; o empreendedor; e

⁴³ Incluindo instituições acadêmicas.

⁴⁴ *I.e.*, sofra *leakage*.

o investidor ou fundo de investimento. Os autores apontam, então, variações na forma de interação desses agentes à medida que a propriedade intelectual progride pelos estágios do processo. São apresentados outros cinco modelos estruturais que descrevem as diferentes sequências de interações possíveis entre os envolvidos, os objetivos para elas estabelecidos e o papel de cada participante em cada estágio. A partir dessas novas representações, é analisada, por exemplo, a situação em que uma mesma pessoa (ou um mesmo grupo) desempenha mais de um dos papéis destacados (*e.g.* quando o pesquisador é também o empreendedor). O trabalho de Carayannis *et al.* (1998) fornece uma ilustração desse tipo de análise aplicada ao processo de desenvolvimento de sete *spin-offs* de alta tecnologia.

Em complementação a esses trabalhos, Ndonzuau *et al.* (2002), mantendo a representação por modelo de estágios (*i.e. stage models*), identificaram, a partir de uma série de estudos de campo, quatro fases relevantes para a explicação de como se chega a criar valor econômico por meio de novas empresas a partir de resultados de pesquisa acadêmica: (a) geração de ideia de negócio a partir da pesquisa; (b) finalização de projetos do novo empreendimento a partir das ideias; (c) lançamentos de *spin-offs* a partir dos projetos; e (d) fortalecimento da criação de valor econômico.

Nesse modelo, pressupõe-se que um processo de seleção (natural) ocorre a cada estágio, sendo que, por exemplo, não são todos os projetos de novos empreendimentos que levarão ao lançamento de NEBTs. Além disso, assume-se que a eficiência do processo é diretamente afetada pela força das ligações entre os estágios, reconhecendo-se que as etapas são sequencialmente dependentes (Ndonzuau *et al.*, 2002).

Em relação ao modelo de Roberts e Malone (1996), pode-se dizer que Ndonzuau *et al.* (2002) reformularam as atividades que são realizadas entre a etapa da invenção e a de desenvolvimento do negócio, dando maior destaque à evolução do status dos resultados de pesquisa ao longo do processo (*i.e.* resultados de pesquisa → ideias de negócio → projetos de novos empreendimentos → *spin-offs* → valor econômico).

A principal contribuição do trabalho, entretanto, é a identificação, para cada fase definida, dos diversos obstáculos e dificuldades que se apresentam para que o processo transcorra satisfatoriamente. Assim, destaca-se, por exemplo, que, no estágio de finalização de projetos

do novo empreendimento, a dificuldade de explicitar a estratégia inicial do *spin-off* em um plano de negócios e de desenvolver um protótipo a partir do qual se possa demonstrar o potencial da tecnologia a possíveis clientes e parceiros pode ser um obstáculo para a obtenção dos recursos que seriam necessários para o lançamento da empresa.

Compartilhando dessa ênfase nos desafios enfrentados pelos nascentes *spin-offs*, Vohora *et al.* (2004), também a partir de um modelo de estágios, apontam as principais junções (*i.e.* transições entre fases) que têm de ser superadas ao longo do processo de criação e desenvolvimento desses novos empreendimentos para que eles alcancem retornos sustentáveis.

De acordo com essa representação, elaborada a partir de um detalhado estudo de campo de nove SOAs provenientes de sete diferentes universidades britânicas proeminentes em pesquisa, esse tipo de empresa é concebido como um novo empreendimento em transição (Vohora *et al.*, 2004). Nessa perspectiva, são apontadas cinco fases⁴⁵ de desenvolvimento principais, entre as quais são destacadas quatro diferentes transições que se caracterizam como junções críticas⁴⁶ para que haja a evolução dos *spin-offs*.

As fases propostas são: (a) pesquisa; (b) enquadramento de oportunidade; (c) pré-organização; (d) reorientação; e (e) retornos sustentáveis. Em relação à proposta de Ndonzuau *et al.* (2002), feitas certas ressalvas, seria possível associar a fase de enquadramento de oportunidade às de geração de ideia de negócio e finalização de projetos do novo empreendimento; a fase de pré-organização, à de lançamento da *spin-off*; e, por fim, as de reorientação e retornos sustentáveis, ao estágio de fortalecimento do valor econômico. Nesse caso, a fase de pesquisa (Vohora *et al.*, 2004) corresponderia, na representação de Ndonzuau *et al.* (2002), ao implícito estágio de P&D que antecede os “resultados de pesquisa” apresentados como entrada do processo.

Entretanto, diferentemente do que ocorre nos modelos anteriormente apresentados, na representação de Vohora *et al.* (2004), são destacadas as retroalimentações existentes ao longo do processo, argumentando-se que, apesar de um novo empreendimento prosseguir

⁴⁵ O termo “fase” é preferido ao “estágio”, pois, segundo Vohora *et al.* (2004), capta melhor a essência da fluidez dos SOAs, os quais são concebidos como empreendimentos em transição.

⁴⁶ Em inglês: *critical junctures*.

sequencialmente pelas fases, pode haver necessidade, em cada momento, de retornar a algumas das decisões e atividades anteriores. Dessa forma, introduz-se uma perspectiva evolucionária do desenvolvimento de *spinouts*, incluindo, explicitamente, a dependência histórica das direções tomadas e a iteratividade existente entre as fases identificadas – a qual caracteriza a não linearidade do processo (Vohora *et al.*, 2004). Druilhe e Garnsey (2004), por exemplo, referindo-se a essa recursividade prevista no modelo, observaram que *spin-offs*, a partir do aprofundamento do conhecimento dos recursos e das oportunidades existentes, desenvolvem, modificam e refinam seus modelos de negócio à medida que avançam pelas fases. Apesar de fornecer essa descrição inovadora do processo de desenvolvimento das *spinoffs*, o enfoque principal do trabalho de Vohora *et al.* (2004) centra-se nas transições entre as fases propostas, sendo apontadas junções críticas que devem ser superadas pela nascente empresa para que ela possa avançar de uma fase para outra. As quatro junções destacadas são: (a) reconhecimento da oportunidade; (b) comprometimento do empreendedor; (c) limiar de credibilidade; e (d) limiar de sustentabilidade.

A primeira delas refere-se à necessidade, para que se consiga passar da fase de pesquisa para a de enquadramento da oportunidade, de conceber uma valiosa maneira pela qual a descoberta tecnológica pode ser aplicada para satisfazer uma necessidade real de consumidores e alcançar uma prova de mercado. A segunda, por sua vez, diz respeito à exigência por comprometimento, emocional e financeiro, dos indivíduos envolvidos para que o novo empreendimento progrida para além da fase de *start-up*, enfrentando-se as incertezas e complexidades iniciais. A terceira representa a necessidade de se gerar credibilidade suficiente para poder transacionar com potenciais clientes e acessar recursos de fornecedores e parceiros. Por fim, a quarta junção diz respeito à demanda pelo desenvolvimento de processos, rotinas e capacidades dinâmicas organizacionais necessárias para que a empresa alcance sustentabilidade.

Essas junções são definidas, com base nas perspectivas teóricas da VBR e da abordagem das capacidades dinâmicas (Teece, Pisano, & Shuen, 1997), como recursos, capacidades e redes de contato que precisam ser acessados ou adquiridos pela organização para que possa haver progresso em direção à criação de valor. Portanto, elas são denominadas “críticas”, pois se argumenta que os SOAs não passam para a fase seguinte a menos que transponham essas transições (Vohora *et al.*, 2004).

Além disso, como essa transposição exige alteração nos recursos, capacidades e redes de contato da empresa, argumenta-se que o *spin-off* se transforma, quantitativa e qualitativamente, em relação a esses elementos ao passar por uma transição (Vohora *et al.*, 2004). Dessa forma, o desenvolvimento de uma SOA é concebido como uma constante reconfiguração desses elementos e da estratégia da empresa, visando superar os desafios impostos pela próxima junção crítica:

*Critical junctures occur because of the conflict between USO [University Spin-Off] venture's existing level and type of resources, capabilities and social capital, and those required to perform in the subsequent phase of development. Resources, capabilities and social capital must evolve by re-configuration, replacement or development to eliminate impeding weaknesses, deficiencies and inadequacies.*⁴⁷ (Vohora *et al.*, 2004, p. 170).

Portanto, deficiências no capital social da empresa, fraqueza de recursos e inadequações das capacidades internas são identificados como os principais fatores determinantes do surgimento dessas junções. (Daí a proposição de pesquisa desta tese ser a de que os eventos críticos para a formação de CTOAs são aqueles relativos à obtenção de recursos.)

Assim, destaca-se, por exemplo, que, na transição da fase de pré-organização para a de reorientação, inabilidade para desenvolver proposições de investimento financiáveis contribuirão para o surgimento da junção crítica caracterizada pela necessidade de obtenção de credibilidade por parte de potenciais interessados no projeto, dificultando o acesso a recursos indispensáveis para o crescimento da nova empresa (Vohora *et al.*, 2004).

A identificação dessas transições críticas para o desenvolvimento dos SOAs, bem como as constatações de Ndonzuau *et al.* (2002) acerca dos principais obstáculos enfrentados por essas novas empresas, servem de base tanto para a (re)formulação de diretrizes por parte das autoridades (governamentais e acadêmicas) quanto para o direcionamento da criação de organizações de suporte aos *spin-offs*, tais como incubadoras e fundos de investimento (Ndonzuau *et al.*, 2002; Vohora *et al.*, 2004).

⁴⁷ “Junções críticas ocorrem pelo conflito entre o nível e tipo de recursos, capacidades e capital social atual do empreendimento do *spin-off* acadêmico e aqueles requeridos para ser bem-sucedido na fase de desenvolvimento subsequente. Recursos, capacidades e capital social têm que evoluir por reconfiguração, reposição ou desenvolvimento para eliminar fraquezas, deficiências e inadequações impeditivas”, traduzido.

3.6 Mapa de rotas empreendedoras de centros tecnológicos de origem acadêmica

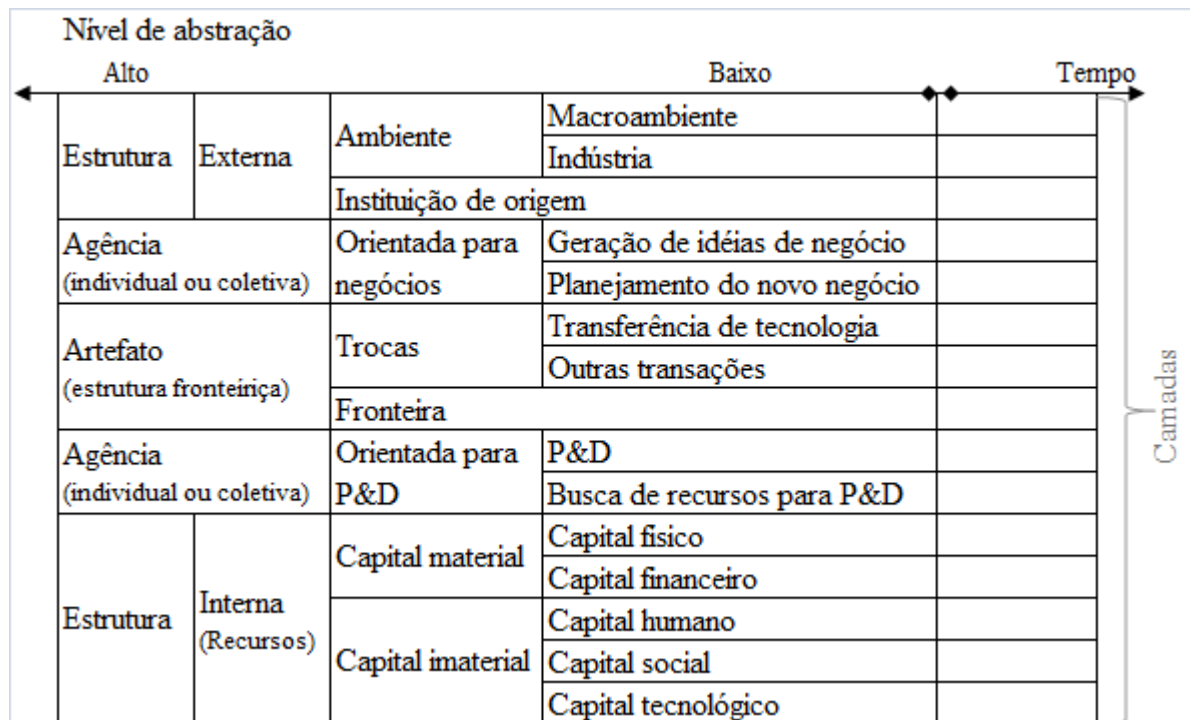
A revisão da bibliografia dedicada especificamente ao fenômeno dos *spin-offs* acadêmicos – dos quais os CTOAs são um tipo especial – evidencia a heterogeneidade que caracteriza esta área de estudo. São diversas as nomenclaturas, as definições, as tipologias, as correntes de pesquisa e os modelos de desenvolvimento propostos para este tipo de novo empreendimento. Trabalhos como os de Djokovic e Souitaris (2008), O’Shea *et al.* (2008), Mustar *et al.* (2006) e Rothaermel *et al.* (2007) destacam-se por auxiliarem na identificação de padrões em meio a esse aparente caos. A inclusão de empresas ainda em formação, a coevolução com a ciência, a possibilidade de permanência do pesquisador na instituição de origem e o empreendedorismo como forma de transferência de tecnologia, por exemplo, aparecem como traços característicos do fenômeno. Perspectivas teóricas vinculadas à área de administração, como a visão baseada em recursos e teorias centradas na noção de modelos de negócio, são salientadas como alguns dos principais fundamentos deste novo campo de conhecimento. Em particular, o processo de evolução dessas empresas de base tecnológica de origem acadêmica é reconhecido como o foco de vários trabalhos, cujos objetivos são, em geral: elaborar uma descrição deste processo; e identificar os principais desafios que se impõem a esse tipo de empresa para que valor econômico seja sustentavelmente criado a partir da pesquisa acadêmica que alicerça o novo negócio.

Vohora *et al.* (2004), ao introduzirem uma perspectiva evolucionária do desenvolvimento dessas firmas, enfocando suas reconfigurações iterativas de estratégia, recursos, capacidades e capital social, contribuíram significativamente para a complementação dos modelos anteriormente propostos. As identificações do papel dos atores envolvidos no processo (Roberts & Mallone, 1996), das principais dificuldades encontradas em cada estágio (Ndonzuau *et al.*, 2002) e das junções críticas que devem ser superadas para que se passe de uma fase para outra (Vohora *et al.*, 2004) representam outros marcos teóricos desta proeminente vertente de pesquisa.

Essa diversidade de perspectivas que se desenvolveram nos estudos sobre SOAs contribuiu, portanto, para uma fértil complementação dos níveis de análise a partir dos quais o fenômeno

e seus antecedentes e consequentes têm sido investigados. Com base nesse arcabouço teórico e na arquitetura genérica do mapa de rotas empreendedoras proposto (Figura 2), foi derivada uma arquitetura refinada, estruturada para representar os principais aspectos da formação organizacional especificamente de SOAs/CTOAs (Figura 3).

Figura 3 – Mapa de rotas empreendedoras de centros tecnológicos de origem acadêmica



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Como no mapa de rotas empreendedoras (Figura 2), em um nível de análise mais abstrato, dois aspectos genéricos de processos de formação organizacional são representados: estrutura e agência. Em relação a SOAs/CTOAs, o primeiro se referiria ao conteúdo contextual presente na formação do *spin-off*; o último, aos processos intencionais de criação do *spin-off* por parte dos empreendedores – *i.e.* à tomada de decisões e ações empreendedoras. A consideração desses dois aspectos nesse nível de análise está alinhada com as abrangentes perspectivas teóricas que postulam o empreendedorismo como, fundamentalmente, o nexos entre contingências estruturais e agentes humanos autônomos socialmente conectados (*e.g.* Chiasson & Saunders, 2005; McKelvey, 2004; Sarason, Dean, & Dillard, 2006). Mais significativamente, ela também reflete a divisão primária entre pesquisa de conteúdo e de processo nos estudos de SOAs em particular (Mustar *et al.*, 2006; O’Shea *et al.*, 2008).

Em um nível mais baixo de abstração, novamente de forma semelhante ao mapa de rotas empreendedoras genérico, estrutura é dividida em externa, frotreira e interna. A primeira categoria engloba todo conteúdo que é visto como o exterior da organização nascente; a última corresponde ao seu emergente interior. A noção da existência de um contexto interno e externo é uma característica comum de teorias da firma e, portanto, um elemento fundamental para a proposição de qualquer teoria focada em firmas de base tecnológica (Granstrand, 1998) – das quais SOAs são considerados um caso particular (Mustar *et al.*, 2006). De fato, ao se revisar a literatura especializada em *spin-offs* acadêmicos, recursos internos e instituições externas, em conjunto com um modelo da estratégia empreendedora (*i.e.* o aspecto da agência), foram identificados como as três principais dimensões pelas quais a heterogeneidade do fenômeno é concebida (Mustar *et al.*, 2006; veja 3.3).

Cada um desses dois tipos de estrutura (*i.e.* externa e interna) pode ser ainda subdividida. Quanto ao exterior, a instituição de origem é usualmente distinguida do restante do ambiente da firma nascente devido à sua influência potencialmente mais direta na formação do *spin-off*. Isso pode ser observado, por exemplo, na distinção entre os níveis de análise meso e macro na revisão da literatura de *spin-offs* de origem acadêmica, feita por Djokovic e Souitaris (Djokovic & Souitaris, 2008). De fato, o nível macro é ainda diferenciado em indústria e outras macro instituições – *e.g.* governos. Isso reflete uma divisão ímplicita nos estudos de SOAs entre a visão baseada na indústria e a visão baseada em instituições (O’Shea, *et al.*, 2008) – uma distinção já explícita em disciplinas acadêmicas mais maduras como a administração estratégica (Peng, Sun, Pinkham, & Chen, 2009).

De forma similar ao externo, o aspecto interno da estrutura também pode ser subdividido. Como esse aspecto é usualmente representado pela estrutura de recursos da firma – *c.f.* a visão baseada em recursos (Barney, 1991; Wernerfelt, 1984) –, categorizações típicas de recursos poderiam ajudar a particionar essa dimensão. Portanto, seguindo tipologias propostas com o objetivo de teorizar acerca de firmas de base tecnológica (Granstrand, 1998) e de novos empreendimentos (Brush, Greene, & Hart, 2001), o interior foi primeiramente dividido em cinco novos aspectos: capital físico, financeiro, humano, social e tecnológico (ou intelectual desincorporado). Então, os dois primeiros foram agrupados como capital material (tangível) e os outros três, como imaterial (intangível). Isso é consistente tanto com as categorias de

recursos comumente usadas na literatura especializada em SOAs (*c.f.* Mustar *et al.*, 2006) quanto com propostas mais genéricas (*e.g.* Grant, 1991).

Finalmente, esse processo de subdivisão também pode ser feito para os aspectos da agência. Baseado nas fases de criação de alguns dos principais modelos de estágios de desenvolvimento de *spin-offs* acadêmicos (*e.g.* Ndonzuau *et al.*, 2002; Roberts & Malone, 1996; Vohora *et al.*, 2004), a agência foi dividida em: busca de recursos para pesquisa e desenvolvimento (P&D); pesquisa e desenvolvimento; geração de idéias de negócio; planejamento do novo negócio (*c.f.* Freitas, Gonçalves, Cheng, & Muniz, 2011, 2013). Em um nível intermediário de abstração, esses quatro aspectos foram conglomerados em apenas dois: agência orientada para P&D – englobando os primeiros dois aspectos – e agência orientada para negócios – correspondendo a ambos os demais.

Portanto, a arquitetura de mapa de rotas proposta na Figura 3 apresenta múltiplos aspectos organizados em diferentes níveis de abstração (*i.e.* “subaspectos”). Todos eles são considerados ao longo do tempo (*i.e.* como camadas baseadas no tempo) de uma forma integrada, a fim de enfatizar a sua coevolução sistêmica (*c.f.* Phaal & Muller, 2008) ao longo do processo de formação do CTOA. Dessa forma, fornece uma estrutura conceitual integrativa para o estudo desse processo.

O que se destaca nesta tese, contudo, é que ainda não há investigações desse fenômeno sob um enfoque de análise micro, visando caracterizar eventos críticos para a formação de SOAs de alta tecnologia e elevado potencial de impacto socioeconômico. Contribuir para suprir esta lacuna foi, portanto, uma motivação deste trabalho.

Nesse sentido, o próximo capítulo apresenta a metodologia a partir da qual procurou-se abordar este problema de pesquisa.

4 METODOLOGIA

Este capítulo apresenta e discute o método adotado visando ao alcance do objetivo da pesquisa. As escolhas metodológicas são descritas, justificando-se as principais decisões tomadas e refletindo-se, quando necessário, sobre as suas possíveis limitações. Ênfase é dada à explicitação dos procedimentos técnicos empregados.

4.1 Estudo de caso

O método de pesquisa adotado foi o estudo de caso (*c.f.* Blatter & Haverland, 2012; George & Bennett, 2005; Hall, 2008; Yin, 2004). Esse método foi empregado com enfoque explicativo. Isto é, com o foco em, não apenas descrever o caso, mas, principalmente, em inferir causalidade.

Ao invés da tradicional abordagem covariacional, baseada na comparação de (atributos de) casos, optou-se pela análise intracaso em profundidade. Esse tipo de análise é considerado mais adequado quando o objetivo da pesquisa enfatiza o aspecto processual do fenômeno em questão (George & Bennett, 2005; Hall, 2008; Mahoney, 2000). Nessas circunstâncias, faz-se necessária uma análise interna do caso estudado, visando mapear o desdobramento de seus eventos ao longo do tempo.

Especificamente, foi adotada a abordagem de “rastreamento causal de processo” (*c.f.* George & Bennett, 2005). Ou seja, a abordagem de estudo de caso que se distingue pela tentativa de explicar determinado resultado observado em um caso a partir da inferência das principais cadeias causais temporais que o antecederam (Blatter & Haverland, 2012). Nesse sentido, o método empregado pode ser classificado como “histórico”, pois visou à explicação de um fenômeno por meio do rastreamento do processo que antecedeu à sua ocorrência em um caso particular (Mahoney, 2004; Mahoney, Kimball, & Koivu, 2009).

4.2 Caso

O caso selecionado para estudo foi o CT-Nanotubos (Centro de Tecnologia em Nanotubos de Carbono). Trata-se de um centro tecnológico empreendido por professores da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) – com base em tecnologias desenvolvidas nessa instituição

– que tem como propósito pesquisar, desenvolver e produzir, em escala piloto, nanotubos de carbono e aplicações desse material nanométrico, a fim de robustecer processos e produtos de múltiplas indústrias brasileiras, a partir do conhecimento da universidade⁴⁸.

Quando o autor-pesquisador teve o seu primeiro contato com os professores da UFMG responsáveis pela formação desse Centro, este ainda se enquadrava como um centro de tecnologia, nascente, de origem acadêmica. Esses professores haviam manifestado a intenção de empreender há poucos meses⁴⁹. O Centro ainda não tinha personalidade jurídica e, portanto, não havia delimitado uma fronteira própria em relação ao seu ambiente. Conseqüentemente, também não realizava trocas. Contudo, já reclamava para si alguns recursos (*i.e.* humanos, tecnológicos e sociais) em seu projeto – que vinha sendo elaborado para captação de financiamento. A proposta se baseava na transferência de várias tecnologias da UFMG na forma de uma nova entidade intermediadora entre a universidade e a indústria, que servisse (potencialmente) de plataforma para a formação de múltiplas *start-ups* de base tecnológica. Nesse sentido, demandava um investimento muito superior ao aporte de recursos usualmente envolvido na formação de um *spin-off* acadêmico tradicional.

Dentre outros Centros que também se enquadrariam nessas características, o CT-Nanotubos foi selecionado, pois:

- a) Foi o primeiro centro tecnológico a ser formado a partir da Universidade Federal de Minas Gerais⁵⁰ (UFMG);
- b) Foi o primeiro centro tecnológico a ser formado a partir de um Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia⁵¹ (INCT);
- c) Foi o primeiro centro tecnológico a ser abrigado pelo Parque Tecnológico de Belo Horizonte⁵² (BH-Tec);

⁴⁸ Para uma introdução à proposta do CT-Nanotubos, veja Araújo (2013). Mais informações sobre o caso são apresentadas nos próprios resultados.

⁴⁹ Para pessoas da rede de contato do autor-pesquisador – donde surgiu o contato entre este e os professores.

⁵⁰ Classificada como a 3ª melhor instituição brasileira de ensino superior – mesma classificação obtida no quesito “inovação”, avaliado pela quantidade de patentes depositadas no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual, INPI (veja <http://ruf.folha.uol.com.br/2013/perfil/universidade-federal-de-minas-gerais-ufmg-31823.shtml>).

⁵¹ Programa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) dedicado aos melhores grupos de pesquisa nacionais, em áreas de fronteira da ciência e em áreas estratégicas para o desenvolvimento sustentável do país (veja <http://estatico.cnpq.br/portal/programas/inct/apresentacao/>).

⁵² Uma parceria entre cinco sócios fundadores: Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Governo do Estado de Minas Gerais, Município de Belo Horizonte, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas

- d) Sua formação, pioneira, serviu de incentivo e modelo para a formação de outros centros tecnológicos (*e.g.* CT-Web, CT-Vacinas, dentre outros);
- e) Sua formação envolveu: um time inicial de 6 pesquisadores altamente qualificados, de múltiplos departamentos da UFMG (*i.e.* Física, Química, Engenharia Civil); escritório de transferência de tecnologia, pró-reitoria e reitoria da universidade; colegas de outras instituições de ciência e tecnologia e redes de pesquisa; diversos órgãos do governo estadual e federal; bem como empresas de grande expressão no âmbito industrial nacional;
- f) Seu coordenador é professor titular da UFMG, bolsista de produtividade em pesquisa de nível 1A do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e membro titular da Academia Brasileira de Ciências, tendo sido agraciado com o título de Comendador da Ordem Nacional do Mérito Científico pela Presidência da República;
- g) Seus empreendedores eram autores de 10 patentes (e ou pedidos de patente) quando da formação do Centro; e
- h) O Centro recebeu R\$36 milhões de investimento inicial, não-reembolsável, em financiamento realizado por parceria público-privada.

Dadas essas características, o CT-Nanotubos foi considerado um caso “extremo” (Yin, 2004), apropriado para ser analisado internamente em profundidade, a fim de se identificarem mecanismos causais capazes de explicar a formação de um centro tecnológico de origem acadêmica como esse.

4.3 Coleta de dados

Os dados foram coletados por meio de entrevistas (4.3.1), pesquisa documental (4.3.2) e observação participante (4.3.3).

4.3.1 Entrevista

A principal técnica utilizada para a coleta de dados foi a entrevista. Afinal, pelo fato de o CT-Nanotubos ainda ser, na época do contato inicial com o autor-pesquisador, uma OEF, não havia muitos documentos a seu respeito. Pelo contrário, em rigor, como a própria ideia de formar o Centro era muito recente, o único documento que havia sobre o CT-Nanotubos propriamente dito era uma versão inicial do seu projeto – a qual os professores tinham começado a elaborar nos meses anteriores. Portanto, as fontes primárias dos dados foram os próprios empreendedores. Somente eles podiam apontar quais eventos anteriores à concepção do CT-Nanotubos tinham relação com a formação do Centro.

Nesse sentido, metodologicamente, a pesquisa se configurou como um trabalho de mapeamento de representações cognitivas (ver 4.4.1.1). Para extração dessas representações, foram entrevistados os 6 professores da UFMG que constituíram o time inicial de empreendedores do CT-Nanotubos, sendo signatários da primeira versão do projeto do Centro (doravante, identificados por E1, E2, E3, E4, E5 e E6). Inicialmente, cada um desses informantes-chave foi entrevistado separadamente. Essas entrevistas iniciais foram presenciais e semiestruturadas, orientadas por um roteiro de questões abertas (Apêndice A). A primeira pergunta, principal, demandava uma narrativa do processo de formação do CT-Nanotubos e era seguida por várias questões complementares. Essas entrevistas iniciais foram gravadas e duraram, em média, cerca de duas horas.

Essa forma semiestruturada de acessar aspectos do conhecimento dos sujeitos permite que estes expressem seus conceitos e crenças de causalidade em sua própria linguagem, o que aumenta a validade do conteúdo (Geertz, 1973). Além disso, realizando-se as entrevistas dessa maneira, argumenta-se que se reduz, em princípio, a influência do método no tamanho dos “mapas cognitivos” obtidos – problema comumente incorrido quando da adoção de abordagens alternativas, como questionários fechados (*c.f.* Eden, 2004; Fuglseth & Gronhaug, 2002).

Ao longo dos 6 meses seguintes, com uma periodicidade (aproximadamente) quinzenal, várias novas entrevistas foram realizadas. Algumas, individuais, a fim de esclarecer pontos de vista

personais; a maioria, coletiva, na forma de discussão em grupo de pontos de convergência e de divergência. Algumas, formais e semiestruturadas, seguindo roteiros elaborados com base nas dúvidas do autor-pesquisador (*e.g.* Apêndice B); a maioria, informal e não estruturada, às vezes por telefone ou correspondência eletrônica. Em todos os casos, notas foram tomadas em um diário de pesquisa mantido pelo autor-pesquisador durante toda a coleta de dados.

4.3.2 Pesquisa documental

Apesar de os empreendedores terem sido a fonte primária de dados, eles não foram a única. Afinal, em pesquisas retrospectivas, os relatos dos informantes podem carecer de precisão, ou, mesmo, de correspondência com a realidade, especialmente à medida em que se narram eventos mais antigos (*c.f.* Gartner & Shaver, 2012). Além disso, empreendedores podem apresentar o chamado “viés de retrospectiva” (Cassar & Craig, 2009), pelo qual reinterpretam, de maneira distorcida, a probabilidade inicial de um evento, depois que têm informação sobre o seu resultado – *i.e.* superestimando eventos bem-sucedidos e subestimando falhas. De fato, vieses similares ocorrem quando os entrevistados procuram responder às questões de maneira a se encaixarem no estereótipo que imaginam que o entrevistador espera observar (Crowne & Marlowe, 1964; Rosenthal, 1966).

Assim, a fim de triangular e complementar os dados obtidos por meio das entrevistas, foi realizada, também, uma ampla pesquisa documental. No caso de conflito entre informações contidas nos documentos e informações mencionadas pelos empreendedores, novas entrevistas foram realizadas para dirimir as dúvidas. Nesse sentido, além do confronto entre as narrativas das diferentes entrevistas, a pesquisa documental foi fundamental para robustecer a validade dos dados e das análises.

O levantamento de documentos relevantes foi feito durante todo o período de estudo do caso⁵³, a partir de indicações dos próprios empreendedores, mas, também, de buscas na internet (*i.e. desk-research*) pelo autor-pesquisador e seus auxiliares de pesquisa. Para cada evento mencionado por um empreendedor, por exemplo, foram buscados documentos que informassem a respectiva data do acontecimento, mas, também, que refinassem a descrição do fato. Os documentos levantados e revisados incluem, mas não se limitam a: versões do projeto

⁵³ Mesmo após a finalização do período de entrevistas.

do CT-Nanotubos; apresentações de transparências do Centro; emails encaminhados pelos professores; atas de reuniões do time de empreendedores; documentos publicados pelo BH-Tec referentes ao Centro; currículos Lattes dos pesquisadores mencionados nas entrevistas; páginas dos grupos de pesquisa dos empreendedores, listadas no Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq; editais de programas de financiamento; notícias sobre o CT-Nanotubos no Boletim da UFMG, em jornais, revistas e sítos eletrônicos; notícias e dados sobre outras instituições e empresas citadas.

4.3.3 Observação participante

A fim de melhor compreender a linguagem e cultura dos empreendedores, o autor-pesquisador participou, durante 6 meses, das reuniões semanais do time de professores responsável pelo Centro. Tomou notas de comportamentos, ênfases, percepções e de outros pontos relevantes em um diário de pesquisa. Participou, inicialmente, colocando dúvidas e esclarecendo conceitos e, depois de melhor adentrar no projeto, apresentando questionamentos e sugestões. Participou, ainda, de reuniões com potenciais parceiros e financiadores do Centro.

Essa observação participante permitiu ao autor-pesquisador complementar sua coleta de dados obtida por meio das entrevistas e da pesquisa documental, aprofundando o seu entendimento do projeto, da tecnologia envolvida, das expectativas, dos conflitos e das principais questões tratadas nas negociações. Essa compreensão foi fundamental para uma melhor descrição dos eventos do Centro e interpretação da relação causal entre eles, na fase de análise dos dados.

4.4 Análise dos dados coletados

O tratamento dos dados coletados consistiu na modelagem da rede dos eventos envolvidos na formação do CT-Nanotubos (4.4.1) e em análises desse modelo (4.4.2).

4.4.1 Modelagem da rede de eventos

A modelagem da rede de eventos foi realizada por meio de um método de mapeamento cognitivo causal (4.4.1.1). Para tanto, foram estabelecidos quadros teórico-conceituais para a

codificação dos eventos (4.4.1.2) e procedimentos técnicos para a execução da modelagem (4.4.1.3). O tipo de modelo resultante esperado era uma rede de eventos causalmente conectados que fosse explicativa da formação do CT-Nanotubos.

4.4.1.1 Mapeamento cognitivo causal

Para modelar redes de eventos a partir de narrativas, faz-se necessário selecionar um método de extração de representações cognitivas que forneça, pelo menos, a mínima riqueza de informação necessária para a obtenção de modelos mentais relevantes e a mínima significância empírica para as conclusões obtidas. De fato, ao revisarem os estudos cognitivos em organizações, Hodgkinson e Healey concluíram que: “o maior desafio é um de mensuração – como melhor capturar, representar e interpretar formas de cognição, conscientes e não-conscientes, dentro e entre organizações, o mais livremente possível, de uma maneira rápida o bastante”⁵⁴ (Hodgkinson & Healey, 2008, p. 405). Diante desse desafio, o Mapeamento Cognitivo se mostra uma alternativa consolidada e promissora (Hodgkinson & Healey, 2008).

Essa abordagem metodológica é definida, em geral, como o processo que visa à extração e representação gráfica de aspectos⁵⁵ do conhecimento subjetivo – individual e ou coletivo (Hodgkinson & Healey, 2008). Seu produto, o mapa cognitivo, é, portanto: “uma representação gráfica da representação mental do pesquisador de um conjunto de representações discursivas expressadas por um sujeito, baseadas nas suas representações cognitivas relativas a um objeto específico”⁵⁶ (Cossette & Audet, 1994, p. 15).⁵⁷

⁵⁴ Em inglês: “*the greatest challenge is one of measurement – how best to capture, represent, and interpret conscious and nonconscious forms of cognition within and between organizations, as unobtrusively as possible in a time-sensitive manner.*”

⁵⁵ Nesse sentido, o termo “cognitivo” é, em parte, inapropriado, pois dá a entender que o mapeamento é um modelo do pensamento como um todo (Fuglseth & Gronhaug, 2002).

⁵⁶ Em inglês: “*a graphical representation of the researcher’s mental representation of a set of discursive representations expressed by a subject based on his or her own cognitive representations with regard to a specific object.*”

⁵⁷ Como se pode observar, esta definição conceitua o mapa como o produto de um processo que parte de verbalizações de aspectos conscientes da cognição. De forma mais abrangente, contudo, o mapeamento poderia incluir aspectos dos quais o sujeito não está tão consciente, não os verbalizando. Contudo, há ainda pouco avanço em termos de aparato metodológico para extrair esse tipo de conhecimento (Hodgkinson & Healey, 2008), motivo pelo qual esta definição mais restrita nesse aspecto foi adotada.

Nesse sentido, há, em princípio, portanto, uma inevitável “distância” entre o mapa feito pelo pesquisador e a cognição do sujeito (Eden, 1992). Porém, a fim de potencializar a minimização dessa distância, várias abordagens constituídas por procedimentos formais⁵⁸ de modelagem – ideográficos, nomotéticos e híbridos – foram estabelecidas. Dentre elas, o Mapeamento Cognitivo Causal (MCC), devido à sua consistente fundamentação teórica, adquiriu posição de destaque (Hodgkinson & Healey, 2008).

De fato, a robustez dessa abordagem tem sido reforçada pelo recente progresso nas ciências cognitivas no que diz respeito à conceituação de modelos mentais causais e construtos relacionados. Afinal, tem-se sugerido que a tomada deliberada de decisão por um sujeito baseia-se, fundamentalmente, em modelos causais subjetivos, a partir dos quais se imaginam, de forma simulada, os efeitos de escolhas, entendidas como intervenções (Sloman & Haggmayer, 2006). Corroborando esse argumento com os resultados de vários trabalhos empíricos, evidencia-se (Sloman & Haggmayer, 2006) a grande sensibilidade das pessoas às relações causais por elas pressupostas, o que confere destacada importância ao aspecto da causalidade na cognição: “[*People*] frequently do not settle for observational data but instead seek explanatory mechanisms”⁵⁹ (Sloman & Haggmayer, 2006, p. 408; colchetes acrescentados).

Nem todas as tomadas de decisão (e ações correlatas), entretanto, podem ser descritas usando modelos causais (afinal, diferentes estratégias são adotadas em diferentes contextos, sendo possível, inclusive, a adoção de abordagens não-consequencialistas). Em geral, contudo, pesquisas reiteram a concepção de que as pessoas freqüentemente calculam os efeitos de suas ações com base no sistema causal em que operam (Sloman & Haggmayer, 2006). Nesse sentido, uma vez que o MCC tem sua modelagem centrada especificamente nas crenças de causalidade (entre construtos)⁶⁰ mantidas pelo(s) sujeito(s)⁶¹, os mapas resultantes da aplicação desta técnica têm sido considerados isomórficos em relação a subjacentes processos

⁵⁸ Esses formalismos específicos diferenciam os mapas cognitivos de variantes como “diagramas de palavras e setas”, “diagramas de influência” e “mapas de mente/mapas de cérebro” (Eden, 2004).

⁵⁹ “As pessoas freqüentemente não se contentam com dados observáveis, mas, pelo contrário, buscam mecanismos explicativos”, traduzido.

⁶⁰ Essa relação de causalidade, influência e/ou implicação pode ser de diferentes tipos, dos quais alguns exemplos são: afeta positivamente, leva a, causa, influencia; afeta negativamente, não leva a, previne; não prejudica, não previne; não ajuda, não promove, não tem benefício para (Fuglseth & Gronhaug, 2002).

⁶¹ Para efeito da aplicação do MCC, prescinde-se, portanto, da discussão acerca da objetividade das relações causais, uma vez que seu objetivo é extrair e representar essas crenças idiossincráticas de causalidade. De fato, uma premissa fundamental da técnica é a de que “*individuals vary in their knowledge, even when handling very similar tasks in the same domain*” (Fuglseth & Gronhaug, 2002).

cognitivos e representações mentais de interesse substantivo, o que faz com que esses produtos do mapeamento não sejam vistos como meros artefatos do processo de extração (Hodgkinson & Healey, 2008).

Faz-se a ressalva, contudo, de que, precisamente por enfocarem as relações de causalidade pressupostas, os mapas (cognitivos) causais não são modelos da cognição em si, mas apenas representações desse aspecto específico dos esquemas (*i.e. schemata*) de decisão pessoais. Afinal, ao destacar as crenças de causalidade, várias outras dimensões das estruturas de conhecimento (*e.g.* identidade e categorização) não são, em princípio, abordadas pelo MCC (Fuglseth & Gronhaug, 2002).

De qualquer forma, considerando-se a inevitável necessidade de se fazerem recortes para a realização de pesquisa científica, a perspectiva embutida nessa abordagem tem, como mostra o arcabouço teórico atual das ciências cognitivas, forte aderência à natureza dos processos cognitivos que subjazem aos encadeamentos argumentativos (Sloman & Hagmayer, 2006). Assim, as representações das relações causais pressupostas pelo(s) sujeito(s) entre os construtos pessoais que utilizam para fazerem sentido de seus ambientes têm justificada relevância. Nesse sentido, para a extração e representação gráfica dos aspectos focados no conhecimento subjetivo – individual e coletivo – dos empreendedores, utilizou-se a abordagem de MCC, devido à sua consistente fundamentação teórica (Fuglseth & Gronhaug, 2002; Hodgkinson & Healey, 2008; Huff, 1990).

Essas representações, constituídas por construtos (no sentido proposto por George Kelly, 1955) inter-relacionados, configuram-se, de um ponto de vista estrutural, como um grafo unidirecionado, consistindo em uma rede de nós e setas representadas como ligações, das quais o sentido implica causalidade pressuposta. A partir de definições como essa, uma série de análises da topologia da rede pode ser realizada, visando incrementar a caracterização que seria obtida (do aspecto cognitivo em questão) caso fosse investigado apenas o conteúdo das idéias principais verbalizadas pelo sujeito (Eden, 2004).

Essas possibilidades de simplificações analíticas de mapas cognitivos evidenciam a utilidade de se adotar esses modelos como instrumentos de investigação. Afinal, esses mapas previnem, em considerável medida, a realização de simplificações (do discurso do sujeito) sem

justificativa criteriosa, as quais poderiam ser realizadas caso não se utilizasse uma abordagem de modelagem formal como essa para o estudo de aspectos da cognição a partir de verbalizações (Eden, 2004).

Para colher esses benefícios metodológicos da aplicação do MCC, contudo, é necessário realizar uma explícita e fundamentada articulação entre teoria, métodos e dados, como argumentado e exemplificado por Fuglseth & Gronhaug (2002). Nesse sentido, vários artigos acadêmicos têm sido publicados com o objetivo de discutir a adequação de perspectivas teóricas cognitivas e de procedimentos de extração, análise e comparação de mapas a diferentes propósitos de pesquisa (*e.g.* Daniels & Johnson, 2002; Eden, 2004; Fuglseth & Gronhaug, 2002; Hodgkinson *et al.*, 2004; Markóczy & Goldberg, 1995; Montibeller & Belton, 2006; Scavarda *et al.*, 2006; Tegarden & Sheetz, 2003).

Nesse contexto, a Teoria dos Construtos Pessoais (TCP), originalmente formulada por George Kelly (1955) e refinada posteriormente por diversos autores (veja Walker & Winter, 2007, para uma revisão), tem sido apontada como um das principais (se não a principal) plataformas teóricas nas quais o MCC pode se apoiar (*e.g.* Fuglseth & Gronhaug, 2002). Esse ponto de vista é notadamente evidente nos estudos do campo de cognição gerencial e organizacional⁶² (CGO), nos quais é clara a predominância desta teoria como a principal fundamentação da abordagem metodológica de trabalhos que apresentam mapas cognitivos causais (*e.g.* Eden, 2004; Fuglseth & Gronhaug, 2002).

Essa adequação da TCP à pesquisa cognitiva nas organizações está relacionada com a proposta desta teoria de entender como os seres humanos fazem sentido de seu mundo procurando geri-lo e controlá-lo (Eden, 2004). A perspectiva é a de que essa atribuição de forma e significado ao ambiente se dá pelo desenvolvimento, por parte dos indivíduos, de modelos mentais (*i.e.* representações mentais, estruturas de conhecimento, *schemata*) constituídos por inter-relações de conceitos (de entidades ou processos), os quais, por terem uma natureza pessoal, são chamados de construtos (Kelly, 1955). Dessa forma, o que se assume é que os indivíduos estão sempre testando seus construtos diante de novos eventos visando aumentar seu entendimento causal, refinando, assim, suas estruturas de conhecimento (Kelly, 1955). Nesse sentido, este ponto de vista faz com que esta abordagem teórica seja

⁶² Em inglês: *Managerial and Organizational Cognition*.

particularmente fértil para o estudo dos modelos mentais de membros de organizações, em geral, e de empreendedores, em particular. Afinal, essas pessoas têm de fazer sentido, constantemente, de situações de alta complexidade, procurando gerenciá-las e controlá-las (Eden, 2004).

De fato, após a introdução desse tipo de pesquisa na área de Administração pelo livro seminal de Axelrod (1976), um volume crescente de trabalhos, baseados, em geral, na TCP (implícita ou explicitamente), tem sido dedicado ao mapeamento da cognição gerencial e ou organizacional em situações reais complexas, contribuindo para consolidar a legitimidade dessa vertente de pesquisa nos estudos organizacionais – notadamente no campo de Administração Estratégia (Eden, 2004; Fuglseth & Gronhaug, 2002; Markóczy & Goldberg, 1995). Portanto, por fornecer essa perspectiva apropriada para o estudo de modelos mentais de empreendedores por meio do MCC e por ter se constituído como a principal plataforma conceitual das pesquisas cognitivas no campo de estratégia, a TCP foi adotada como o embasamento teórico fundamental da abordagem metodológica escolhida para a pesquisa proposta. Assim, foi a partir dessa perspectiva que se buscaram analisar os dados, interpretando-os de uma maneira que fizesse sentido do ponto de vista teórico (Eden, 2004; Fuglseth & Gronhaug, 2002).

Particularmente, nesta pesquisa, os construtos pessoais de interesse se referiam a descrições dos empreendedores acerca de eventos que antecederam à formação do CT-Nanotubos. Nesse caso, quando o MCC é especificamente orientado para o mapeamento causal de representações cognitivas de eventos, ele é também conhecido como “Análise da Estrutura de Eventos” – *i.e. Event Structure Analysis, ESA* (Heise, 1989; Corsaro & Heise, 1990 ; Griffin, 1993; Griffin & Korstad, 1998). Portanto, pode-se dizer que a ESA foi a principal referência metodológica adotada para operacionalizar o MCC na modelagem da rede dos eventos de formação do CT-Nanotubos.

Nesse sentido, os quadros teórico-conceituais empregados para a codificação desses eventos e de suas relações e os procedimentos característicos da ESA, utilizados para a construção do modelo, são apresentados nos tópicos subseqüentes – ver 4.4.1.2 e 4.4.1.3, respectivamente.

4.4.1.2 Quadros teórico-conceituais

Para a codificação dos eventos (4.4.1.2.1) e de suas conexões causais (4.4.1.2.2) foram adotados quadros teórico-conceituais, constituídos por conjuntos de categorias fundamentados em teorias selecionadas como referencial para a pesquisa – especificamente, nos mapas de rotas construídos.

4.4.1.2.1 Eventos

O quadro teórico-conceitual utilizado para a codificação dos eventos foi o “quadro de evento”⁶³ (Heise & Durig, 1997) – doravante, QE. Esse quadro consiste em oito elementos (Quadro 1).

Quadro 1 – Quadro de Evento (QE)

Elemento (no original, em inglês)	Elemento (traduzido, em português)	Definição
Agent	Agente	O instigador de um acontecimento.
Action	Ação	A fusão dos elementos do “quadro de evento” em um acontecimento.
Object	Objeto	A entidade que é movida ou mudada, de tal forma que a repetição do acontecimento requer reposição da entidade. Pessoas podem ser objetos.
Instrument	Instrumento	Uma entidade que é usada pelo agente para avançar causalmente o acontecimento sem ser significativamente mudada pelo acontecimento. Pessoas, organizações sociais, e verbalizações podem ser instrumentos.
Alignment	Alinhamento	O lugar ou tempo específico em que um instrumento é aplicado a um objeto ou em um cenário.
Product	Produto	Uma entidade que vêm à existência como um resultado de um acontecimento e que habilita ou desabilita acontecimentos subsequentes.
Beneficiary	Afetado*	O agente de um evento que intencionalmente é habilitado ou desabilitado pelo agente do evento focal.
Setting	Cenário	Uma convergência de agentes, objetos e instrumentos relacionáveis dentro de uma fronteira de espaço-tempo.

* Tradução escolhida a fim de explicitar que o “beneficiary” pode ser desabilitado pelo agente do evento focal; isto é: pode ser, não um beneficiário, mas uma “vítima” do produto da ação enfocada (c.f. “affectee”, em Basden e Wood-Harper, 2006; Bergvall-Kåreborn, Mirijamdotter e Basden, 2004).

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Esses elementos foram identificados a partir do trabalho de Charles Fillmore sobre “casos lingüísticos”⁶⁴ (Dirven & Radden, 1987) como o conjunto das categorias de sentido básicas⁶⁵

⁶³ I.e. “event frame”, no original em inglês.

⁶⁴ I.e. conceitos transculturalmente universais, presumivelmente inatos, abstraídos da análise de sentenças (Greenberg, 1963).

usadas pelas pessoas para descrever um evento social de maneira completa, independentemente do idioma. Assim, o quadro está alicerçado em estudos do conteúdo da fala em seus aspectos sintático-semânticos que visavam à identificação dos tipos de julgamentos que os seres humanos são capazes de fazer acerca de eventos. Nesse contexto, o conjunto dos elementos é visto como uma “forma gramatical” fundamental, cujo preenchimento com conteúdos concretos gera uma estrutura que pode ser generalizadamente compreendida como um evento (Heise & Durig, 1997).

Outros quadros teórico-conceituais já tinham sido formulados para a representação formal de eventos. Os próprios Heise e Durig (1997) citam as propostas de Franzosi (1990) e Fararo (1989), por exemplo. Formulações posteriores também podem ser identificadas (*e.g.* Franzosi, 2003).

Geralmente, contudo, elas abrangem somente algumas das categorias mostradas no Quadro 1 – *e.g.* agente, ação e objeto. Nesse sentido, o QE tem sido considerado uma semântica distintivamente sistemática (*c.f.* Abell, 2004) e, portanto, foi a proposta adotada na presente pesquisa – sendo que, nesta, para fins de maior agregação das descrições, o conjunto dos elementos “ação-objeto-instrumento-alinhamento” foi resumido sob os rótulos “agência” e “fase”.

Adotando-se o QE, a codificação de um evento passa a envolver a codificação dos processos (ver 4.4.1.2.1.1) e entidades (ver 4.4.1.2.1.2) nele envolvidos (Heise & Durig, 1997).

4.4.1.2.1.1 Processos

“Processo”, nesse contexto de codificação dos eventos, refere-se a atos, atividades e comportamentos de entidades (*c.f.* Heise, 2012; Steyaert, 2007) e, portanto, são expressos por verbos na voz ativa (Heise & Durig, 1997; *c.f.* “*functionning*”, em Basden e Wood-Harper, 2006). Dessa forma, geralmente são associados ao elemento “ação” no QE (ver Quadro 1). Contudo, dependendo das circunstâncias, um processo também pode representar outros elementos de um evento – *e.g.* quando usado de maneira instrumental (*c.f.* noção de “macroações”, em Heise e Durig, 1997).

⁶⁵ Outros elementos posteriormente propostos – *e.g.* “contra-agente” (Dirven & Radden, 1987, 49) – não são considerados essenciais à descrição de alguns eventos sociais (Heise & Durig, 1997).

Neste trabalho, as fases e os tipos de agência foram codificados como processos. O quadro teórico-conceitual utilizado para essa codificação resultou de sínteses dos principais modelos do processo de formação de novas organizações, em geral, e de *spin-offs* acadêmicos, especificamente. O Quadro 2 apresenta os códigos adotados (*c.f.* coluna mais à esquerda) e suas relações com os modelos (*c.f.* demais colunas).

Para cada evento, o seu processo foi codificado em termos da categoria mais adequada, dentre as adotadas. Para casos em que os códigos iniciais não foram apropriados, novas categorias foram propostas, indutivamente, a partir dos dados (ver 4.4.1.3.1.1).

Quadro 2 – Quadro teórico-conceitual para a codificação de processos

Códigos adotados	Relação com outros modelos						
	Específicos			Genéricos			
	A	B	C	D	E	F	G
Financiamento de/apoio a P&D	Financiamento de pesquisa		Pesquisa		Solicitou financiamento		
					Economizou dinheiro para investir		
P&D	Revel. da invenção	Aval. da invenção	Pesquisa		-	Obteve suporte financeiro	-
					Comprou, alugou ou fez um <i>leasing</i> de equipamento importante	Comprou inst., equip. ou propriedade	Comprou, alugou ou fez um <i>leasing</i> de equipamento importante
					Desenvolveu protótipo		-
Ger. de idéia de negócio	Proteç. da invenção		Pesquisa		Aplicou para <i>copyright</i> , patente, marca		
					Definiu oportunidade de mercado	-	Definiu oportunidade de mercado
Finaliz. de proj. do novo empreend.	Criação de um novo empreendimento	Ger. de idéia de negócio	Enquadramento da oportunidade	Compr. pessoal	Participou de aulas ou <i>workshops</i> sobre empreender	-	Participou de aulas ou <i>workshops</i> sobre empreender
					Preparou plano de negócio		
Financiamento do produto	Finalização de projetos do novo empreendimento	Pré-organização	Suporte financeiro		Dedicou 35+ h/semana ao negócio		
					Solicitou financiamento		
					Economizou dinheiro para investir		
					-	Obteve suporte financeiro	-
					Comprou, alugou ou fez um <i>leasing</i> de equipamento importante	Comprou inst., equip. ou propriedade	Comprou, alugou ou fez um <i>leasing</i> de equipamento importante
					Alugou ou fez um <i>leasing</i> de instalações, equipamento, propriedade		

							(continuação)		
Códigos adotados	Relação com outros modelos								
	Específicos			Genéricos					
	A	B	C	D	E	F	G		
Desenv. de produto	Desenv. de produto	Finaliz. de proj. do novo empreend.		Contratação	Contratou empregados ou gestores				
					Organizou time				
Comercialização de produto	Incubação	Lançamento do <i>spin-off</i>	Pré-organização	Vendas	Desenvolveu protótipo				
					-		Formou entidade legal	-	
					-		-	Abriu conta bancária do negócio	
					-		-	Obteve linha telefônica do negócio	
					-		-	Listou em lista telefônica de negócios	
					-		Listou impostos federais		
					-		Listou seguro-desemprego		
					Desenvolveu finanças		-	Desenvolveu finanças	
					Estabeleceu crédito com fornecedores		Obteve suporte financeiro	Estabeleceu crédito com fornecedores	
					Comprou matéria-prima, suprimentos		-	Comprou matéria-prima, suprimentos	
							Começou <i>marketing</i> e promoção		
							Recebeu dinheiro, renda ou taxas		
Financiamento do negócio	Financiamento do negócio	Fortalecimento do valor econômico	Reorganização	Vendas	-		Obteve fluxo de caixa positivo	-	
					-		Listou em instituições de crédito		
							Solicitou financiamento		
					Estabeleceu crédito com fornecedores		Obteve suporte financeiro	Estabeleceu crédito com fornecedores	
							-	Desenvolveu finanças	
							Pagou previdência social		
Desenv. do negócio	Desenv. do neg.		Retornos sustent.		-		Pagou salário a gestores-proprietários		
					Desenvolveu finanças		-	Desenvolveu finanças	
				Recebeu dinheiro, renda ou taxas					

Fonte: Elaborado pelo autor. Legenda: A – Roberts e Malone (1996); B – Ndonzau *et al.* (2002); C – Vohora *et al.* (2004); D – Reynolds e Miller (1992); E – Gatewood, Shaver e Gartner (1995); F – Carter, Gartner e Reynolds (1996); G – PSED: Reynolds (2000).

4.4.1.2.1.2 Entidades

“Entidades”, no contexto da codificação de eventos, são entes, pessoais ou não, que podem representar os seguintes elementos de um evento: agente; objeto; instrumento; alinhamento; cenário; produto; e afetado – *i.e.* todos, exceto “ação” (ver Quadro 1). Nesse sentido, por se referirem a “conteúdos” de um evento, as entidades são expressas por substantivos (*c.f.* “*noun phrases*”, em Corman *et al.*, 2002).

O quadro teórico-conceitual utilizado para a codificação das entidades (Quadro 3) adveio de uma síntese dos principais modelos dos níveis de análise e dos tipos de estrutura envolvidos no processo de formação de *spin-offs* acadêmicos, como indicados pelos mapas de rotas desenvolvidos no referencial teórico.

Quadro 3 – Quadro teórico-conceitual para a codificação de entidades

Nível de análise		Tipo de estrutura		Indivíduo empreendedor	Time de empreendedores	Projeto de P&D/Inovação	CTOA-em-formação	Entidade Promotora de Empreendimentos Inovadores (EPEI)	Depto./Lab./Universidade	Academia	Indústria	Governo
Instituição	Formal	Regulativa										
	Informal	Normativa										
		Cultural-cognitiva										
Produção ⁶⁶	Intangível	Serviço										
	Tangível	Bem										
Recurso	Intangível	Social										
		Humano										
	Tangível	Tecnológico										
		Físico										
		Financeiro										

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

⁶⁶ Denominada dessa forma para evitar confusão com o elemento do QE denominado “produto”.

Os níveis de análise foram utilizados para codificar os elementos “agente” e “afetado”. Já os tipos de estrutura foram usados para a codificação do elemento “produto”. Nesse contexto, o Quadro 4 – Tipos de instituições serviu de referência para a diferenciação entre as estruturas do tipo “instituição”.

Quadro 4 – Tipos de instituições

	Regulativa	Normativa	Cultural-cognitiva
Base de submissão	Conveniência	Obrigação social	Pressuposto, entendimento compartilhado
Base de ordem	Regras regulativas	Expectativas dos vínculos	Esquemas (mentais) constitutivos
Mecanismos	Coercivos	Normativos	Mim�ticos
Lógica	Instrumentalidade	Adequabilidade	Ortodoxia
Indicadores	Regras, leis, sanções	Certifica�o, acredita�o	Crenças comuns, lógicas de a�o compartilhadas, isomorfismo
Impacto	Medo, culpa/inocência	Vergonha/honra	Certeza/confusão
Base de legitimidade	Sancionada legalmente	Governada moralmente	Compreensível, reconhecível, culturalmente apoiada

Fonte: Traduzido de Scott (2013).

Já o Quadro 5 – Tipos de recursos forneceu um inventário de exemplos de estruturas do tipo “recurso”, para auxiliar na codifica o.

Quadro 5 – Tipos de recursos

Recurso				
Tangível			Intangível	
Financeiro	Físico	Tecnológico	Humano	Social
. Caixa . Capital líquido . <i>Bonds</i> . Participa�es . Previd�ncias Recursos naturais . Matérias-primas . Instala�es (incluindo localiza�o) . Maquinário . Estoques P&D (investimento, equipe) . <i>Know-how</i> . Bases de dados . Patentes . Licenças . <i>Designs</i> . <i>Softwares</i> . <i>Copyrights</i> . Concessões . Marcas ...	Competência . gerencial . mercadológica . comercial . tecnológica . financeira . legal ...	Credibilidade e ou poder em rela�es com . empregados . clientes . fornecedores . concorrentes . universidades . investidores . organiza�es interessadas . sociedades ...

Fonte: Adaptado de Granstrand (1998) e de Geenhuizen e Soetanto (2009).

4.4.1.2.2 Conexões causais entre eventos

O quadro teórico-conceitual utilizado para a codificação das conexões causais entre eventos (Quadro 6) foi a lógica das noções de “necessidade” e “suficiência” causal (*e.g.* Goertz & Starr, 2003; Mahoney, Kimball, & Koivu, 2009; Ragin, 2000).

Quadro 6 – Tipos de causalidade

Tipo de causalidade	Noção	Lógica (em termos de conjuntos)
Necessária	Um resultado não teria ocorrido se a causa estivesse ausente, apesar de a presença da causa não garantir o resultado.	X é uma causa necessária de Y se Y é um subconjunto de X.
Suficiente	A presença da causa inevitavelmente leva ao resultado, apesar de o resultado poder ocorrer por outros meios.	X é uma causa suficiente de Y se X é um subconjunto de Y.

Fonte: Adaptado de Mahoney *et al.* (2009).

A inferência desses tipos de causalidade, portanto, não é baseada em correlações, mas nas chamadas “conexões explícitas” (Ragin & Rihoux, 2004) – *i.e.* relações que aderem à lógica adotada na coluna direita da Quadro 6. Essa visão de causação em termos de necessidade e suficiência tem sido considerada mais adequada à explicação qualitativa, em geral, e histórico-comparativa, em particular, do que a perspectiva estatística de “causa como uma alavancadora, em média, da probabilidade de um resultado” (Mahoney & Goertz, 2006; Mahoney *et al.*, 2009). Para inferir a existência (ou não) desses tipos de causalidade conectando um evento a outro em um caso particular, dois tipos de questões foram utilizados (Quadro 7).

Quadro 7 – Tipo de questão a ser respondida para inferir se o evento X é causa histórica do evento Y em um caso

Tipo de causalidade	Questão implicativa	Questão contrafactual
Necessária	A ocorrência de Y implica a ocorrência anterior de um evento similar* a X?	Suponha que um evento similar a X não ocorra. Pode Y ocorrer?
Suficiente	A ocorrência de um evento similar a X implica a ocorrência posterior de Y?	Suponha que Y não ocorra. Pode um evento similar a X ocorrer?
	<i>Resposta correspondente à inferência de conexão causal: Sim</i>	<i>Resposta correspondente à inferência de conexão causal: Não</i>

* Equivalente, na cultura dos nativos, ao evento em questão, podendo, inclusive, ser o próprio evento.

Fonte: Adaptado⁶⁷ de Goertz & Starr (2003) e Heise (2012).

⁶⁷ A fim de incluir as versões das questões para o caso de causas suficientes; afinal, Heise (2012) enfoca causas necessárias.

As questões implicativas demandam a avaliação da necessidade de ocorrência de um evento, dada a ocorrência de outro. Já as questões contrafactuais demandam a investigação da implicação da hipótese de não-ocorrência de um evento para a possibilidade de ocorrência de outro. Ambas são logicamente equivalentes, levando, em princípio, a respostas opostas – em termos de “sim” e “não” (Heise, 2012). Para que seja inferido que um evento é necessário e ou suficiente para outro em um caso particular, a resposta deve ser afirmativa à questão implicativa e negativa à questão contrafactual⁶⁸ (Quadro 7).

A fim de responder a esses questionamentos consistentemente, contudo, é preciso embasar o posicionamento tomado em relação à pergunta em particularidades e generalidades que se apliquem à relação entre eventos sendo avaliada. Em outras palavras, os pesquisadores devem fundamentar suas respostas em especificidades do caso e em evidências de casos comparáveis, teorias relevantes para o contexto específico analisado, ou outras generalizações lógicas ou de senso comum (Bennett, 2006, 2008; George & Bennett, 2005; Griffin, 1993; Mahoney, 2012). Essa interação entre o particular e o geral na fundamentação da interpretação causal é considerada o elemento essencial para que haja a possibilidade de explicação histórica efetiva (Griffin, 1993; Griffin & Korstad, 1998; Mahoney, 2012) e foi, portanto, o enfoque do autor-pesquisador e de seus auxiliares de pesquisa na tentativa de responder às questões implicativa e contrafactual.

Em complementação a essas questões, o autor-pesquisador e de seus auxiliares de pesquisa adotaram, também, a lógica dos testes de “rastreamento de processo” – em inglês, *process tracing* (Collier, 2010, 2011; George & Bennett, 2005; George & McKeown, 1985; Mahoney, 2012) – para avaliarem a hipótese da existência, em um caso particular, de uma conexão causal entre dois eventos quaisquer (Quadro 8).

⁶⁸ Em geral, a avaliação da “possibilidade objetiva” do “contra-fato” é priorizada, pois, por demandar a explicação do “caso negativo” hipotético, tende a corroborar mais fortemente a inferência feita acerca do “caso positivo” ocorrido (Griffin, 1993; veja, também, Goertz & Starr, 2003; Mahoney, 2004).

Quadro 8 – Testes lógicos de Rastreamento de Processo Causal

Hipótese (H) quanto à conexão entre os eventos X e Y em um caso particular	Teste							
	De suficiência				De necessidade			
	De não-rejeição		De rejeição		De não-rejeição		De rejeição	
	Usando mecanismo (M)	Usando antecedente (A)	M	A	M	A	M	A
X é necessário para Y ($X \rightarrow Y$)	$M \rightarrow Y$ $X \rightarrow M$	$A \rightarrow Y$ e $A \rightarrow X$	$M \rightarrow Y$ $X \rightarrow M$	$A \rightarrow Y$ $A \rightarrow X$	$M \rightarrow Y$ $X \rightarrow M$	$A \rightarrow Y$ $A \rightarrow X$	$M \rightarrow Y$ $X \rightarrow M$	$A \rightarrow Y$ $A \rightarrow X$
X é suficiente para Y ($X \leftarrow Y$)	$M \leftarrow Y$ $X \leftarrow M$	$A \leftarrow Y$ e $A \leftarrow X$	$M \leftarrow Y$ $X \leftarrow M$	$A \leftarrow Y$ $A \leftarrow X$	$M \leftarrow Y$ $X \leftarrow M$	$A \leftarrow Y$ $A \leftarrow X$	$M \leftarrow Y$ $X \leftarrow M$	$A \leftarrow Y$ $A \leftarrow X$
	<i>Se passar:</i> não rejeita H <i>Se não:</i> -		<i>Se passar:</i> rejeita H* <i>Se não:</i> -		<i>Se passar:</i> - <i>Se não:</i> rejeita H		<i>Se passar:</i> - <i>Se não:</i> não rejeita H	

Fonte: Adaptado⁶⁹ de Mahoney (2012).

* Desde que não passe nos testes de suficiência de não-rejeição.

⁶⁹ A fim de incluir testes de rejeição e testes usando antecedente. Demonstrações lógicas disponíveis em Mahoney *et al.* (2009).

Para cada um dos dois tipos de hipótese levados em consideração (*i.e.* “um evento é necessário para outro”; ou “um evento é suficiente para outro”), oito tipos de teste de rastreamento de processo podem ser feitos (Quadro 8). Esses testes dividem-se em dois grandes grupos: testes de suficiência; e testes de necessidade (Collier, 2011; Van Evera, 1997). No primeiro, o teste consiste em buscar uma evidência particular (*i.e.* “dentro” do caso, ou “*within-case*”) que seja logicamente suficiente para tirar uma conclusão quanto à hipótese. No segundo, o objetivo é buscar uma evidência necessária para a validade de uma inferência.

Nesse sentido, os testes podem ser de rejeição ou de não-rejeição⁷⁰ (Quadro 8). Ou seja, o objetivo pode ser buscar uma evidência suficiente ou necessária para rejeitar ou para não rejeitar uma hipótese. Caso uma evidência suficiente seja encontrada, a rejeição ou não da hipótese é uma dedução lógica. Caso não seja encontrada, nenhuma conclusão pode ser tirada do ponto de vista lógico⁷¹. Nenhuma conclusão pode ser tirada, também, caso se encontre uma evidência necessária. Contudo, caso esta não seja encontrada, a rejeição ou não da hipótese é, também, uma implicação lógica (Quadro 8).

Duas estratégias são consideradas mais apropriadas para operacionalizar esses testes: buscar um mecanismo; buscar um antecedente (Mahoney *et al.*, 2009; Mahoney, 2012). Nesse contexto, um mecanismo é entendido como uma causa intermediária, que intervém entre uma causa inicial e um resultado final (Bennett, 2008; George & Bennett, 2005; Gerring, 2010; Hall, 2008; Mayntz, 2004). Em se tratando de eventos, um mecanismo (M) foi definido, portanto, como um evento também causado pelo evento hipotetizado como causal (X) e também causal em relação ao evento hipotetizado como causado (Y); isto é, um evento intermediário na conexão causal hipotetizada entre X e Y. Já um antecedente (A) é entendido como um evento anterior e causal em relação tanto a X quanto a Y (Quadro 8).

Em essência, ambas as estratégias podem ser consideradas uma única: explicação por meio de mecanismos. Afinal, mesmo na estratégia de busca por antecedentes, o antecedente A pode ser visto como a nova causal inicial e o evento X, como o novo mecanismo. Nesse sentido, o paradigma epistemológico subjacente aos testes é o realismo científico (Harré, 1970;

⁷⁰ O termo “aceitação” foi evitado, pois assume-se uma abordagem falsificacionista nos testes (Popper, 1934[1968]).

⁷¹ Conclusões podem ser tiradas sob argumentos de outra natureza (*e.g.* raridade da evidência buscada, em Mahoney, 2012). O que não é possível, contudo, é usar da dedução lógica pressuposta no teste correspondente para fundamentar a conclusão.

McMullin, 1984), segundo o qual “explicação” – em contraste com “descrição”, ou “dedução de existência” – só pode efetivamente ocorrer quando mecanismos causais relacionados a uma hipótese de conexão causal são identificados (George & Bennett, 2005; Gerring, 2010; Mahoney, 2012). Contudo, para fins de clareza, os testes foram diferenciados em testes por mecanismo e testes por antecedente.

No primeiro, o objetivo é propor, com base em generalizações existentes, um mecanismo M cujas conexões causais com X e Y são tais que, se observado, viabiliza o alcance do objetivo do teste em questão. Ou seja, no caso do teste lógico de suficiência para não-rejeição por mecanismo, estabelece-se que a identificação de um mecanismo M que é necessário para Y e que requer X é tida por suficiente (mas não necessária) para não rejeitar a hipótese de que X é necessário para Y⁷² (Quadro 8). Por outro lado, a identificação de um mecanismo que também requer X, mas que é suficiente para Y, é considerada necessária (mas não suficiente) para rejeitar a hipótese de que X é suficiente para Y (Quadro 8). Para os testes por meio de antecedentes, o modo de arazoamento é o mesmo (Quadro 8).

Observa-se, portanto, que esses testes também envolvem a interação entre particularidades do caso e generalidades a ele aplicáveis. Afinal, os pesquisadores têm de se basear tanto em proposições genéricas sobre a relação de um mecanismo (ou antecedente) com X e Y (em termos de necessidade e suficiência – Quadro 8) quanto em evidências da existência desse mecanismo (ou antecedente) no caso específico – chamadas, usualmente, de “observações processuais causais”, ou “*causal process observations*” (Brady & Collier, 2010). Mais uma vez, portanto, o diálogo entre o particular e o geral (*e.g.* generalizações de natureza empírica, teórica, lógica ou de senso comum) é colocado na base da interpretação causal fundamentada nos testes de rastreamento de processo (Bennett, 2006, 2008; George & Bennett, 2005; George & McKeown, 1985; Mahoney, 2012).

A ordem em que o particular e o geral são usados no teste, contudo, pode variar. Em alguns casos, as evidências podem ser encontradas primeiramente, sendo a sua aderência a relações genéricas verificada somente *a posteriori*. Em outras situações, o teste pode ser primeiramente projetado com base nas generalizações, para, então, a evidência ser buscada –

⁷² A prova desta e das demais deduções lógicas assumidas no Quadro 8 pode ser obtida em Mahoney *et al.* (2009).

o que é considerado preferencial, ainda que não necessário (Popper, 1934[1968]; Mahoney, 2012).

Por fim, é importante observar que nem todos os testes aplicáveis a um tipo de hipótese precisam ser feitos para avaliá-la. De fato, dependendo das informações disponíveis sobre o caso em questão, nem todos os testes são passíveis de realização. Contudo, em função da dificuldade correspondente (*e.g.* raridade da evidência buscada – Mahoney, 2012), um único teste pode ser considerado forte o suficiente para tomar uma decisão quanto à rejeição ou não da hipótese. Em outros casos, pode não ser possível encontrar evidências adequadas para nenhum dos dois tipos básicos de testes – de necessidade e de suficiência. Nessas situações, vários testes mais fracos (*i.e.* usando evidências que não são necessárias nem suficientes para rejeitar ou não a hipótese) podem, conjuntamente, acumular fundamentação tida por satisfatória para justificar uma inferência realizada. O importante é que os pesquisadores utilizem os testes lógicos da Quadro 8 como um padrão de referência para as avaliações das hipóteses – o que foi feito. De fato, nesta pesquisa, todas as conexões causais inferidas foram justificadas por meio de um teste – especialmente pelo teste de suficiência de não-rejeição, usando mecanismo.

Especificamente, este estudo teve por enfoque as conexões de necessidade. Afinal, a inferência de causas necessárias tem sido considerada o meio de explicação mais viável e desejável nas ciências sociais (Goertz & Starr, 2003). Ademais, com raras exceções, a inferência de uma conexão como suficiente é arriscada, em se tratando de processos históricos⁷³, o que faz com que, em geral, esse tipo de causalidade seja reservado à explicação de processos de natureza técnica, e não social⁷⁴ (Mahoney, 2012).

4.4.1.3 Procedimentos técnicos

A fim de sistematizar a modelagem da rede de eventos do CT-Nanotubos, algumas etapas foram estabelecidas. Inicialmente, redes representando isoladamente a perspectiva de cada entrevistado – “redes individuais” – foram construídas. Esses modelos foram, então, fundidos

⁷³ De fato, o autor-pesquisador, a título de verificação, realizou uma interpretação causal com foco em conexões de suficiência para as narrativas de 2 entrevistados e, em nenhuma das duas, houve sequer um par de eventos em relação aos quais pudesse ser inferida, de forma bem justificada, uma conexão suficiente.

⁷⁴ O próprio Heise (2012) é focado em causas necessárias.

em uma rede única, coletiva⁷⁵. Em cada uma dessas etapas, procedimentos técnicos apropriados foram definidos.

4.4.1.3.1 Modelagem das redes individuais

Inicialmente, redes representando isoladamente a perspectiva de cada entrevistado foram construídas. Esta modelagem se deu a partir de um processo iterativo constituído pelas seguintes atividades: identificação dos eventos e inferência de conexões causais entre os eventos.

O autor-pesquisador e uma dupla de auxiliares de pesquisa executaram separadamente esse processo. Esses pesquisadores discutiram divergências nos resultados até alcançarem uma solução consensual. Para tanto, sempre que necessário, consultaram novamente a gravação original e conduziram novas entrevistas de validação com o informante. Pelo menos uma (1) nova entrevista com cada informante foi realizada com este propósito.

Ao construírem uma representação de uma rede individual, os pesquisadores não levaram em consideração as entrevistas com os demais informantes, a fim de isolar, o melhor possível, nesse momento, a perspectiva particular do entrevistado focado⁷⁶. Contudo, para facilitar a interpretação dos eventos identificáveis nas narrativas e das conexões causais entre eles, os pesquisadores usaram os documentos levantados e as notas tomadas das observações feitas. Nesse caso, porém, essas fontes complementares – além de não representarem, em geral, a perspectiva particular de nenhum informante específico – foram utilizadas somente para fins de triangulação, sendo o foco mantido na visão individual do entrevistado em questão.

Feitos esses comentários preliminares, nos tópicos seguintes os procedimentos técnicos adotados para a realização de cada uma das atividades do processo de modelagem das redes individuais são mais bem detalhados.

⁷⁵ A construção de uma representação de uma estrutura de conhecimento coletiva a partir da fusão das representações das estruturas de conhecimento dos indivíduos envolvidos é uma prática bem estabelecida no campo de mapeamento cognitivo (*e.g.* Bougon, 1992; Eden & Ackermann, 1998; Langfield-Smith, 1992; Tegarden & Sheetz, 2003).

⁷⁶ Posteriormente, na segunda etapa da modelagem, essas redes individuais isoladas foram comparadas e, então, agregadas em uma única rede – ver seção 4.4.1.3.2.

4.4.1.3.1.1 Identificação dos eventos

Os eventos associados à rede individual de cada entrevistado foram identificados com base na gravação da sua narrativa sobre a história da formação do CT-Nanotubos (ver seção 4.3.1). A discretização da narrativa – *i.e.* de um “discurso contínuo” – em eventos distintos⁷⁷ foi fundamentada na busca, por parte dos pesquisadores, pela compreensão (*i.e.* “*verstehen*”) da cultura dos “nativos” (*c.f.* Geertz, 1973), isto é, dos acadêmicos-empresários em questão. A obtenção dessa compreensão privilegiada foi favorecida, no caso do autor-pesquisador, pelo fato de ele ser um doutorando na época da pesquisa e de ter sido um empreendedor-empresário anteriormente. De fato, tinha sido membro, por aproximadamente 2 anos, do time de empreendedores de uma empresa de investimento e consultoria especializada no desenvolvimento de empresas de base tecnológica – particularmente, *spin-offs* acadêmicos. Nesse contexto, havia acompanhado, anteriormente à pesquisa, diversos projetos de formação desse tipo de organização, oriundos, principalmente, da UFMG.

Outras várias oportunidades de exposição a esse tipo de projeto tinham sido obtidas pela sua participação, desde 2004, como pesquisador em diversas pesquisas do NTQI/UFMG voltadas para a investigação do processo de *spin-off* a partir de instituições acadêmicas. Nesse âmbito, o autor-pesquisador havia acompanhado, com diferentes graus de envolvimento, aproximadamente 100 projetos dessa natureza, oriundos da UFMG, do CPqRR/Fiocruz e de outras universidades federais também localizadas em Minas Gerais – Lavras (UFLA), Itajubá (UNIFEI), Juiz de Fora (UFJF) e Viçosa (UFV) (*c.f.* Freitas, 2009; Freitas, Gonçalves, Cheng, & Muniz, 2010).

Além disso, tinha acompanhado, anteriormente à pesquisa, outros projetos semelhantes pré-incubados na incubadora de empresas de base tecnológica da UFMG (INOVA-UFMG) (*c.f.* Freitas, 2007) ou já lançados no mercado (*e.g.* Freitas *et al.*, 2004, 2006). Ademais, havia sido membro da equipe fundadora do Centro de Empreendedorismo da Escola de Engenharia da UFMG (EMPREENDE) e, junto a equipes de pesquisadores do NTQI/UFMG, havia participado de pesquisas em organizações nacionais de alta tecnologia (*e.g.* Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, EMBRAPA; CPqRR/Fiocruz e Fundação Ezequiel Dias, FUNED).

⁷⁷ “*Unpacking*”, em Abrams (1982).

O autor-pesquisador era, na época da pesquisa, aluno da UFMG há mais de 7 anos consecutivos, tendo sido bolsista de iniciação científica por mais de 4 anos e mestrando por quase 2 anos. Por fim, tinha conduzido um projeto de pesquisa no CPqRR/Fiocruz durante 5 meses (envolvendo mais de 20 cientistas da instituição) e outro durante 14 meses (envolvendo 16 cientistas), estando *in loco* no mínimo 4 horas por semana.

Quanto aos auxiliares de pesquisa, todos eram alunos de graduação da UFMG há, pelo menos, 2 anos. Cursavam Engenharia de Produção e estavam envolvidos, de alguma forma, em projetos do NTQI/UFMG voltados para a investigação de *spin-offs* acadêmicos.

Por fim, tanto o autor-pesquisador quanto os auxiliares de pesquisa presenciaram as entrevistas, tiveram acesso aos documentos levantados e participaram de várias reuniões com os acadêmicos-empresendedores, estando em campo no mínimo 2 horas por semana durante todo o período da coleta de dados (ver seção 4.3). Portanto, considera-se que os pesquisadores se especializaram na cultura dos nativos o suficiente para alcançarem a *verstehen* necessária para discretizar apropriadamente cada narrativa em um conjunto de eventos.

De fato, essa especialização é fundamental, não apenas para distinguir adequadamente os eventos, mas, também, para descrevê-los usando uma linguagem contextualmente significativa (Corsaro & Heise, 1990; Heise, 1989). Assim, os pesquisadores também se embasaram na compreensão cultural adquirida para poderem exprimir cada evento em uma frase que embutisse, semanticamente, as restrições e possibilidades estruturais que deram forma à ação focal no contexto estudado (Heise, 1989, 1991). O objetivo foi frasear as descrições dos eventos de tal maneira que outros especialistas em cultura acadêmica-empresenedora pudessem, não apenas reconhecer eventos típicos, mas, principalmente, compreender a interpretação dos pesquisadores acerca da lógica implícita na estruturação da realidade por parte dos nativos (Heise, 1989, 1991). Nesse sentido, os pesquisadores adotaram os quadros teórico-conceituais apresentados na seção 4.4.1.2 como primeiros referenciais para a escolha das palavras a serem utilizadas na frase descritiva de cada evento.

Essa abstração da descrição original (*i.e.* da descrição feita pelos próprios empresenedores nas entrevistas) consistiu, portanto, em uma “leitura teórica” do significado do evento no

contexto do processo de estruturação em questão. Envolveu, assim, a interpretação da relevância causal dos elementos do evento “concreto” para o rephraseamento deste como um evento “abstrato” (Heise, 1989, 1991). Como resultado, as novas descrições foram fraseadas de forma a: terem relevância teórica; ressaltarem os principais elementos do evento (em termos de influência causal no processo); e serem potencialmente significativas no contexto de outros acadêmicos-empresendedores.

Contudo, o embasamento para a formulação das frases não se restringiu ao uso dos quadros teórico-conceituais. Parcimônia, por exemplo, também foi um critério empregado. Mesmo se todos os elementos do QE (Quadro 1) puderam ser identificados para um dado evento, os pesquisadores não necessariamente incluíram, na frase descritiva do evento, entidades⁷⁸ correspondentes a cada elemento. Algumas entidades por eles consideradas secundárias para a compreensão da descrição por outros especialistas em cultura acadêmica-empresendedora foram mantidas apenas no QE do evento em questão⁷⁹.

Além da parcimônia, a adequação do nível de abstração dos termos utilizados também foi um critério complementar empregado pelos pesquisadores para frasearem as descrições dos eventos. Afinal, em princípio, o termo por eles considerado mais adequado para transmitir o significado que uma ação ou entidade teve em um dado evento poderia não estar no mesmo nível de abstração das categorias propostas nos quadros de referência – poderia ser mais concreto ou mais abstrato em relação a elas. No primeiro caso, além do termo utilizado na frase, categorias mais abstratas a ele correspondentes nos quadros de referência também foram incluídas no preenchimento do(s) respectivo(s) elemento(s) do QE⁸⁰. Em ambos os casos, os pesquisadores consideraram a possibilidade de acrescentar, nos quadros utilizados como referencial, uma nova (sub- ou super-) categoria correspondente ao termo. Se tido por necessário – e ou desejável – pelos pesquisadores, o acréscimo foi realizado⁸¹.

⁷⁸ A “ação”, por ser o elemento principal do QE (*i.e.* a fusão dos demais elementos em um acontecimento – ver Quadro 1), sempre foi incluída.

⁷⁹ Cada evento foi descrito tanto pela formulação de uma frase quanto pelo preenchimento dos elementos do QE com as ações e entidades relevantes.

⁸⁰ O(s) elemento(s) correspondente(s), no evento, à ação ou entidade em questão.

⁸¹ Independentemente da decisão tomada, as razões que a fundamentaram foram explicitadas.

Em princípio, essa possibilidade de revisão dos quadros teórico-conceituais iniciais a partir dos dados coletados pode ser levantada por outros motivos legítimos⁸². Um termo considerado pelos pesquisadores o mais apropriado para descrever um elemento de um evento pode, por exemplo, representar uma ação ou entidade de natureza distinta de qualquer das categorias teoricamente previstas. Alternativamente, o termo pode ser semanticamente compatível com determinada categoria, mas gerar questionamento quanto à maneira como esta é denominada.

Portanto, a descrição dos eventos foi um processo de “disciplinado diálogo” entre teoria e empiria (*c.f.* Griffin, 1993). Os quadros teórico-conceituais de referência eram iterativamente refinados a partir da análise das narrativas. Cada refinamento implicava a revisão das descrições de eventos já elaboradas. Assim, tanto na formulação das frases descritivas quanto no preenchimento do QE, a relação entre conceitos abstratos e dados concretos foi sistematicamente reconsiderada pelos pesquisadores (*c.f.* Griffin & Korstad, 1998). Nesse contexto, sempre que possível e desejável⁸³, a linguagem do entrevistado foi mantida nessas descrições dos eventos (*c.f.* Geertz, 1973).

Após o fraseamento de todos os eventos, as novas descrições foram comparadas, a fim de identificar eventos “concretamente distintos” mas que pudessem ser considerados “abstratamente idênticos” (*c.f.* Griffin, 1993). Para estes, possíveis nuances nas novas frases descritivas foram harmonizadas, para indicar a ocorrência de eventos que são distintos no nível de abstração em que as suas descrições foram originalmente feitas, mas que podem ser considerados idênticos em um nível mais abstrato e significativo do ponto de vista teórico⁸⁴. Concluídos esses procedimentos, cada evento identificado ficou descrito: pelo QE correspondente; e por uma frase descritiva. Finalmente, essa frase, considerada um nome “longo” do evento, foi também abreviada em um nome “curto”, com fins de melhor manipulação computacional e visualização gráfica.

⁸² *C.f.* o teste do “quadro” conceitual da teoria da ação como sistema de produção em, por exemplo, Heise (1989).

⁸³ O uso da linguagem do entrevistado não é desejável se dificultar a compreensão, por outros especialistas na cultura acadêmica-empresarial, da “leitura” teórica feita pelo pesquisador acerca da lógica de estruturação dos eventos pelos nativos (*c.f.* Heise, 1989, 1991).

⁸⁴ Assim, esses eventos passaram a ter um rótulo abstrato compartilhado (*c.f.* Bougon, 1992). Contudo, por serem concretamente distintos, eles não foram fundidos.

4.4.1.3.1.2 Inferência de conexões causais entre os eventos

Uma vez identificados os eventos, conexões causais entre eles foram inferidas pelos pesquisadores. Como um evento não pode ser causado por outro que o sucede, ordená-los cronologicamente reduz pela metade o limite superior de possibilidades de conexão causal a serem avaliadas⁸⁵ (Heise, 1989). Portanto, os eventos foram primeiramente seqüenciados em ordem cronológica para, então, serem analisados em termos de causalidade (*c.f.* Jeong & Lee, 2012).

Nota-se, contudo, que os pesquisadores não pressuporam que precedência temporal implica causação. Pelo contrário, assumiram que, em um processo, um evento pode não ser causa de outro que o sucede – ou seja, antecedência cronológica foi considerada uma condição necessária mas insuficiente para a explicação histórica (*c.f.* Griffin, 1992, 1993, 1995; Griffin & Korstad, 1998; Mahoney *et al.*, 2009). Nesse sentido, a ordenação preliminar dos eventos foi tomada apenas para restringir a quantidade de possibilidades de conexões causais a ser avaliada (Heise, 1988, 1989). A existência ou não de uma relação de causalidade foi inferida somente após a “interpretação causal” da seqüência cronológica, com base nos dados coletados e nos referenciais teóricos e empíricos utilizados (Griffin, 1993).

As subseções seguintes detalham os procedimentos técnicos empregados nesse processo de inferência da estrutura causal, explicitando as regras adotadas tanto para o seqüenciamento dos eventos quanto para a interpretação causal da seqüência resultante.

4.4.1.3.1.2.1 Seqüenciamento dos eventos

A fim de inferir conexões causais entre os eventos, os pesquisadores os seqüenciaram em ordem cronológica. Como narrativas retrospectivas de entrevistados podem ser não-lineares, a seqüência de menção dos eventos pode diferir da seqüência de acontecimento desses eventos. Um evento mencionado no final da entrevista pode, por exemplo, ter sido o primeiro a acontecer. Portanto, a identificação da ordem cronológica dos eventos consiste em uma atividade distinta da identificação dos eventos a partir da gravação da entrevista.

⁸⁵ $N(N-1)/2$, ao invés de $N(N-1)$, em que N é o número de eventos.

Inicialmente, referências precisas a datas⁸⁶ foram tomadas pelos pesquisadores como pontos de partida para o seqüenciamento dos eventos. Em seguida, indicações imprecisas de datas foram verificadas. Semelhantemente, alusões às circunstâncias do acontecimento de um evento também foram investigadas. Por fim, os pesquisadores levaram em consideração as conjunções temporais utilizadas pelo entrevistado (e ou em documentos) para ligar os eventos. Como procedido em todas as atividades envolvidas na modelagem das redes individuais, as informações foram trianguladas e o resultado final, validado pelo entrevistado (ver seção 4.4.1.3.1).

A seqüência final consistiu na ordem de ocorrência dos eventos. Por “ocorrência”, entende-se “início do acontecimento de um evento”. Por “ordem”, entende-se “posição relativa no tempo”. Assim, a data precisa da ocorrência de um evento não foi necessariamente identificada. A precisão da identificação do momento de início do acontecimento foi apenas a suficiente para viabilizar o posicionamento do evento em relação aos demais⁸⁷.

4.4.1.3.1.2 Interpretação causal da seqüência

A fim de inferirem conexões causais entre os eventos, os pesquisadores procederam à interpretação causal da seqüência cronológica obtida. Isto é: para todo par de eventos, os pesquisadores avaliaram a possibilidade de o evento mais antigo ter sido causa do mais recente. Com base nessa avaliação, inferiram a existência ou não da conexão causal correspondente.

Contudo, nem todos os pares de eventos tiveram que ser analisados. Como a interpretação causal foi feita em termos de “necessidade” (ver seção 4.4.1.2.2), certas conexões causais puderam ser deduzidas logicamente. Afinal, uma causa necessária de uma causa necessária de um evento é uma causa necessária desse evento (Heise, 1989; Mahoney *et al.*, 2009) – *i.e.* se A é uma causa necessária de B e B, de C, então A é uma causa necessária de C. Assim, à medida que os pesquisadores progrediram no processo de avaliação dos pares de eventos, essas simplificações lógicas puderam ser aplicadas a algumas conexões causais, tornando desnecessário avaliá-las.

⁸⁶ Por “data”, entende-se “tempo assinalado em qualquer unidade de medida apropriada” (*e.g.* ano, mês, dia).

⁸⁷ Portanto, somente o conceito de “tempo” enquanto “seqüência” (ou “trajetória”) foi levado em consideração na análise (*c.f.* Aminzade, 1992).

Para suporte à realização desse processo, foi utilizado o *software* ESA⁸⁸ (Heise, 2012). Esse programa otimiza o seqüenciamento das avaliações a serem realizadas pelos pesquisadores, pois ordena o processo de acordo com a cronologia dos eventos e com a possibilidade de simplificação lógica. Nesse sentido, seqüencia as iterações levando em consideração as inferências feitas até o momento, de maneira a minimizar a quantidade de pares de eventos a ser avaliada pelos pesquisadores.

Além disso, o programa ESA permite o registro, não apenas das inferências realizadas (*i.e.* se os pesquisadores suporam haver ou não uma conexão causal), mas, também, dos motivos que as fundamentaram. Assim, é possível recuperar as justificativas para a estrutura causal obtida – o que é essencial para que o resultado possa ser submetido à crítica racional (Griffin, 1993; Griffin & Korstad, 1998).

Por fim, o *software* ESA permite, ainda, testar a aderência dos dados ao modelo construído. Afinal, com base na estrutura causal inferida, o programa percorre a cronologia dos eventos, explicitando momentos em que um evento ocorreu sem que todas as suas causas tidas por necessárias tenham ocorrido. A partir dessa informação, o usuário pode corrigir a inconsistência, revisando o modelo – ou, mesmo, os dados⁸⁹ (Heise, 1989, 1991).

Seguindo-se esses procedimentos, seria possível, em princípio, obter redes individuais logicamente consistentes, empiricamente fundamentadas e teoricamente significativas.

4.4.1.3.2 Fusão das redes individuais em uma rede coletiva essencial

As redes individuais, uma vez modeladas, foram “fundidas” (*c.f.* Bougon, 1992; Eden & Ackermann, 1998; Langfield-Smith, 1992; Tegarden & Sheetz, 2003). Isto é: os modelos representativos das perspectivas dos entrevistados foram “congregados” (Bougon, 1992) em um único modelo, visando representar a perspectiva coletiva do time de empreendedores (*c.f.* Tegarden & Sheetz, 2003; Tegarden, Tegarden, & Sheetz, 2007).

⁸⁸ Denominado “Ethno” em versões anteriores (Heise & Lewis, 1988).

⁸⁹ *E.g.* a ocorrência anterior de um evento necessário para o evento focal pode ter passado despercebida na identificação dos eventos.

Essa “congregação” foi feita principalmente a partir da “fusão” de eventos presentes em mais de uma rede individual – *i.e.* eventos cujas descrições referiam-se a um mesmo fato (*c.f.* Clarke & Mackaness, 2001; Damart, 2010). Esses eventos foram fundidos em um único evento, cuja descrição – *i.e.* “rótulo compartilhado” (Bougon, 1992) – foi fraseada e codificada de maneira a considerar todas as nuances das descrições originais (*c.f.* “temas”, em Damart, 2010). A fim de não haver perda de informação em relação às redes individuais, a todo evento congregado da rede coletiva foram associados todos os entrevistados que haviam mencionado os eventos nele fundidos (*c.f.* Damart, 2010).

As conexões causais envolvendo os eventos fundidos foram, também, herdadas pelo evento congregado. Assim, novas conexões causais entre eventos de diferentes redes individuais puderam ser logicamente deduzidas a partir das conexões desses eventos com o evento congregado. Afinal, um evento de uma estrutura individual (X) considerado necessário para a ocorrência de um evento congregado (C) é necessário para o evento de outra estrutura individual (Y), se C é necessário para Y (*c.f.* Mahoney *et al.*, 2009).

Outra forma de congregação das redes individuais foi a identificação de “macroeventos” (Heise & Durig, 1997) – *i.e.* um evento cuja descrição sumariza as descrições de um conjunto de eventos presente em outra rede (doravante denominados “microeventos”). Nesses casos, a associação entre o macroevento e os microeventos por ele sumarizados foi registrada, vinculando as respectivas redes. Contudo, não houve fusão desses eventos. Nos casos em que os detalhes fornecidos pelos microeventos foram considerados (pelos pesquisadores) significativos do ponto de vista teórico⁹⁰, o macroevento correspondente foi substituído pelos microeventos. Nos casos contrários, o conjunto de microeventos foi substituído pelo macroevento correspondente. Em ambas situações, as conexões originais envolvendo eventos posteriormente identificados como macro/micro eventos foram reinterpretadas causalmente com base no(s) evento(s) mantido(s) na rede coletiva – *i.e.* o macroevento ou os microeventos correspondentes.

Adotando-se um posicionamento conservador, não foi avaliada a possibilidade de novas conexões causais (que não pudessem ser logicamente deduzidas) após a criação dos eventos congregados e a identificação dos macro/microeventos. Nesse sentido, a rede coletiva

⁹⁰ *I.e.* passível de codificação em termos de categorias dos quadros teórico-conceituais adotados (ver 4.4.1.2).

resultante pode ser denominada “essencial” (*c.f.* Tegarden, Tegarden, & Sheetz, 2007). Afinal, representou apenas conexões causais envolvendo pares de eventos mencionados por pelo menos um (1) entrevistado. Isto é: conexões entre eventos não mencionados por um mesmo entrevistado não foram representadas. Além disso, conexões que passaram a ser logicamente implicadas por outras conexões na rede coletiva foram sistematicamente deletadas, para que, entre dois eventos quaisquer, fosse representado apenas o caminho (causal) mais longo inferido.

Como se pode demonstrar (*c.f.* Mahoney *et al.*, 2009), entre duas causas necessárias de um evento, a mais importante é a mais “próxima” ao evento. Isto é, se A é necessária para B e B é necessária para C, então B, por estar mais próxima de C na cadeia causal, é relativamente mais importante do que A para a ocorrência de C⁹¹. Nesse sentido, ao trabalhar com a rede essencial de eventos, esta pesquisa focalizou suas análises nas conexões (necessárias) mais importantes, do ponto de vista lógico, para a formação do CT-Nanotubos.

Dessa maneira – criando eventos congregados, identificando macro/microeventos e deletando conexões logicamente implicadas – foi modelada, portanto, a rede de eventos coletiva essencial.

4.4.2 Análises do modelo da rede dos eventos

A partir das entrevistas, complementadas por pesquisa documental e observação participante, foram modeladas as redes individuais. Com base nestas, foi construída a rede coletiva essencial, por meio da criação de eventos congregados, da identificação de macro/microeventos e da exclusão de conexões logicamente implicadas. Cada evento dessa rede foi descrito em termos de uma frase representativa e de códigos teórico-conceituais referentes às categorias “agente”, “agência”, “fase”, “produto”, “afetado” e “cenário”. Cada conexão foi inferida a partir de um teste de necessidade/suficiência envolvendo a identificação de mecanismos. Por fim, apenas as conexões relativamente mais importantes, do ponto de vista lógico, foram mantidas na rede coletiva modelada.

⁹¹ Ainda que A também seja, por implicação, necessária para C.

Uma vez construído esse modelo da rede coletiva essencial, ele foi, então, analisado. Cinco tipos principais de análise foram realizados: identificação de elementos críticos (ver 4.4.2.1); de associações críticas (ver 4.4.2.2); de conexões críticas (ver 4.4.2.3); de acontecimentos específicos críticos (ver 4.4.2.4); e de antecedentes críticos desses acontecimentos (ver 4.4.2.5). Em todos os casos, a partir das evidências obtidas, foram propostas inferências sobre comportamentos ideal-típicos esperados de se observar em contextos similares ao do CT-Nanotubos. Essa forma de “portabilidade” dos resultados de um caso único é baseada na premissa analítica da “racionalidade fina” (*i.e.* “*thin rationality*”, Bengtsson & Hertting, 2013), segundo a qual os mecanismos sociais encontrados em um caso podem ser portáteis para outros contextos similares, caso sejam concebidos como padrões ideal-típicos esperados de ação e interação (Bengtsson & Hertting, 2013) – como foi feito nesta tese. Assim, não se assume que os resultados sejam diretamente generalizáveis para outro caso em particular, mas, sim, para uma “população” imaginada de padrões similares em contextos similares (Bengtsson & Hertting, 2013).

4.4.2.1 Elementos críticos

O primeiro tipo de análise realizado foi a identificação de elementos críticos para a formação do CT-Nanotubos, de acordo com o modelo. Nesse caso, a criticidade foi avaliada em termos de frequência de ocorrência. Ou seja, para cada um dos elementos de um evento (ver 4.4.1.2.1), foram identificados quais códigos teórico-conceituais ocorreram com maior frequência no processo de formação do Centro. Isto é, para o elemento “agente”, por exemplo, verificou-se a distribuição de frequência dos eventos pelos níveis de análise (ver 4.4.1.2.1.2), a fim de se apontarem os níveis mais presentes na história do CT-Nanotubos e, a partir dessa evidência, inferir possíveis padrões de recorrência na instigação de eventos de formação de CTOAs.

4.4.2.2 Associações críticas

O segundo tipo de análise realizado foi a identificação de associações críticas para a formação do CT-Nanotubos, de acordo com o modelo. Isto é, foram buscadas combinações⁹² de elementos (dois a dois) que tendem a coocorrer – ou seja, códigos teórico-conceituais de dois

⁹² Observe que, por serem associações, e não conexões, a ordem dos elementos não altera a análise.

elementos distintos que tendem a ser utilizados nos mesmos eventos. Por exemplo: uma combinação entre um nível de análise de agente e um tipo de produto (*e.g.* “indivíduo empreendedor” e “recurso tecnológico”) que ocorre com alta frequência. Nesse sentido, mais uma vez, a frequência de ocorrência foi o principal indicador utilizado.

Contudo, para essa análise, além da frequência relativa do evento de interesse em relação ao total de eventos, também foram consideradas: a quantidade de diferentes componentes do outro elemento associados ao código em questão⁹³ (*e.g.* quantidade de níveis de análise de agente associados a “recurso tecnológico”); e um indicador, também baseado em frequência, denominado “efetivação”. Essa efetivação (E) foi definida como a razão entre a frequência observada e a maior frequência possível da associação (dada a ocorrência de pelo menos um de seus componentes)⁹⁴.

Com base nesses indicadores foram identificadas associações frequentes e efetivas na história do CT-Nanotubos, a partir das quais buscou-se inferir combinações de entidades e processos que podem ser críticas para a formação de um CTOA.

4.4.2.3 Conexões causais críticas

O terceiro tipo de análise realizado foi a identificação de conexões causais críticas para a formação do CT-Nanotubos, de acordo com o modelo. Ou seja, foram buscadas conexões que ocorreram com elevada frequência e efetivação. Para tanto, para cada elemento, os eventos foram agrupados em termos de códigos teórico-conceituais compartilhados. Isto é, para o elemento “agente”, por exemplo, os eventos que foram codificados nesse elemento com o mesmo código foram agrupados.

Assim, para cada elemento, foi possível construir uma rede derivada da rede coletiva original, na qual cada nó foi representado pelo respectivo código de agrupamento e as conexões foram ponderadas pela frequência de ocorrência – *e.g.* frequência de ocorrência de eventos cujos agentes foram codificados como “time” para eventos cujos agentes foram codificados como

⁹³ Indicador denominado “permeabilidade” nesta tese.

⁹⁴ Formalmente, na análise das associações entre dois elementos em um mesmo evento, denominando-se o conjunto de associações de um dos componentes da associação em questão como “A” e o conjunto de associações do outro componente da associação em questão como “B”, $E = (A \cap B) / (A \cup B)$. Veja exemplos no capítulo de resultados (ver 5.2.1.5).

“academia”. Além dessa frequência, também foi calculada a efetivação de cada conexão. Com base nesses dois indicadores, foram identificadas as conexões mais importantes, as quais foram caracterizadas em função do grau de conexão (*i.e. degree*) e do nível de análise (quando pertinente) de seus eventos de origem e de destino. Essas análises foram realizadas para as redes de “modo 1”⁹⁵, isto é, as redes cujas matrizes de adjacência teriam rótulos de linha e coluna iguais: agente-agente; agência-agência; fase-fase; e produto-produto⁹⁶.

Com base nessas análises foram identificadas conexões causais críticas no caso do CT-Nanotubos, a partir das quais procurou-se inferir encadeamentos causais cuja ocorrência pode ter importância fundamental para o surgimento de um CTOA.

4.4.2.4 Acontecimentos específicos críticos

Por fim, em complementação aos elementos, às associações e às conexões causais, foram identificados acontecimentos específicos críticos para a formação do CT-Nanotubos.

4.4.2.4.1 Criticidade estrutural

Quatro tipos de criticidade estrutural foram definidos: divergências críticas (ver 4.4.2.4.1.1); convergências críticas (ver 4.4.2.4.1.2); marcos críticos (ver 4.4.2.4.1.3); e intermediações críticas (ver 4.4.2.4.1.4). Cada um dos eventos identificados como críticos sob algum desses critérios foram, então, analisados em maior detalhe e, assim, caracterizados. Com base nessas caracterizações, foram feitas inferências acerca de tipos de eventos que podem ser mais críticos para a formação de um Centro como o CT-Nanotubos.

4.4.2.4.1.1 Divergências críticas

Foi definido como “crítico” todo evento que, com base na estrutura da rede de eventos, pudesse ser considerado um ponto de divergência de caminhos na história da formação do

⁹⁵ Focou-se essa análise nas redes de modo 1, pois a interpretação de suas conexões causais em função de um mesmo elemento dos eventos de origem e destino é mais direta e, portanto, menos passível de ambigüidades.

⁹⁶ A rede afetado-afetado não foi analisada, pois considera-se que o nexos de causalidade entre o afetado de um evento e o afetado de outro é baixo, por serem ambos elementos passivos em seus eventos. Nesse sentido, analisar as conexões causais entre eventos a partir das descrições desse elemento poderia resultar em falácias interpretativas.

CT-Nanotubos. Afinal, de um ponto de vista estrutural, quanto mais eventos um evento causa, maior a sua importância enquanto “causa” na respectiva rede de eventos. Assim, criticidade foi atribuída ao evento cujo *outdegree* superou um limite inferior estabelecido a partir da distribuição de *outdegree* no modelo correspondente.

4.4.2.4.1.2 Convergências críticas

Foi definido como “crítico” todo evento que, com base na estrutura da rede de eventos, pudesse ser considerado um ponto de convergência de caminhos na história da formação do CT-Nanotubos. Afinal, de um ponto de vista estrutural, quanto mais eventos causam um evento, maior a sua importância enquanto “efeito” na respectiva rede de eventos. Assim, criticidade foi atribuída ao evento cujo *indegree* superou um limite inferior estabelecido a partir da distribuição de *indegree* no modelo correspondente.

4.4.2.4.1.3 Marcos críticos

Foi definido como “crítico” todo evento que, com base na estrutura dos eventos, pudesse ser considerado um ponto tanto de divergência quanto de convergência de caminhos na história da formação do CT-Nanotubos. Afinal, de um ponto de vista estrutural, quanto mais eventos causam e são causados por um evento, maior a sua importância enquanto efeito e causa na respectiva rede de eventos. Assim, criticidade foi atribuída ao evento que foi definido tanto como uma divergência quanto como uma convergência crítica – isto é, cujo *degree* superou um limite inferior estabelecido a partir da distribuição de *degree* no modelo correspondente. Por sinalizarem uma demarcação entre vários eventos anteriores e posteriores, esses eventos críticos foram denominados “marcos” (do inglês, *milestones*).

4.4.2.4.1.4 Intermediações críticas

Por fim, foi também definido como “crítico” todo evento que, com base na estrutura da rede de eventos, pudesse ser considerado um ponto de intermediação entre eventos na história da formação do CT-Nanotubos. Afinal, de um ponto de vista estrutural, quanto mais caminhos “passam” por um evento, maior a sua importância enquanto “ponte causal” na respectiva rede de eventos. Assim, criticidade foi atribuída ao evento cujo *betweenness* superou um limite

inferior estabelecido a partir da distribuição de *betweenness* no modelo correspondente. Essa medida foi tida como um indicador da dependência do caminho (*i.e. path-dependence*) acumulada até o evento.

4.4.2.4.2 Criticidade substantiva

Dois tipos de criticidade substantiva foram definidos: propriedades críticas (ver 4.4.2.4.2.1); e junções críticas (ver 4.4.2.4.2.2). Problemas críticos para o desenvolvimento de SOAs (ver 4.4.2.4.2.3) foram, também, sintetizados a partir da literatura, a fim de auxiliar na identificação tanto de propriedades quanto de junções críticas na formação do CT-Nanotubos.

4.4.2.4.2.1 Propriedades críticas

Foi definido como “crítico” todo evento que, com base no conteúdo de suas descrições, pudesse ser considerado como uma manifestação de uma ou mais das quatro propriedades básicas de “organizações emergentes” – *i.e.* intencionalidade, recursos, fronteira e trocas. Afinal, a presença das quatro propriedades é tida como uma condição necessária e suficiente para caracterizar a formação de uma nova organização (ver 2.1). Assim, criticidade foi atribuída à possibilidade, substantivamente fundamentada, de interpretar um evento como: “manifestação de intenção de empreender”, “obtenção de recursos para o CTOA”, “delimitação da fronteira do CTOA” e ou “realização de trocas envolvendo o CTOA”.

Operacionalmente, a propriedade de intencionalidade foi associada a eventos em que o agente foi codificado como indivíduo empreendedor ou time, e a fase, como geração de ideias de negócio ou elaboração de projeto do novo negócio⁹⁷ (ver 4.4.1.2). A obtenção de recursos para o *spin-off* foi interpretada como um evento em que o “produto” foi “recurso” e o “afetado” foi “CTOA-em-formação” ou “time”. A propriedade de fronteira foi associada a eventos em que o agente foi o time ou o CTOA-em-formação e a fase esteve localizada entre “elaboração de projeto do novo negócio” e “comercialização de produto”. Por fim, a realização de trocas envolvendo o *spin-off* foi interpretada como um evento em que “time” ou “CTOA-em-formação” tenha sido o agente ou o afetado, mas não ambos⁹⁸.

⁹⁷ Desde que o tipo de agência fosse compatível com a propriedade de intencionalidade.

⁹⁸ Sendo o outro agente ou afetado de nível de análise superior a “time”.

4.4.2.4.2.2 Junções críticas

Também foi definido como “crítico” todo evento que, com base no conteúdo de suas descrições, pudesse ser considerado uma superação de uma ou mais das três primeiras junções críticas enfrentadas por *spin-offs* acadêmicos – *i.e.* reconhecimento de oportunidade, comprometimento empreendedor e credibilidade (Vohora *et al.*, 2004). Afinal, a superação das três junções é tida como uma condição necessária e suficiente para caracterizar a formação de um novo *spin-off* acadêmico⁹⁹ (ver seção 3.5). Assim, criticidade foi atribuída à possibilidade, substantivamente fundamentada, de interpretar um evento como: “reconhecimento de oportunidade por parte de um ou mais dos empreendedores”, “manifestação de comprometimento com o empreendimento por parte de um ou mais dos empreendedores”, “manifestação de obtenção de credibilidade por parte do CTOA diante de uma ou mais partes interessadas”¹⁰⁰.

Operacionalmente, a junção “reconhecimento de oportunidade” foi associada a eventos em que este processo (ou similar) foi codificado como agência e os empreendedores (individual ou coletivamente) como agentes. Por outro lado, eventos que tiveram empreendedores como agentes de tipos de agência relacionados a engajamento com o CT-Nanotubos foram interpretados como “comprometimento empreendedor”. Por fim, “credibilidade” foi uma junção associada a eventos nos quais o time empreendedor (ou o próprio CTOA-em-formação) foram os principais afetados e o produto foi codificado como “recurso social” – *i.e.* credibilidade ou poder em relacionamentos (*c.f.* Quadro 5).

4.4.2.4.2.3 Problemas críticos

Para auxiliar na identificação de propriedades e junções críticas, foi utilizado, de forma complementar, o seguinte inventário de problemas comumente encontrados na formação de *spin-offs* acadêmicos (Quadro 9).

⁹⁹ A quarta junção crítica – “sustentabilidade” (Vohora *et al.*, 2004) – não foi considerada, pois é enfrentada por organizações que já emergiram. Portanto, tal junção foge ao escopo teórico-conceitual deste trabalho.

¹⁰⁰ A credibilidade pode se referir tanto ao mercado de produtos (*c.f.* obtenção de uma base de clientes, em Geenhuizen e Soetano, 2009) quanto ao mercado de recursos (*e.g.* potenciais investidores, de capital ou trabalho).

Quadro 9 – Problemas críticos

Problema crítico	Propriedade / Junção afetada	Exemplos de manifestações
A cultura acadêmica fundamentada no paradigma "científico", contrário à cultura empreendedora	Intencionalidade, comprometimento empreendedor	. A orientação para publicações . As relações ambíguas dos pesquisadores em relação a dinheiro . A natureza "desinteressada" da pesquisa acadêmica
A falta de identificação interna	Intencionalidade, identificação de oportunidades	. A falta de interesse em identificar ideias promissoras . A falta de competência para avaliação (e.g. técnica e comercial) das ideias promissoras
A dificuldade para proteger a tecnologia	Fronteira, credibilidade	. A dificuldade para identificar a quem a propriedade das ideias deveria ser atribuída . A dificuldade para garantir, eficientemente, a proteção da tecnologia
A dificuldade para desenvolver as ideias de negócio	Intencionalidade e fronteira, comprometimento e credibilidade	. A dificuldade para realizar o desenvolvimento tecnológico de um protótipo, pela falta de recursos materiais e pela possível desconsideração de restrições de tempo e dinheiro . A dificuldade para realizar o desenvolvimento comercial, especificando, em um plano de negócio, as estratégias pelas quais a oportunidade de negócio idealizada será efetivamente explorada
A dificuldade de obtenção de financiamento	Fronteira, credibilidade	. A dificuldade de obter financiamento do governo, por este priorizar o investimento em pesquisa básica . A dificuldade de obter financiamento de investidores privados, por estes não desejarem assumir os altos riscos envolvidos no sucesso de inovações tecnológicas
A dificuldade de acesso a recursos	Recursos, credibilidade	. A dificuldade de identificação e captação de recursos intangíveis, como gestores, mentores e redes sociais . A dificuldade de acesso a recursos tangíveis – materiais e financeiros
Os conflitos de relacionamento com a instituição acadêmica de origem	Fronteira, credibilidade	. Os conflitos entre a instituição e o <i>spin-off</i> . Os conflitos entre a instituição e as pessoas envolvidas no <i>spin-off</i>

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

4.4.2.5 Antecedentes críticos

Por fim, para cada tipo principal de acontecimento específico crítico, foram identificados seus antecedentes críticos (*c.f.* Slater & Simmons, 2010). Estes foram operacionalizados como os tipos principais de antecedentes imediatos de um tipo de acontecimento específico crítico. Nesse contexto, “antecedentes imediatos” foram definidos como “as causas diretas do efeito analisado” (*c.f.* Mahoney *et al.*, 2009) – *i.e.* eventos que, de acordo com o modelo, causam instâncias do evento crítico em questão apenas diretamente, sem intermediação. Esses eventos foram tomados em suas descrições abstratas do QE (ver seção 4.4.1.3.1.1), a fim de possibilitar a identificação de antecedentes abstratamente idênticos, presentes em mais de uma configuração causal dos acontecimentos específicos críticos. Especificamente, os antecedentes foram agrupados em termos de seus agentes e produtos, pois considerou-se que esses dois elementos seriam os de maior interesse para diferenciar esses tipos de evento¹⁰¹.

Somente antecedentes imediatos foram levados em consideração nessa análise de antecedentes críticos pois o autor desconhece a existência de técnicas para comparar formalmente seqüências com ramificações e variados tamanhos – como poderiam ser as cadeias causais de um tipo de acontecimento específico crítico¹⁰². Por outro lado, sabe-se que, do ponto de vista lógico, em uma cadeia causal formada por causas de mesma natureza lógica (*i.e.* necessárias ou suficientes), a causa mais próxima do efeito analisado é a causa relativamente mais importante da cadeia (Mahoney *et al.*, 2009). Portanto, focar os antecedentes imediatos é razoável como estratégia de simplificação analítica de cadeias causais, pois enfatiza precisamente as causas logicamente mais importantes.

A busca pelos antecedentes críticos envolveu, inicialmente, a identificação de todas as instâncias de um determinado evento crítico (*e.g.* todos os eventos considerados “junções críticas”). Para cada instância, foi registrada a configuração de antecedentes imediatos que a causou, de acordo com o modelo. Obtidas essas configurações para todas as instâncias, os

¹⁰¹ Afinal, o mais interessante de se saber em relação aos antecedentes de um evento crítico parece ser: quem instigou a ação que causou o evento crítico (*i.e.* agente); e qual produto foi fornecido pelo evento antecedente. O elemento “fase” foi considerado muito agregado para os propósitos dessa caracterização e o elemento “afetado”, por ser passivo, não pode ser diretamente vinculado aos elementos de outro evento.

¹⁰² Nesse contexto, não seria possível identificar antecedentes críticos dos eventos críticos. Isto é: não haveria nenhuma maneira “formal” (*c.f.* Griffin & Ragin, 1994) de identificar similaridades e diferenças entre as configurações de cadeias causais de um tipo de evento crítico mostradas no modelo.

antecedentes foram agrupados em termos de agentes e produtos e, então, comparados, em termos do tipo de evento crítico que causaram. A partir desse agrupamento e comparação, foram feitas inferências sobre possíveis padrões e exceções no comportamento de antecedentes críticos (de eventos críticos) na formação de CTOAs.

Com esses procedimentos, foram concluídas as análises do modelo. O capítulo seguinte apresenta e discute os resultados obtidos da aplicação dessa metodologia.

5 RESULTADOS

Neste capítulo, os resultados das análises são apresentados e discutidos. Primeiramente, foram modeladas as redes individuais (ver 5.1), para, a partir da fusão destas, construir a rede coletiva, a qual foi analisada de diversas formas (ver 5.2). Ao final do capítulo (ver 5.3), é fornecida uma síntese dos principais resultados dessas análises.

5.1 Redes individuais

Os eventos (ver 5.1.1), as conexões causais (ver 5.1.2) e as estruturas (ver 5.1.3) das redes individuais são apresentados nesta seção.

5.1.1 Eventos

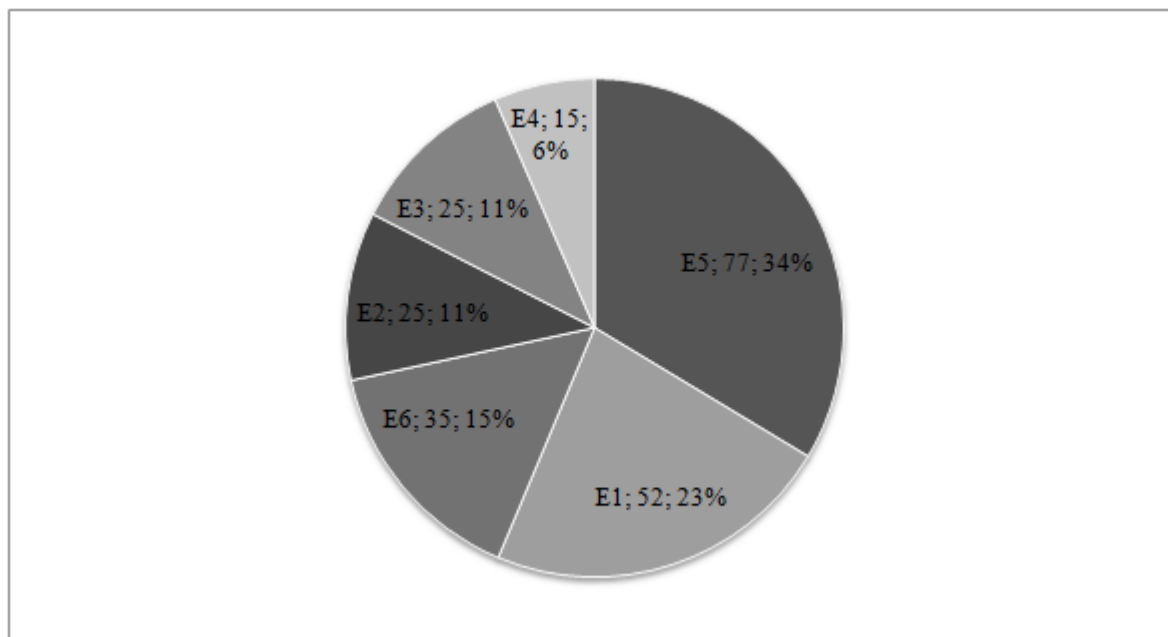
Para cada entrevistado, foram identificados os eventos por ele mencionados. Esses eventos foram, então, classificados em ordem crescente de momento de início¹⁰³. Essas cronologias de todos os eventos identificados para cada entrevistado encontram-se no Apêndice C.

No total, foram identificados 229 eventos¹⁰⁴. A frequência de eventos por entrevistado e momento de início está registrada no Apêndice D. O Gráfico 1 representa essa distribuição de eventos por entrevistado.

¹⁰³ Eventos com igual momento de início foram ordenados de acordo com demais evidências contextuais fornecidas pelos dados.

¹⁰⁴ Ainda com a presença de eventos posteriormente identificados como “eventos congregados” ou “macro/micro eventos” (ver 4.4.1.3.2).

Gráfico 1 – Frequência absoluta e relativa de eventos por entrevistado
(Total: 229 eventos)



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

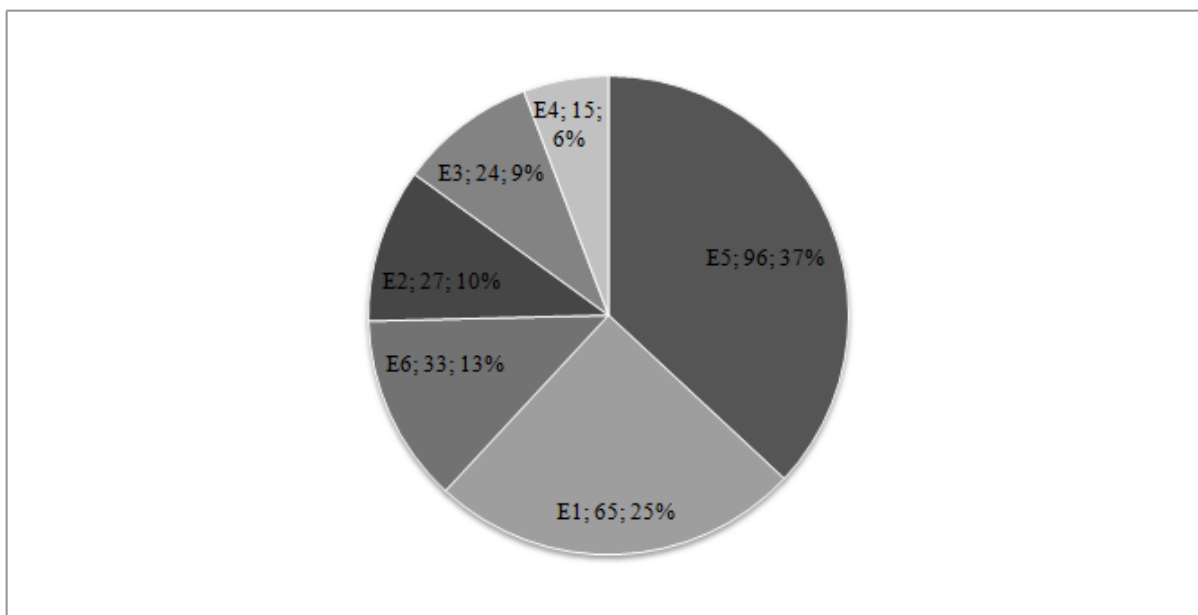
Apesar de este trabalho ter como foco o conjunto total de entrevistados (*i.e.* agregado), e não a comparação entre as perspectivas individuais, essa distribuição não-uniforme dos eventos por entrevistado (e sua possível influência nos resultados agregados) deve ser levada em consideração nas análises subseqüentes deste capítulo – o que foi feito de forma explícita, quando necessário.

5.1.2 Conexões causais

Uma vez construídas as cronologias dos eventos identificados, foram inferidas, para cada entrevistado, as conexões causais entre os eventos por ele mencionados – *i.e.* a partir de sucessivos testes de suficiência de não-rejeição da hipótese de necessidade, usando mecanismos (ver 4.4.1.2.2). O passo-a-passo desse processo, para cada entrevistado, está registrado no Apêndice E. As conexões causais inferidas para cada entrevistado, bem como o mecanismo usado para cada inferência, estão agrupados no Apêndice F.

No total, foram inferidas 260 conexões causais¹⁰⁵. A frequência de conexões por entrevistado e momento de início (do evento de origem e do evento de destino) está registrada no Apêndice G. O Gráfico 2 representa essa distribuição de conexões causais por entrevistado.

Gráfico 2 – Frequência absoluta e relativa de conexões causais por entrevistado
(Total: 260 conexões)



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Novamente (ver 5.1.1), salienta-se que, apesar de este trabalho ter como foco o conjunto total de entrevistados (*i.e.* agregado), e não a comparação entre as perspectivas individuais, essa distribuição não-uniforme das conexões por entrevistado (e sua possível influência nos resultados agregados) deve ser levada em consideração nas análises subseqüentes deste capítulo – o que foi feito de forma explícita, quando necessário.

5.1.3 Estruturas

As estruturas das redes individuais resultantes estão representadas no Apêndice H.

¹⁰⁵ Ainda com a presença de eventos posteriormente identificados como “eventos congregados” ou “macro/micro eventos” (ver 4.4.1.3.2).

5.2 Rede coletiva

A partir da fusão das redes individuais, a rede coletiva foi construída. Os eventos (ver 5.2.1), as conexões causais entre os eventos (ver 5.2.2) e a estrutura (ver 5.2.3) dessa rede são apresentados e discutidos nesta seção.

5.2.1 Eventos

Os eventos da rede coletiva são apresentados nesta seção em termos de: eventos congregados criados (ver 5.2.1.1); macro/micro eventos identificados (ver 5.2.1.2); cronologia construída (ver 5.2.1.3); elementos codificados (ver 5.2.1.4); e associações observadas entre elementos (ver 5.2.1.5).

5.2.1.1 Eventos congregados

A partir da fusão de eventos presentes em mais de uma rede individual, foram criados 28 eventos congregados, os quais congregaram 70 eventos, no total (Apêndice I). A frequência de eventos congregados por entrevistado está registrada no (Apêndice J).

5.2.1.2 Macro/micro eventos

Para fusão das redes individuais, além da criação dos eventos congregados, também foram identificados 6 macroeventos. Esses macroeventos, os 18 microeventos a eles associados e as indicações de quais desses eventos foram mantidos na rede coletiva estão explicitados no Apêndice K. A frequência de macro/micro eventos por entrevistado está registrada no Apêndice L.

5.2.1.3 Cronologia

Por meio da criação dos eventos congregados e da identificação dos macro/microeventos, 171 eventos (dos 229 inicialmente identificados – ver 5.1.1) foram mantidos, no total, para a rede coletiva. Uma cronologia desses eventos foi construída com base no momento de início de

cada evento e nas conexões causais inferidas nas redes individuais¹⁰⁶ (Apêndice M). A frequência de eventos por quantidade de entrevistados e momento de início está registrada no Apêndice N.

5.2.1.4 Elementos críticos

Cada elemento de cada evento da rede coletiva foi descrito em termos de códigos provenientes dos quadros teórico-conceituais adotados para a codificação de eventos (ver 4.4.1.2.1). O resultado dessa descrição está apresentado no Apêndice O. Para cada um desses elementos, a frequência de eventos por código teórico-conceitual e entrevistado está registrada no Apêndice P.

Nos tópicos seguintes, são discutidas as principais evidências apontadas por esse resultado, em termos de: cenários¹⁰⁷ nos quais a história se desenvolveu (ver 5.2.1.4.1); agentes (ver 5.2.1.4.2); tipos de agência (ver 5.2.1.4.3); fases da formação do CTOA (ver 5.2.1.4.4); produtos dos eventos (ver 5.2.1.4.5); e principais afetados (ver 5.2.1.4.6). Infelizmente, ainda não há, na literatura da área, teorias que fundamentem a hipotetização de determinado tipo de distribuição de frequência para cada uma dessas variáveis nominais (*i.e.* elementos) de forma a possibilitar testes estatísticos de aderência (*i.e.* “*goodness-of-fit*”). Contudo, cada distribuição foi analisada empiricamente, considerando-se a frequência de ocorrência de eventos como um indicador inicial da criticidade de cada código do elemento em questão¹⁰⁸. Assim, foi possível tecer reflexões teóricas a partir das evidências, quando apropriado.

5.2.1.4.1 Cenários

O elemento “cenário” foi analisado em termos tanto de sua dimensão temporal (ver 5.2.1.4.1.1) quanto espacial (ver 5.2.1.4.1.2).

¹⁰⁶ Considerando-se que um efeito não pode anteceder sua(s) causa(s).

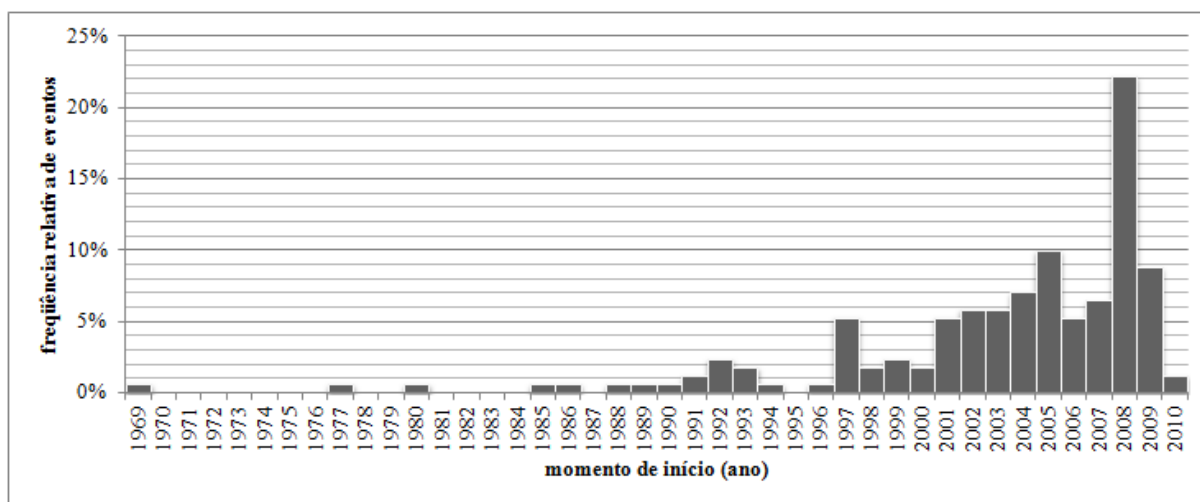
¹⁰⁷ Único elemento que não foi codificado em termos de códigos teórico-conceituais, mas, sim, em termos de ano (*i.e.* tempo) e instituição/país (*i.e.* espaço) de ocorrência do evento.

¹⁰⁸ Nesse sentido, supondo, por ora, igualdade de “peso” dos eventos. Ponderações desiguais foram avaliadas em outras análises deste capítulo, usando-se outros critérios de importância, que não frequência (*e.g.* 5.2.3.1.1).

5.2.1.4.1.1 Dimensão temporal

O Gráfico 3 representa a distribuição dos 171 eventos por momento de início – *i.e.* por cenário “temporal”.

Gráfico 3 – Frequência relativa de eventos por momento de início (ano)
(Total: 171 eventos)



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

A frequência de eventos por momento de início pode ser entendida como a ênfase histórica dada a cada ano pelos entrevistados, em termos de concentração de eventos considerados relevantes para a formação do CT-Nanotubos¹⁰⁹. Nesse sentido, o ano de 2008 foi claramente o mais destacado. Analisando-se a cronologia dos eventos (Apêndice M), observa-se que, nesse ano, parte do time de empreendedores estava buscando alternativas para produzir nanotubos de carbono em larga escala – sendo uma alternativa de interesse encontrada em 2009 (motivo pelo qual este ano apresenta, também, relativo destaque no Gráfico 3). Essa evidência está, portanto, alinhada com a criticidade atribuída ao “reconhecimento de oportunidade” na formação de *spin-offs* acadêmicos (Vohora *et al.*, 2004).

A relevância dada ao período de 2001 a 2007 (com destaque para 2005) também chama a atenção (Gráfico 3). Nesse período, nota-se que o grupo de empreendedores voltados para a produção de nanotubos de carbono se consolidou, alcançando sucesso em redes de pesquisa,

¹⁰⁹ Ver nota 108.

no âmbito nacional (Apêndice M) – algo similar ao “alcance de credibilidade” junto a potenciais clientes futuros (*c.f.* Vohora *et al.*, 2004)¹¹⁰.

O ano de 1997 também se destaca, mas por outro motivo: foi apenas a partir dele que a distribuição de eventos apresentou um crescimento mais consistente. Nesse sentido, esse ano pode ser considerado um “ponto de virada”, sendo que os eventos a ele correspondentes devem, em princípio, ser especialmente significativos para a explicação da formação do Centro (*c.f.* Lichtenstein, 2006). De fato, analisando-se a cronologia dos eventos (Apêndice M), constata-se que foi nesse ano que, pela primeira vez, alguém dentre os empreendedores (*i.e.* E5) começou a estudar nanotubos de carbono.¹¹¹

Salienta-se, por fim, que a distribuição dos eventos ao longo dos anos teve cauda longa: foi de 1969 a 2010¹¹² (*i.e.* 41 anos), com “virada” em 1997 (*i.e.* 28 anos após o primeiro evento identificado e 13 anos antes do último). Reitera-se, assim, a tendência a ser longo e “caudaloso” o processo envolvido na formação de um CTOA.

5.2.1.4.1.2 Dimensão espacial

A fim de complementar essa caracterização temporal com uma caracterização espacial dos cenários em que a história do CT-Nanotubos se desenvolveu, o Gráfico 4 representa a frequência de eventos por país de ocorrência.

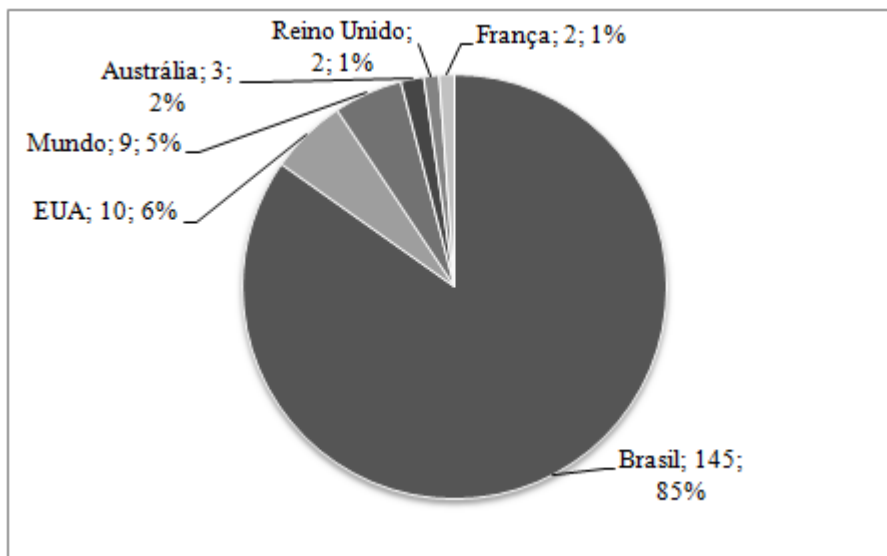
¹¹⁰ Ainda que por parte de um grupo dos empreendedores, em particular, e não do CTOA como um todo.

¹¹¹ Observe (ver Apêndice M) que, para todos esses anos destacados (*i.e.* 2008 e 2009; 2001 a 2007; e 1997), houve pelo menos um (1) evento mencionado por mais de um (1) entrevistado (com exceção de 2002), o que reforça a validade dessas interpretações.

¹¹² Sendo que a rodada de entrevistas individuais na qual se baseou a identificação dos eventos foi feita em junho de 2010.

Gráfico 4 – Frequência absoluta e relativa de eventos por cenário (país)

(Total: 171 eventos)



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

De acordo com o Gráfico 4, o país que serviu de principal cenário para a formação do CT-Nanotubos foi o Brasil – em cerca de 85% dos eventos. Outros países também apareceram na história do Centro¹¹³, com destaque, dentre eles, para os Estados Unidos da América (EUA). Contextos globais (*i.e.* código “Mundo”¹¹⁴) também tiveram uma participação similar à estadunidense enquanto cenário dos eventos.

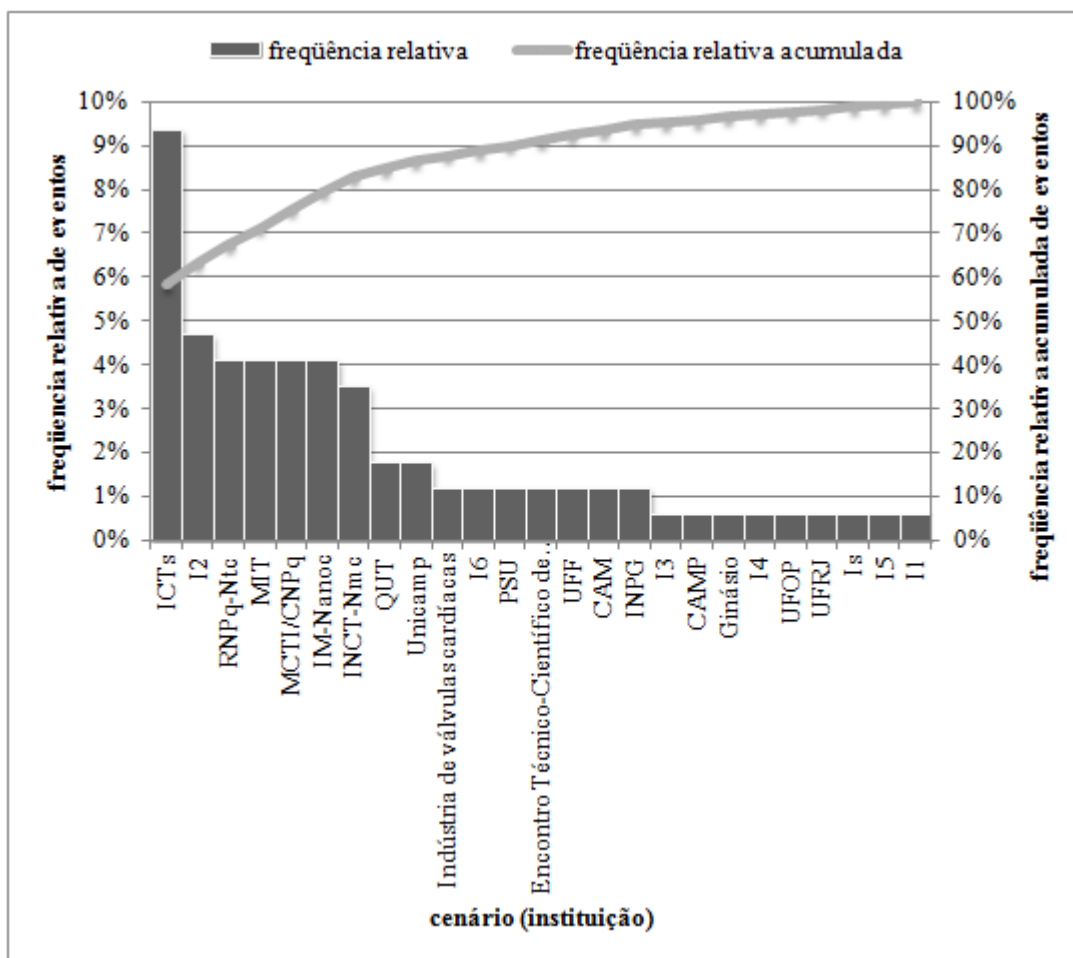
Em termos institucionais, a maior parte dos acontecimentos ocorreu na própria UFMG (49,12%; ver Apêndice P) – como era de se esperar em se tratando da história de um CTOA dessa universidade. Desconsiderando-se essa instituição majoritária¹¹⁵, a distribuição dos eventos por instituição assume a seguinte forma (Gráfico 5).

¹¹³ Principalmente por meio de intercâmbios de estudo (*e.g.* pós-doutorado, sabático etc. Ver Apêndice O).

¹¹⁴ *E.g.* tendências da academia internacional (ver Apêndice O).

¹¹⁵ Para melhor visualizar as diferenças de frequência de ocorrência entre as demais instituições.

Gráfico 5 – Frequência relativa e relativa acumulada de eventos por cenário (instituição)
(Total: 171 eventos. Desconsiderando-se a UFMG)



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

O meio acadêmico como um todo, codificado como “ICTs” (*i.e.* Instituições de Ciência e Tecnologia) foi o segundo principal cenário institucional, observado em 9,36% dos eventos. Chama a atenção, também, a presença de todas as redes de pesquisa mencionadas no caso (*i.e.* RNPq-Ntc, IM-Nanoc e INCT-Nmc) figurando entre os cenários do Gráfico 5 que respondem, na frequência acumulada, por mais de 80,00% dos eventos que não ocorreram na UFMG¹¹⁶ – o que destaca a contribuição desse tipo de instituição para a formação do Centro. O MCTI/CNPq (*i.e.* Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação/Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) também aparece entre essas instituições mais importantes – principalmente, por seu papel no fomento dessas redes.

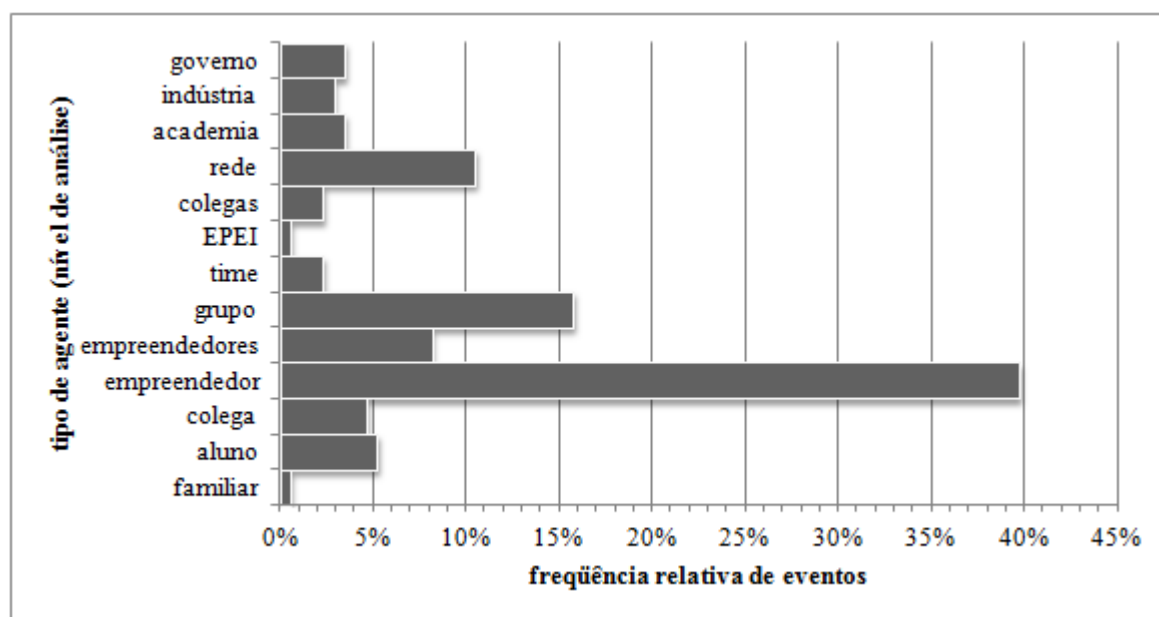
¹¹⁶ As quais poderiam ser consideradas as instituições de maior impacto, pelo critério empírico de Pareto.

Destaca-se, ainda, o MIT (*i.e. Massachusetts Institute of Technology*) como a única instituição estrangeira a ser posicionada nesse grupo dos principais cenários. (De fato, foi nesse local que, pela primeira vez, alguém dentre os empreendedores – *i.e. E5* – começou a estudar nanotubos de carbono.) Por fim, ressalta-se a presença, mesmo que com baixa representatividade individual, de várias indústrias (*i.e. I1 a I6*) no Gráfico 5, indicando a precoce (e salutar) ocorrência de cooperações universidade-empresa ao longo da pré-história do CT-Nanotubos.

5.2.1.4.2 Agentes

O Gráfico 6 representa a frequência de eventos por tipo de agente envolvido na formação do CT-Nanotubos.

Gráfico 6 – Frequência relativa de eventos por tipo de agente, ordenado por nível de análise
(Total: 171 eventos. Desconsiderando-se tipos de agente com frequência nula.)



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

De acordo com o Gráfico 6¹¹⁷, o principal¹¹⁸ tipo de agente foi o indivíduo empreendedor¹¹⁹, codificado como agente em 39,77% dos eventos identificados (mais do que o dobro do

¹¹⁷ Observe que algumas categorias foram acrescentadas em relação ao respectivo quadro teórico-conceitual inicial (Quadro 3). “Colega” refere-se a algum colega pesquisador-empendedor específico; “colegas” referem-se a vários colegas, em geral, sem identificação específica de indivíduos. “Grupo” refere-se à agência de dois ou mais empreendedores, mas não de todos em conjunto (*i.e.* como um “time”).

¹¹⁸ Ver nota 108. Também para todas as demais análises de elementos críticos.

segundo maior tipo de agente – *i.e.* “grupo”). Tomada isoladamente, essa evidência sugeriria que, na perspectiva dos entrevistados, os acontecimentos que levaram à formação do CT-Nanotubos teriam sido instigados, principalmente, por indivíduos que vieram a compor o time de empreendedores.

Analisando-se mais detalhadamente essa evidência (ver Apêndice O), constata-se que todos os 6 empreendedores foram codificados pelo menos uma vez como “agente” – com destaque para E3 e E5 (19 e 18 vezes, respectivamente, em 68 codificações). No entanto, observa-se, também, que, com raras exceções, no que tange a “indivíduo empreendedor” visto como agente, cada entrevistado mencionou apenas a si mesmo.

Essa informação poderia indicar que cada empreendedor percebia a formação do CT-Nanotubos como um resultado de suas ações pessoais, principalmente. Contudo, pelo conhecimento intensivo do caso (adquirido ao longo da coleta de dados), o autor-pesquisador descarta essa interpretação, julgando que os empreendedores reconheciam diferenças entre as contribuições de cada um para o surgimento do Centro. A interpretação preferível, nesse contexto, parece ser a de que cada entrevistado focou sua narrativa em eventos de sua trajetória pessoal, por considerar que, no nível agregado (*i.e.* organizacional), a formação do Centro era, em grande medida, o culminar da convergência das iniciativas pessoais de cada empreendedor¹²⁰. Dessa forma, a (pré-)história organizacional e a trajetória pessoal se confundem, como é de se esperar no caso de OEFs, o que pode explicar (pelo menos em parte) o destaque do indivíduo empreendedor no Gráfico 6.

Nesse gráfico, dois ou mais empreendedores colaborando pontualmente (*i.e.* “empreendedores”) e grupos de pesquisa envolvendo mais de um dos empreendedores (*i.e.* “grupo”) também foram tipos de agentes enfatizados (8,19% e 15,79%, respectivamente)¹²¹. Essas evidências, consideradas juntamente com o destaque dado ao nível “indivíduo empreendedor”, corroboram a inferência de que, em grande medida (63,74% dos eventos, na

¹¹⁹ Padrão que se observa para todos os entrevistados, exceto para E6 (ver Apêndice P).

¹²⁰ Nesse sentido, o próprio método de coleta inicial dos dados (*i.e.* rodada de entrevistas individuais, ao invés de uma entrevista coletiva) pode ter influenciado esse comportamento discursivo dos entrevistados. Além disso, o fato de a definição do time de empreendedores ter sido recente em relação ao momento das entrevistas individuais também pode ter favorecido essa ênfase nas trajetórias pessoais que culminaram na formação do CT-Nanotubos.

¹²¹ Observe que nenhum desses dois tipos de agente tinham sido previstos no respectivo quadro teórico-conceitual (Quadro 3). Foram, portanto, acrescentados indutivamente, para melhor codificação dos dados.

soma), os acontecimentos que levaram à formação do CT-Nanotubos foram instigados, na perspectiva dos entrevistados, pelos próprios empreendedores – agindo individualmente, na maioria dos eventos, mas, também, coletivamente, em muitas das ocorrências¹²².

Por fim, redes de pesquisa envolvendo os empreendedores e outros colegas (*i.e.* “rede”) também foram destacadas enquanto tipos de agentes. Contudo, investigando-se os dados (ver Apêndice P), observa-se que praticamente todos os eventos em que “rede” foi o agente foram mencionados pelo mesmo entrevistado (*i.e.* por E5). Portanto, não se trata de um padrão narrativo dos entrevistados como um todo. De qualquer forma, essa evidência ressalta o diferenciado perfil de E5 enquanto articulador político do time de empreendedores – o que fica explícito nessa sua ênfase narrativa particular¹²³.

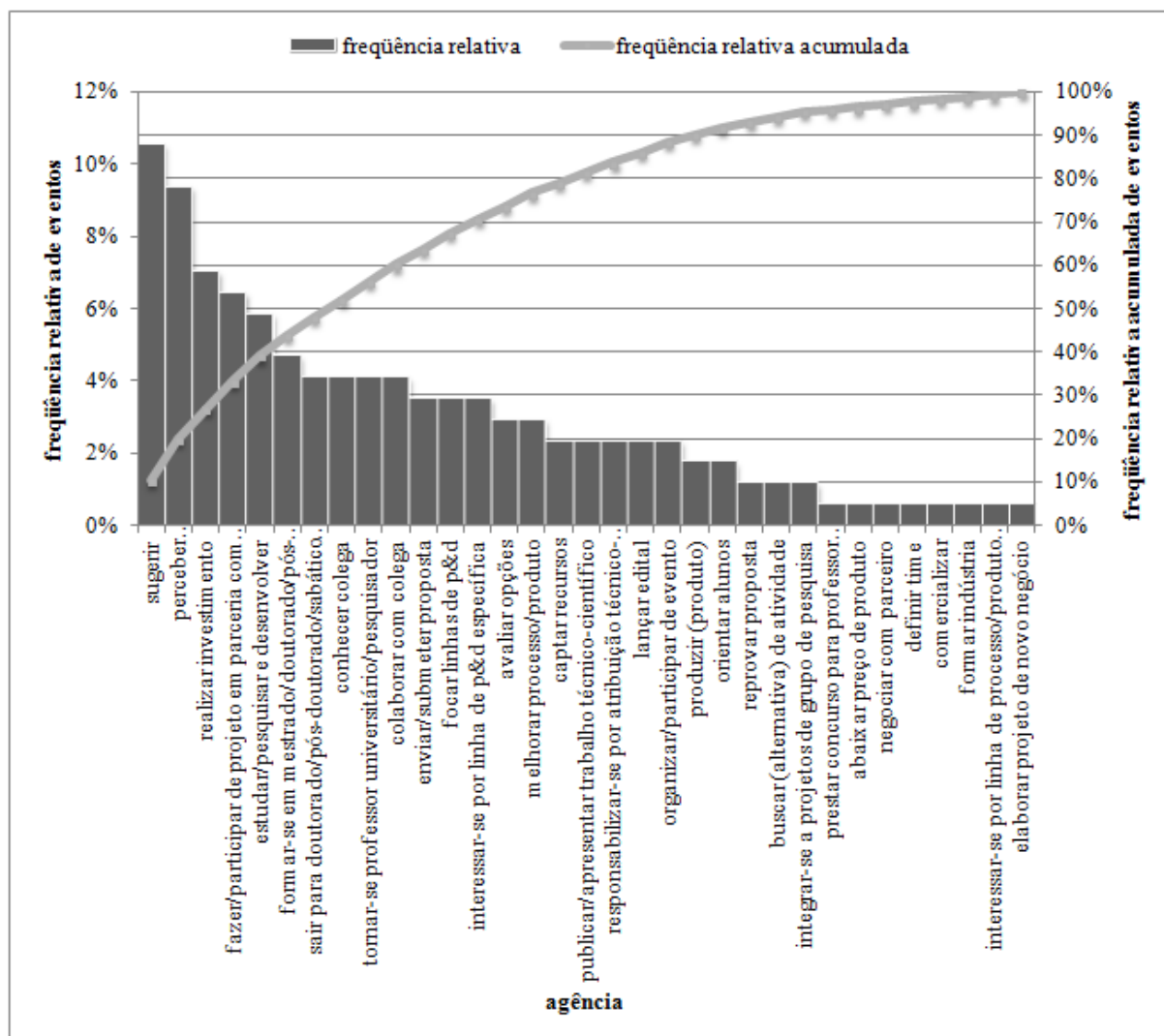
5.2.1.4.3 Agências

O Gráfico 7 representa a frequência de eventos por tipo de agência envolvido na formação do CT-Nanotubos.

¹²² Fazendo-se a ressalva, novamente, de que, com raras exceções, cada grupo é mencionado como agente apenas pelos entrevistados membros do respectivo grupo – o que também ocorre para colaborações pontuais entre empreendedores (ver Apêndice P). Além disso, dada a recente definição do time de empreendedores quando das entrevistas, esse código (*i.e.* “time”) foi relativamente pouco frequente na codificação.

¹²³ Outras análises de perfil empreendedor podem ser inferidas do Apêndice P (*e.g.* a importância da instigação de acontecimentos pela academia, para E1, e pela indústria, para E4). Contudo, por não serem o foco deste trabalho, essas análises não são destacadas no corpo do texto.

Gráfico 7 – Frequência relativa e relativa acumulada de eventos por tipo de agência
(Total: 171 eventos)



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

De acordo com o Gráfico 7, os dois principais tipos de agência – respondendo, juntos, por cerca de 20,00% do total de eventos – foram: “sugerir”; e “perceber”.

Era de se esperar a proeminência de processos perceptivos na formação de um novo empreendimento. Afinal, a percepção – de oportunidades, ameaças; benefícios, necessidades; sucesso – tem sido destacada, há muito tempo, como uma das características mais marcantes do empreendedorismo (*c.f.* Renko, Shrader, & Simon, 2012). O Gráfico 7 reitera essa ênfase.

Contudo, a relevância de “sugestões” ao longo da formação de uma nova organização ainda não é reconhecida na literatura da área. Pelo contrário, uma busca sobre esse tema nos

principais periódicos de empreendedorismo¹²⁴ revela uma lacuna acerca desse assunto. Tal omissão teórica é incompatível com o resultado mostrado no Gráfico 7. Neste, a ação de sugerir desponta como a principal agência (*i.e.* em termos de frequência de ocorrência¹²⁵) no processo de formação do CT-Nanotubos. Isto é, de acordo com as entrevistas e com os demais dados coletados, foi este o tipo de ação que mais ocorreu ao longo da atividade empreendedora¹²⁶.

Quem (*i.e.* agente) sugere, em geral? Quando (*i.e.* em quais fases)? Quais tipos de “produtos” tendem a resultar dessas sugestões? Quem são os principais afetados por elas na formação de um empreendimento? O que elas causam e o que as causa? Esses são exemplos de questões de pesquisa que essa evidência do CT-Nanotubos suscita e que ainda não foram respondidas no arcabouço teórico da área de empreendedorismo¹²⁷. Mais adiante neste trabalho (*e.g.* ver 5.2.1.5 e 5.2.2), algumas primeiras considerações são tecidas a esse respeito, fundamentadas em dados fornecidos pelo caso estudado.

O terceiro mais freqüente tipo de agência foi “realizar investimento” – código adotado em 7,02% dos eventos (Gráfico 7). Contudo, esta ação foi mencionada, com raras exceções, apenas pelo entrevistado E5 (Apêndice P). Dessa forma, não pode ser considerada uma ênfase consensual entre os empreendedores. De qualquer maneira, reforça, na percepção de E5, enquanto articulador político do time (*c.f.* ver 5.2.1.4.2), a importância dos investimentos públicos realizados em redes de pesquisa – as quais, por sua vez, puderam investir em linhas de trabalho que favoreceram a formação do CT-Nanotubos (Apêndice O).

Sucedendo “realizar investimento”, o tipo de agência mais freqüente é “fazer/participar de projeto em parceria com indústria¹²⁸”, codificado em 6,43% dos eventos. Essa evidência reitera a importância de cooperações universidade-empresa como antecedentes para a formação de um CTOA como o CT-Nanotubos. Apesar de ser um Centro com forte base em pesquisa acadêmica, esse dado (cruzado com a cronologia do Apêndice M) mostra que a

¹²⁴ *C.f.* busca por (suggest* AND entrepreneur*) no campo “tópico”, na coleção principal da base de dados ISI *Web of Science*.

¹²⁵ Ver nota 108.

¹²⁶ Analisando-se as descrições desses eventos cuja agência foi codificada como “sugerir” (Apêndice O), percebe-se que a maioria delas refere-se a sugestões quanto a o quê estudar, pesquisar, desenvolver e empreender.

¹²⁷ *I.e.* até onde o autor-pesquisador saiba.

¹²⁸ Em apenas 1 das 11 ocorrências, o parceiro foi uma rede de pesquisa, ao invés de a indústria (Apêndice O).

pesquisa e o desenvolvimento já eram realizados em considerável proximidade com a indústria, antes mesmo de surgir a ideia do CT-Nanotubos – o que, de fato, levando-se em consideração os demais dados coletados, pode ter sido um dos principais gatilhos para o início da concepção do Centro.

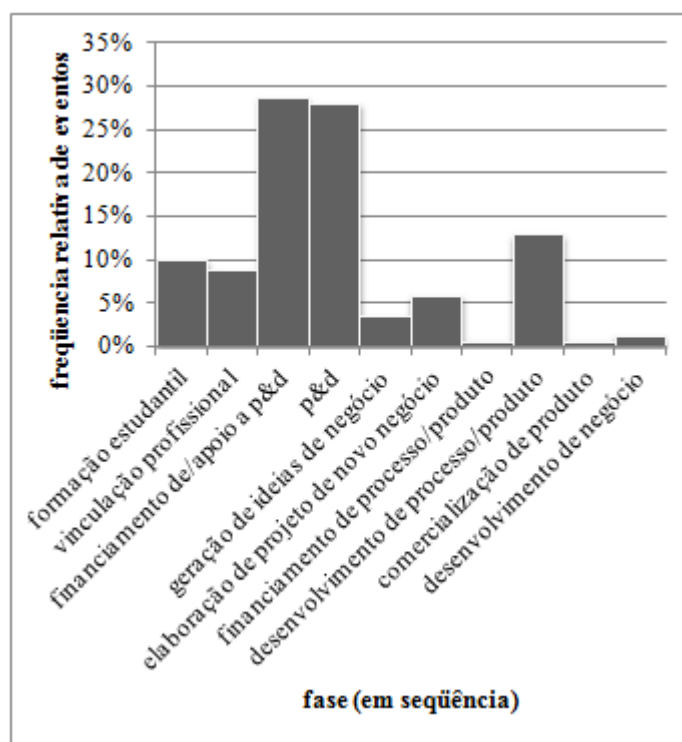
Por fim, outros tipos de agência que se destacam logo em seguida (Gráfico 7) referem-se, direta ou indiretamente, ao P&D propriamente dito: “estudar/pesquisar e desenvolver”; e “formar-se em mestrado/doutorado/pós-doutorado”. Obviamente, um destaque esperado em se tratando da formação de um centro “de base tecnológica”.

Juntos, esses tipos de agência ressaltados respondem por aproximadamente metade dos eventos identificados (*i.e.* 43,86% dos 171 eventos).

5.2.1.4.4 Fases

O Gráfico 8 representa a frequência de eventos por fase da formação do CT-Nanotubos.

Gráfico 8 – Frequência relativa de eventos por fases, ordenadas em seqüência
(Total: 171 eventos)



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

De acordo com o Gráfico 8, as duas principais fases – respondendo, juntas, por mais da metade do total de eventos (*i.e.* 56,73%) – foram: “financiamento de/apoio a p&d” (28,65%); e “p&d” (28,07%). Essa concentração dos eventos em processos relacionados a P&D era de se esperar, em se tratando da formação de um CTOA. Afinal, é por meio de pesquisa e desenvolvimento que a base tecnológica que fundamenta um centro de tecnologia é construída.

No entanto, tamanha ênfase em eventos relacionados a “financiamento de/apoio a p&d” chama a atenção para a importância, não apenas da pesquisa e do desenvolvimento em si, mas, também (e, neste caso, principalmente), do angariamento de recursos para fornecer o contexto adequado para o trabalho técnico-científico propriamente dito. Apesar de mais ressaltados por E5 e E2 (Apêndice P) do que pelos demais entrevistados, a elevada frequência desses eventos (cruzada com a cronologia do Apêndice M) evidencia que, de fato, o investimento em um centro tecnológico como o CT-Nanotubos começa muito antes do investimento no próprio Centro, remontando ao preliminar financiamento e apoio de trabalhos basilares na universidade e em redes de pesquisa.

Nesse contexto, “formação estudantil” e “vinculação profissional”, respondendo por cerca de 10,00% dos eventos cada (Gráfico 8), também podem ser vistas como fases de preparação para o exercício de atividades de P&D. Observe que esses dois códigos não estavam previstos no quadro teórico-conceitual construído para a codificação das fases (Quadro 2). Interessante notar, nesse sentido, que muitos entrevistados (Apêndice P) sentiram necessidade de remontar até aos seus períodos de formação estudantil para resgatarem as trajetórias de pesquisa e desenvolvimento que contribuíram para a formação do CT-Nanotubos. Tal fato recomenda uma expansão dos modelos de estágio atuais (*c.f.* Quadro 2) para a inclusão dessas fases e, justifica, pelo menos em parte, a cauda longa anteriormente observada na distribuição dos eventos ao longo do tempo (Gráfico 3).

Outra fase de relativo destaque foi o “desenvolvimento de processo/produto” (Gráfico 8), codificada em 12,87% dos eventos. Essa evidência sugere que, mesmo havendo uma concentração dos eventos nas fases iniciais do empreendedorismo acadêmico, um desenvolvimento tecnológico mais próximo da realidade industrial já era intencionado com

considerável frequência na pré-história do CT-Nanotubos¹²⁹. Tais iniciativas constituem importantes antecedentes para a vocação posteriormente adquirida pelo Centro, de funcionar como intermédio entre universidade e indústria na área de nanotubos de carbono.

Contudo, no caso do desenvolvimento de processo/produto, diferentemente do que ocorreu em relação ao P&D, a frequência de eventos na fase imediatamente anterior – referente ao respectivo financiamento – não foi igualmente elevada. Ou seja, no que tange a processo/produto, a captação de recursos não recebeu tanta ênfase quanto o desenvolvimento tecnológico em si – indicando uma real diferença de natureza deste processo em comparação com o de P&D.

Por fim, salienta-se que fases relacionadas a “negócio” foram relativamente pouco frequentes, com uma pequena exceção para a fase de “elaboração de projeto de novo negócio”, codificada em 5,85% dos eventos (Gráfico 8). Esse dado reforça o caráter “em formação” da organização em questão, quando da coleta de dados – momento em que estavam começando as primeiras reflexões sobre a ideia (recém-gerada) de formar o CT-Nanotubos. Nesse contexto, ressalta-se, em especial, a ainda praticamente ausente realização de trocas pelo Centro, verificável pela ínfima codificação de eventos com o código “comercialização de produto” (0,58%).

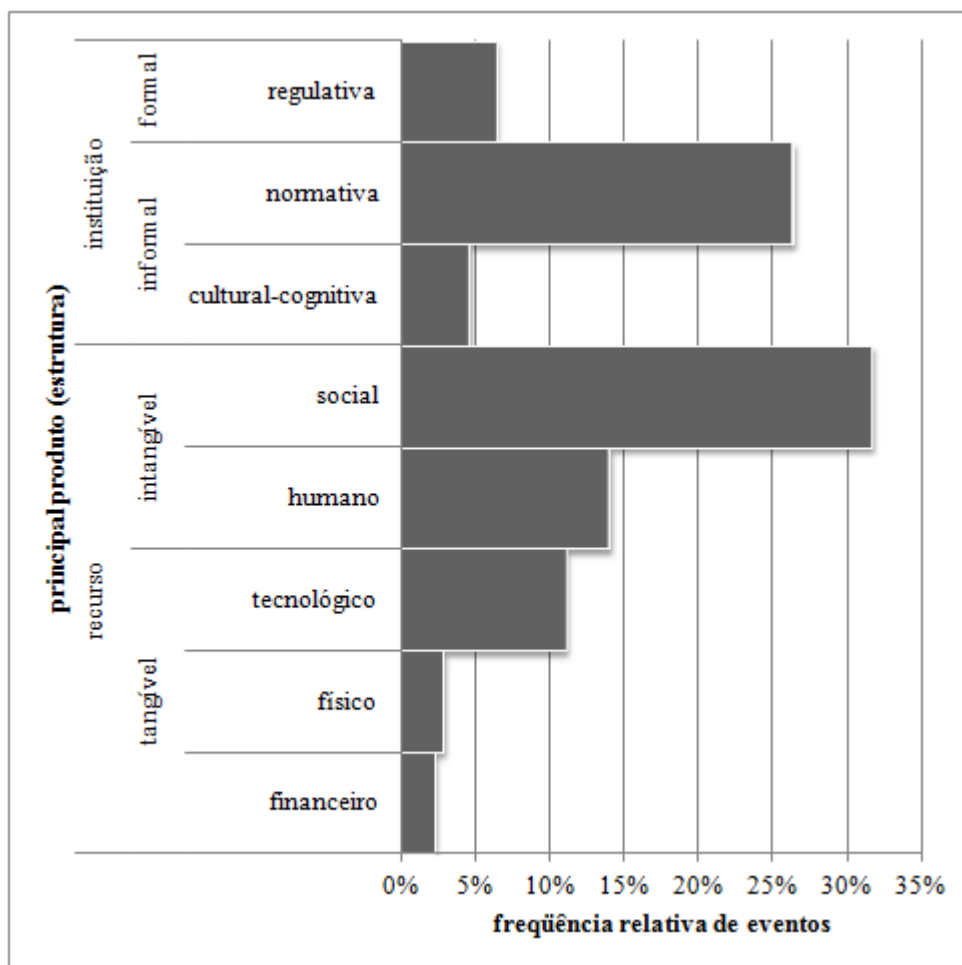
5.2.1.4.5 Produtos

O Gráfico 9 representa a frequência de eventos por tipo de produto do evento¹³⁰.

¹²⁹ Padrão que se observa em, praticamente, todas as entrevistas individuais (Apêndice P).

¹³⁰ Padrão também observado para praticamente todos os entrevistados, considerados individualmente.

Gráfico 9 – Frequência relativa de eventos por tipos de produto
(Total: 171 eventos)¹³¹



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

De acordo com o Gráfico 9, o principal tipo de produto dos eventos da formação do CT-Nanotubos foi “recurso social” (31,58%). Essa é uma evidência relativamente inesperada, pois, em se tratando de uma organização de base tecnológica, o principal produto dos eventos poderia ser hipotetizado, em princípio, como “recursos tecnológicos”. Contudo, não foi isso o que ocorreu. De fato, recursos tecnológicos tiveram certo destaque (11,18%), mas foram codificados com frequência inferior, não apenas a recursos sociais, mas, também, a recursos humanos (14,12%). Esse conjunto de informações reforça a proeminência da importância da capitalização de recursos intangíveis (45,88%, no total) sobre a capitalização de recursos tangíveis (16,47%). Ou seja, mesmo em uma organização de capital (tangível) intensivo (*c.f.* valor do investimento inicial, na seção 4.2), o desenvolvimento de competências pessoais (*i.e.*

¹³¹ Desconsiderando-se a única ocorrência do código “produção-tangível-bem” (Apêndice P), por ser de pequena relevância para a discussão e, assim, para evitar confusão entre o elemento “produto” e a estrutura “produção-bem”. Também nos demais gráficos relativos a “produto”.

recursos humanos) e de credibilidade e poder em relacionamentos (*i.e.* recursos sociais) foram considerados mais marcantes na história do empreendimento do que os recursos tecnológicos, físicos e financeiros obtidos¹³².

Quanto a instituições, as mais frequentes foram as normativas, codificadas em 26,47% dos eventos. Ou seja, valores e normas que constrangeram ou habilitaram a ação dos agentes ao longo da história. Nesse contexto, valorizações (ou desvalorizações) de linhas de pesquisa e deveres implícitos no papel de um acadêmico foram as principais instituições identificadas (Apêndice O). Ressalta-se, assim, a proeminência do impacto de obrigações acadêmicas socialmente convencionadas sobre a estruturação de uma nova organização a partir da universidade.

Em geral, contudo, percebe-se a predominância da ocorrência de produtos do tipo “recurso” (62,35%, no total) ao invés de produtos do tipo “instituição” (37,65%, no total). Isso é, os entrevistados mencionaram mais eventos que produziram meios de constituir serviços produtivos na nova organização (*i.e.* recursos) do que eventos que estabeleceram estruturas sociais que serviram de contexto para as ações posteriores (*i.e.* instituições).

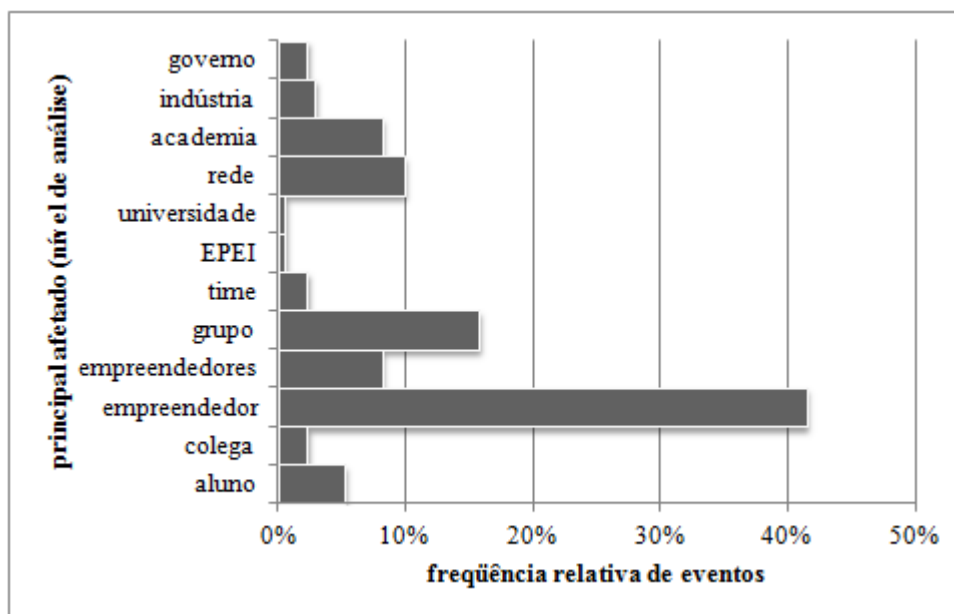
5.2.1.4.6 Afetados

O Gráfico 10 representa a frequência de eventos por principal afetado pelo (produto do) evento¹³³.

¹³² Contudo, dentre os tangíveis, os recursos tecnológicos, de fato, destacam-se.

¹³³ Nota-se que a forma dessa distribuição ficou muito similar à forma da distribuição de eventos por tipo de agente (ver 5.2.1.4.2). Esse padrão pode ser explicado, em parte, porque, em geral, o principal afetado de um evento foi o próprio agente (*c.f.* análises de associações agente-afetado na seção 5.2.1.5.4).

Gráfico 10 – Frequência relativa de eventos por tipos de afetado, ordenados por nível de análise
(Total: 171 eventos. Desconsiderando-se tipos de afetado com frequência nula.)



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

De acordo com o Gráfico 10, o principal tipo de afetado foi o indivíduo empreendedor (41,52%). Além disso, “grupo” e “empreendedores” também foram codificados com uma frequência relativamente superior à da maioria dos demais códigos. Juntas, essas evidências reforçam a observação anterior (ver 5.2.1.4.2) de que o enfoque narrativo dos empreendedores entrevistados recaiu sobre suas histórias pessoais, enquanto “pré-histórias” da OEF.

“Rede” e “academia” também tiveram algum destaque (9,94% e 8,19% dos eventos, respectivamente). Conjugada com o fato de que “universidade” (*i.e.* UFMG) e EPEI obtiveram baixa representatividade, essa evidência sugere que os eventos do CT-Nanotubos tenderam a afetar o nível de análise micro (*i.e.* os empreendedores, individual ou coletivamente) e o macro (*i.e.* redes de pesquisa e academia como um todo), mas não tanto o nível meso (*i.e.* a universidade de origem e seus órgãos de apoio ao empreendedorismo acadêmico). Seria esse Centro, então, um caso de baixa ligação institucional com a organização “paterna”? Ou, sob outro prisma, seria o CT-Nanotubos um CTOA de ligação institucional forte com instituições em nível mais agregado do que a organização de origem (*e.g.* redes de pesquisa envolvendo a UFMG)? Esses dados sugerem, portanto, a possibilidade de que a ligação institucional de um *spin-off* seja realizada mais intensamente em outros níveis que não o da universidade local – o que abre vias interessantes para novas investigações desse fenômeno, com enfoque institucionalista.

5.2.1.4.7 Principais resultados

Nesta seção, é fornecida uma síntese dos principais resultados dessa análise de elementos críticos¹³⁴ e das inferências realizadas com base nessas evidências¹³⁵ (Quadro 10).

¹³⁴ Alguns mais significativos do ponto de vista teórico, outros menos. Essa diferenciação não foi feita nesta seção, que tem por objetivo principal apenas sintetizar os resultados já destacados. Para uma avaliação das principais contribuições do trabalho, veja o capítulo de conclusão.

¹³⁵ Ver 4.4.2, 1º parágrafo, para uma explicitação da perspectiva subjacente ao tipo de inferência realizado nesta tese. Também em todos as demais sínteses de resultados deste capítulo.

Quadro 10 – Principais resultados das análises de elementos críticos

Análise	Resultado	Inferência apoiada
Cenários	Cauda longa na distribuição dos eventos por ano	O processo de formação de CTOAs tende a ser longo e "caudaloso"
	Todas as redes de pesquisa entre os cenários mais importantes	Além da própria instituição de origem, redes de pesquisa tendem a ser cenários importantes na formação de CTOAs
	Várias indústrias como cenários	O envolvimento precoce com a indústria tende a ser crítico para a formação de CTOAs
Agentes	"empreendedor" e "grupo": principais agentes	O enfoque narrativo dos entrevistados tendeu a recair sobre as suas histórias pessoais, sob a possível premissa de que a história do CT-Nanotubos resulta da convergência das trajetórias individuais
Agências	"sugerir" e "perceber": principais agências	A ação de sugerir tende a ocupar papel central na formação de CTOAs
	"fazer/participar de projeto em parceria com a indústria": agência importante; ocorrências anteriores à geração da ideia do CT-Nanotubos	O envolvimento precoce com a indústria tende a ser crítico para a formação de CTOAs
Fases	"financiamento de/apoio a p&d": principal fase; um pouco mais importante que "p&d"	A obtenção de recursos para P&D nas universidades e redes de pesquisa tende a ser tão crítica para a formação de CTOAs quanto o próprio P&D
	Necessidade de inclusão das categorias "formação estudantil" e "vinculação profissional"	Os modelos de fases de desenvolvimento de CTOAs deveriam remontar aos períodos de formação estudantil e vinculação profissional dos empreendedores para retratarem adequadamente o processo empreendedor
	"desenvolvimento de processo/produto": fase importante	O envolvimento precoce com a indústria tende a ser crítico para a formação de CTOAs
	Poucas fases relacionadas a negócios	O CT-Nanotubos ainda estava em um estágio prematuro de desenvolvimento
Produtos	"social": principal produto; "humano": produto importante; ambos mais do que "tecnológico"	Mesmo em organizações de base tecnológica, os recursos mais críticos para a formação da organização tendem a ser os intangíveis (principalmente credibilidade e poder em relacionamentos) - mais do que os tecnológicos
	"normativa": principal produto do tipo instituição; majoritariamente relacionadas ao papel do acadêmico	Valores e normas acadêmicas tendem a ser as instituições mais influentes na formação de CTOAs
Afetados	"empreendedor" e "grupo": principais afetados	O enfoque narrativo dos entrevistados tendeu a recair sobre as suas histórias pessoais, sob a possível premissa de que a história do CT-Nanotubos resulta da convergência das trajetórias individuais
	"rede" e "academia": afetados importantes; "universidade" e "EPEI": afetados pouco importantes	Um CTOA-em-formação pode tender a estabelecer sua ligação institucional com outra entidade (macro), que não a sua organização de origem (meso) - "saltando" níveis de agregação

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

5.2.1.5 Associações críticas

Além da identificação dos elementos críticos, também foram computadas as frequências de eventos para as combinações, dois a dois, dos elementos (Apêndice Q). As principais evidências obtidas por essa análise foram destacadas para as seguintes associações¹³⁶: agente-agência (ver 5.2.1.5.1); agente-fase (ver 5.2.1.5.2); agente-produto (ver 5.2.1.5.3); agente-afetado (ver 5.2.1.5.4); agência-fase (ver 5.2.1.5.5); agência-produto (ver 5.2.1.5.6); agência-afetado (ver 5.2.1.5.7); fase-produto (ver 5.2.1.5.8); fase-afetado (ver 5.2.1.5.9); e produto-afetado (ver 5.2.1.5.10).

5.2.1.5.1 Agente-Agência

No Apêndice Q, observa-se que “empreendedor”, “grupo” e “empreendedores” foram os agentes associados com mais tipos diferentes de agência (*i.e.* 63,64%, 42,42% e 30,30% do total de associações possíveis, respectivamente). Essa observação indica que os empreendedores, individual e coletivamente, foram, não apenas os principais agentes da história (ver 5.2.1.4.2), mas, também, os agentes associados aos maiores leques de atividades.

Esse resultado pode ter sido influenciado, entretanto, pelo fato de os entrevistados terem sido os próprios empreendedores. Afinal, é de se esperar que um entrevistado narre com maior riqueza de detalhes os eventos dos quais participou como agente. De qualquer maneira, a evidência aponta para uma tendência à diversidade nas ações empreendedoras envolvidas na formação de um CTOA. Ademais, a concentração das ações dos demais agentes em tipos específicos de agência (Apêndice Q) sugere que esses outros instigadores dos acontecimentos tinham papéis (*i.e.* em termos de suas ações típicas) relativamente claros para os empreendedores.

Realizando-se uma análise similar para os tipos de agência, identifica-se que as agências associadas a mais tipos diferentes de agentes foram: “sugerir”; “perceber”; “estudar/pesquisar e desenvolver”; “focar linhas de p&d”; e “interessar-se por linha de p&d específica”; cada

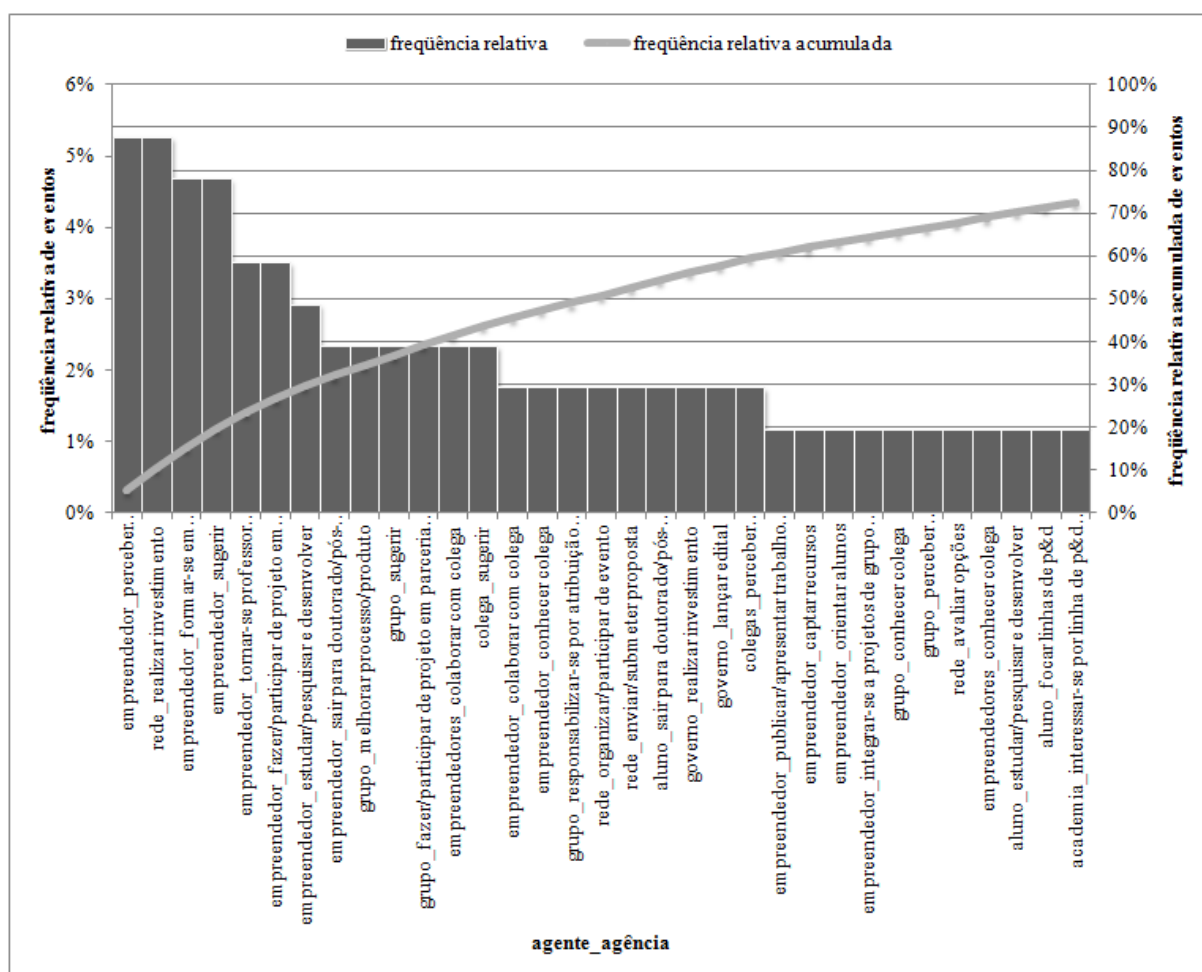
¹³⁶ Desconsiderando-se o elemento “cenário”, pois este foi codificado em termos de localidades/instituições concretas e, nesta seção, o interesse recai sobre a análise de associações entre códigos teórico-conceituais (abstratos).

uma cobrindo 38,46% das associações possíveis (Apêndice Q). Esse resultado reforça que sugestões e percepções, não apenas ocorreram muito enquanto processos na formação do CT-Nanotubos (ver 5.2.1.4.3), mas, também, que suas ocorrências são instigadas por uma ampla gama de agentes. Apesar de ter ocorrido um pouco menos (ver 5.2.1.4.3), a agência “estudar/pesquisar e desenvolver” também apresentou esse mesmo comportamento em termos do espectro de agentes a ela associados. Um pouco diferentes são as agências referentes a linhas de P&D (*i.e.* “focar linhas de p&d” e “interessar-se por linha de p&d específica”), as quais ocorreram com uma frequência consideravelmente inferior (ver 5.2.1.4.3), mas que, ainda assim, na soma de suas ocorrências, envolveram a mesma quantidade total de agentes que as três demais agências supramencionadas.

Essas evidências corroboram, portanto, a destacada importância de sugestões e percepções na formação de um CTOA (ver 5.2.1.4.3), por indicarem que essas agências permeiam diversos níveis de análise desse processo. Por esse mesmo motivo, esses resultados conferem a ações relacionadas a P&D ainda maior relevância do que a que havia sido atribuída a elas anteriormente (ver 5.2.1.4.3), mostrando que P&D envolve muitos agentes. Já as outras duas atividades que haviam sido destacadas por suas frequências – *i.e.* “realizar investimento” e “fazer/participar de projeto em parceria com a indústria” (ver 5.2.1.4.3) – foram associadas a uma quantidade de agentes mais limitada (Apêndice Q) – provando-se nesse critério, portanto, menos abrangentes que as demais agências supracitadas.

O Gráfico 11 representa a frequência de eventos por associação agente-agência.

Gráfico 11 – Frequência relativa e relativa acumulada de eventos por associação agente-agência
(Total: 171 eventos. Desconsiderando-se associações de frequência unitária.)



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Chama a atenção no Gráfico 11 o fato de que as principais associações (*e.g.* as 8 primeiras, da esquerda para a direita) são, quase que exclusivamente, associações em que o indivíduo empreendedor é o agente. Isso mostra que este tipo de agente, não apenas foi associado com várias agências, mas o foi de tal forma que várias dessas associações foram muito frequentes. Isto é, as ações empreendedoras foram, de fato, consideravelmente diversificadas¹³⁷.

Outro ponto de destaque no Gráfico 11 foi a associação “rede_realizar investimento”. Muito frequente¹³⁸, apesar de envolver um agente consideravelmente menos citado do que o indivíduo empreendedor (ver 5.2.1.4.2), este dado eleva a importância atribuída à realização

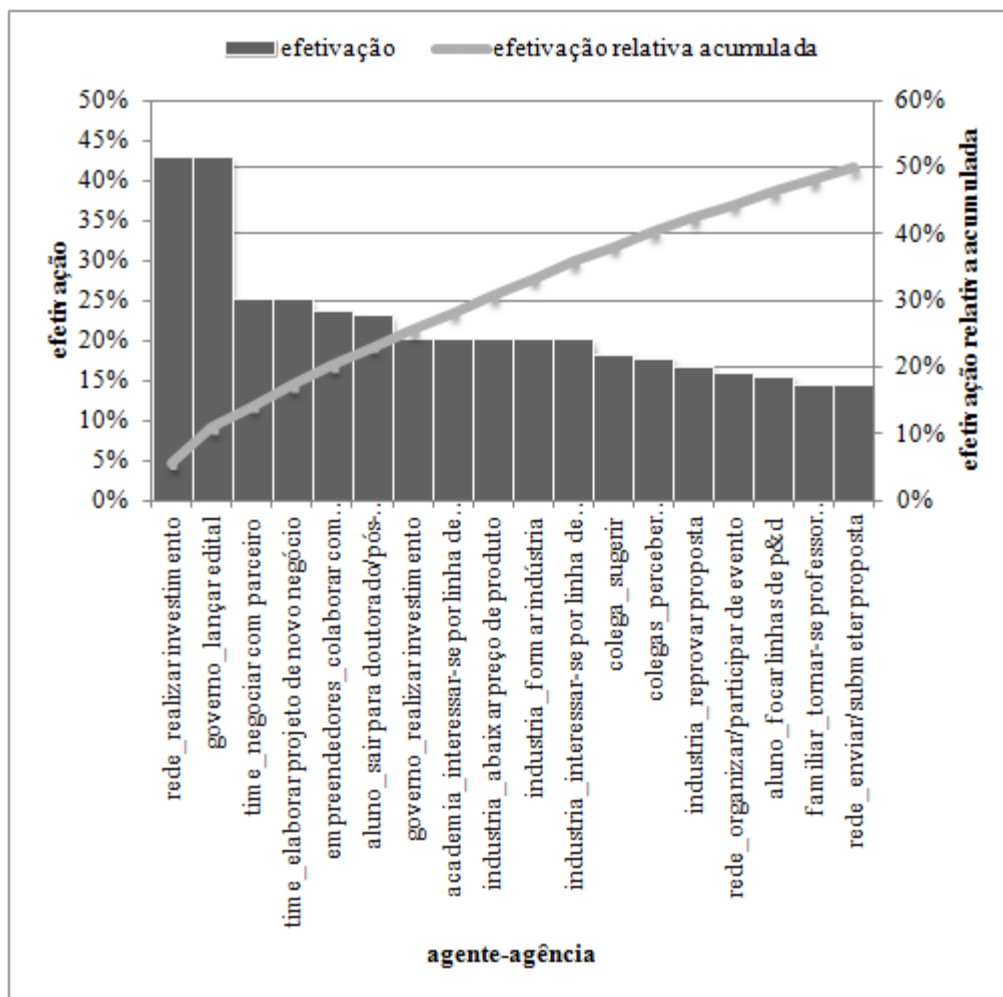
¹³⁷ O que, pelo Gráfico 11, também pode ser dito para “grupo”, mas, talvez, não possa ser afirmado com tanta ênfase para “empreendedores”.

¹³⁸ Tão frequente quanto a associação mais frequente envolvendo “empreendedor” (Gráfico 11).

de investimento por redes de pesquisa para a formação do CT-Nanotubos acima de quase todas as ações isoladas do principal agente (*i.e.* do indivíduo empreendedor – ver 5.2.1.4.2).

Por fim, o Gráfico 12 destaca as associações agente-agência que mais se efetivaram¹³⁹.

Gráfico 12 – Efetivação e efetivação relativa acumulada de associações agente-agência (Desconsiderando-se associações referentes a efetivação relativa acumulada superior a 50,00%)



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

O Gráfico 12 evidencia que “rede_realizar investimento” foi, não apenas uma associação muito freqüente (Gráfico 11), mas, de fato, um padrão associativo entre esses dois componentes. Isto é, ocorrendo um dos componentes (*i.e.* “rede” ou “realizar investimento”), o outro componente tendeu a coocorrer no mesmo evento em mais de 40,00% dos casos. Este dado mostra que, na perspectiva dos entrevistados, redes de pesquisa e realização de

¹³⁹ Lembrando (ver 4.4.2.2): efetivação $E = (A \cap B) / (A \cup B)$. Exemplo: para “rede” (A) e “realizar investimento” (B), $E = 9 / (9 + 3 + 3 + 2 + 1 + 3) = 42,86\%$ (Apêndice Q).

investimentos (em linhas de trabalho que favoreceram a formação do CT-Nanotubos) estão intimamente associadas, mais do que qualquer outra associação presente na história do Centro – com exceção para “governo_lançar edital”, que foi um padrão associativo de igual força (*i.e.* 42,86% de efetivação).

Este segundo padrão destacado chama a atenção pelo fato de que ambos os seus componentes ocorreram relativamente pouco (ver 5.2.1.4.2 e ver 5.2.1.4.3). Nesse sentido, o que o Gráfico 12 aponta é que, das poucas vezes que ocorreram, esses elementos tenderam a ocorrer juntos (*i.e.* no mesmo evento) mais do que as demais associações. Portanto, essa evidência fundamenta a inferência de que, na história do CT-Nanotubos, governo e lançamento de editais foram vistos como componentes mais tipicamente associados que os demais.

Nesse mesmo sentido, o agente “time” (que, até então, não havia sido destacado) também aparece no Gráfico 12 em padrões associativos de maior proeminência, que vinculam este agente às ações de elaboração de projeto do novo negócio e de negociação com parceiros. Mais uma vez, trata-se de componentes que pouco ocorreram, mas, que, tendo ocorrido, tenderam à ocorrência conjunta.

No Apêndice R, podem ser visualizadas as principais associações de cada agente (com as agências) e de cada agência (com os agentes), analisados separadamente.

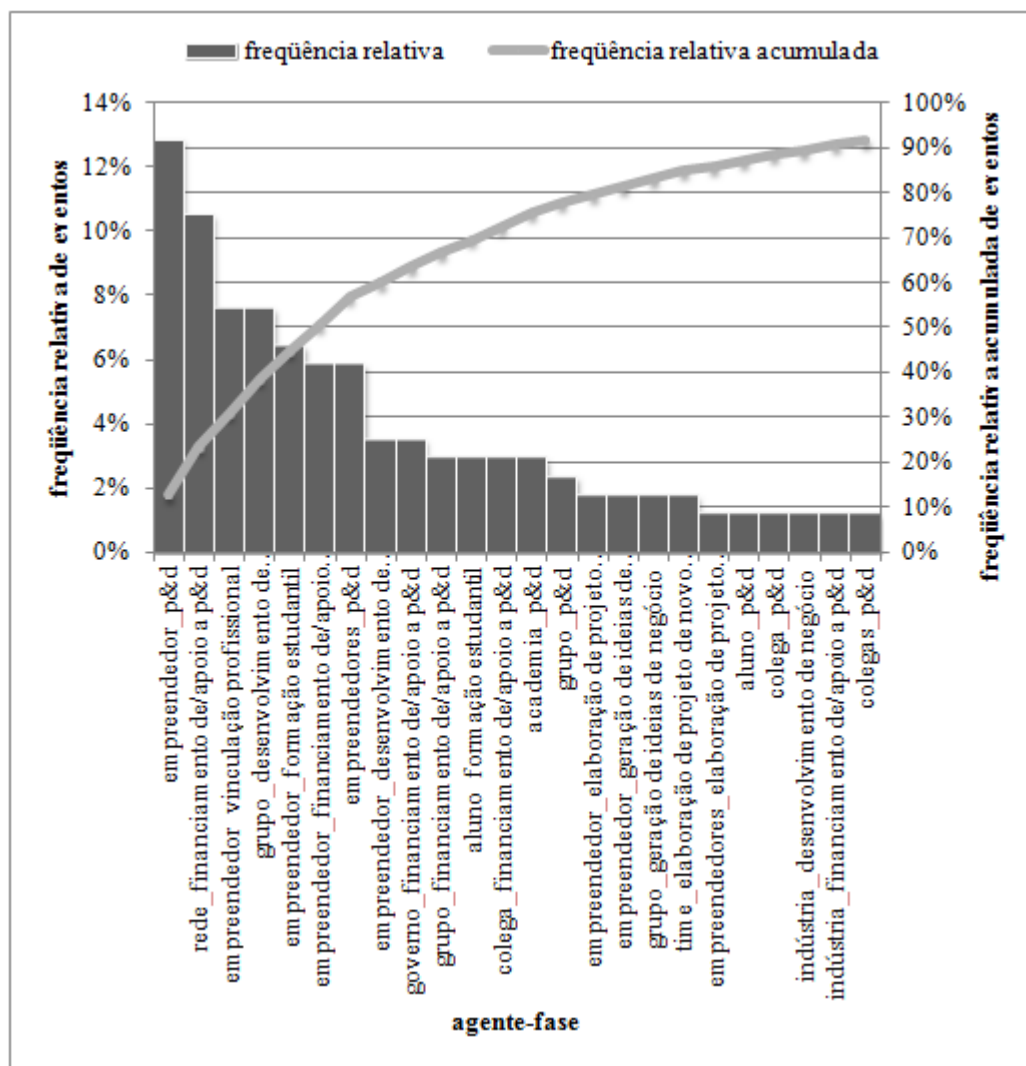
5.2.1.5.2 Agente-Fase

No Apêndice Q, observa-se que “empreendedor” e “grupo” foram os agentes que permearam mais fases do processo (*i.e.* 70,00% e 60,00% do total de associações possíveis, respectivamente). Essa informação suscita as mesmas considerações já tecidas anteriormente sobre esses tipos de agente (ver 5.2.1.5.1).

No que se refere às fases, as que foram associadas a mais tipos diferentes de agentes foram “financiamento de/apoio a p&d” e “p&d” (69,23% e 61,54%, respectivamente). Deste fato corrobora-se uma das conclusões anteriores (ver 5.2.1.5.1) de que atividades relacionadas a P&D são alguns dos processos que mais englobam múltiplos níveis de agentes envolvidos na formação de um CTOA.

O Gráfico 13 representa a frequência de eventos por associação agente-fase.

Gráfico 13 – Frequência relativa e relativa acumulada de eventos por associação agente-fase
(Total: 171 eventos. Desconsiderando-se associações de frequência unitária.)



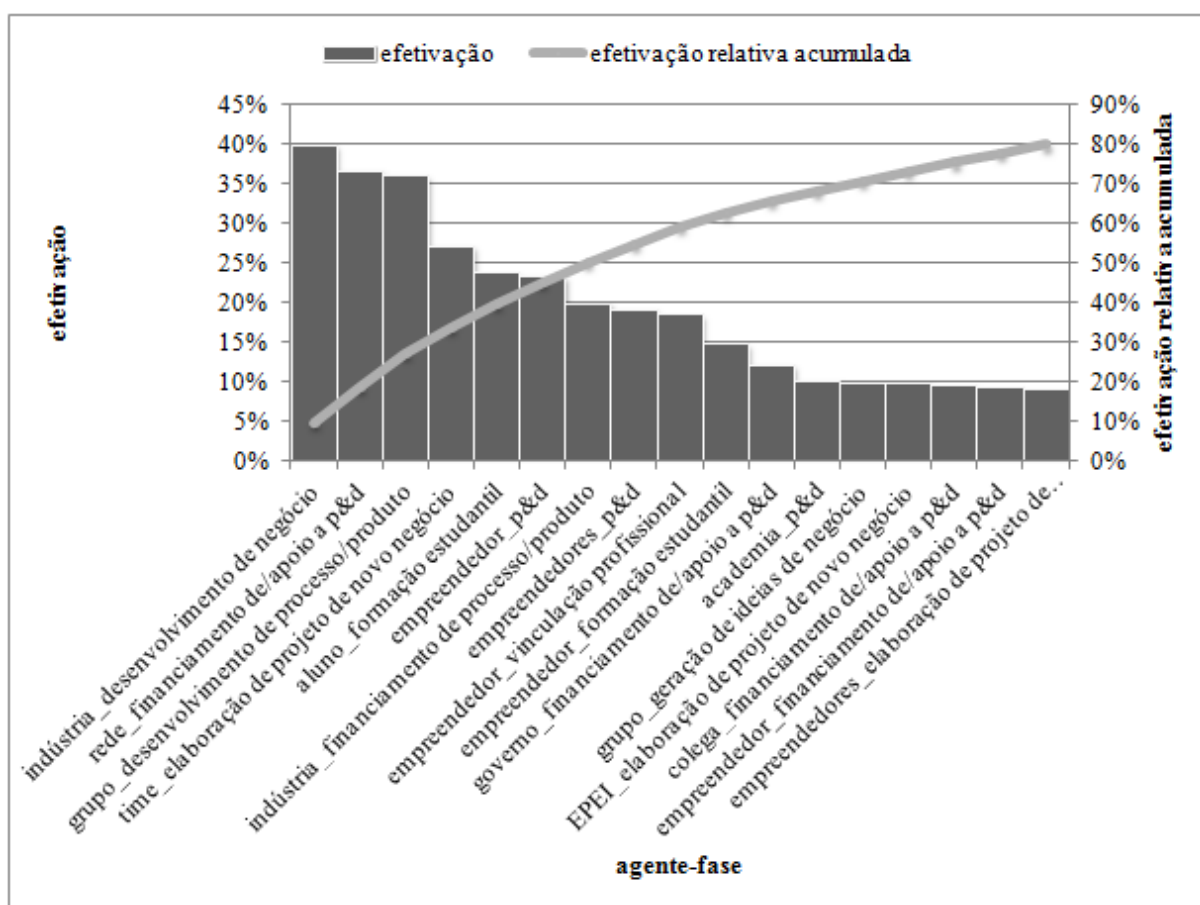
Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Mais uma vez (ver 5.2.1.5.1), observam-se a predominância do indivíduo empreendedor nas associações principais e, também, a importância da associação entre “rede” e atividades relacionadas à realização de investimento em P&D (*i.e.* fase “financiamento de/apoio a p&d”). O que chama mais a atenção no Gráfico 13 em relação à análise similar anterior (

Gráfico 11), entretanto, é a considerável frequência de ocorrência da associação “grupo_desenvolvimento de processo/produto” (7,60% do total de eventos). Isso mostra que já haviam ocorrido vários eventos em que os empreendedores haviam trabalhado em grupo, voltados para um desenvolvimento mais próximo da indústria. Além disso, comparativamente, este dado evidencia que, enquanto a fase de p&d é majoritariamente instigada pelo empreendedor individual (*i.e.* “empreendedor_p&d”) ou, no máximo, por colaborações pontuais entre eles (*i.e.* “empreendedores_p&d”)¹⁴⁰, desenvolvimentos mais próximos dos interesses industriais são geralmente instigados pelos empreendedores atuando em grupo, e não individualmente.

Por fim, o Gráfico 14 destaca as associações agente-fase que mais se efetivaram¹⁴¹.

Gráfico 14 – Efetivação e efetivação relativa acumulada de associações agente-fase
(Desconsiderando-se associações referentes a efetivação relativa acumulada superior a 80,00%)



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

¹⁴⁰ São relativamente raras as associações “grupo_p&d”.

¹⁴¹ Mesma definição de efetivação adotada anteriormente (Gráfico 12). Assim, também, em todo o restante do documento.

Além de reforçar padrões associativos anteriormente já apontados para “rede”, “grupo” e “time”, o Gráfico 14 destaca a elevada associação entre o agente “indústria” e a fase “desenvolvimento de negócio”. Contudo, observando-se os dados (Apêndice Q), verifica-se que esta fase foi codificada em apenas 2 eventos e que, em ambos, foi instigada pela indústria (a qual ocorreu em outros 3 eventos também). Portanto, trata-se de uma quantidade muito pequena de eventos para se considerar essa associação um padrão.

No Apêndice R, podem ser visualizadas as principais associações de cada agente (com as fases) e de cada fase (com os agentes), analisados separadamente.

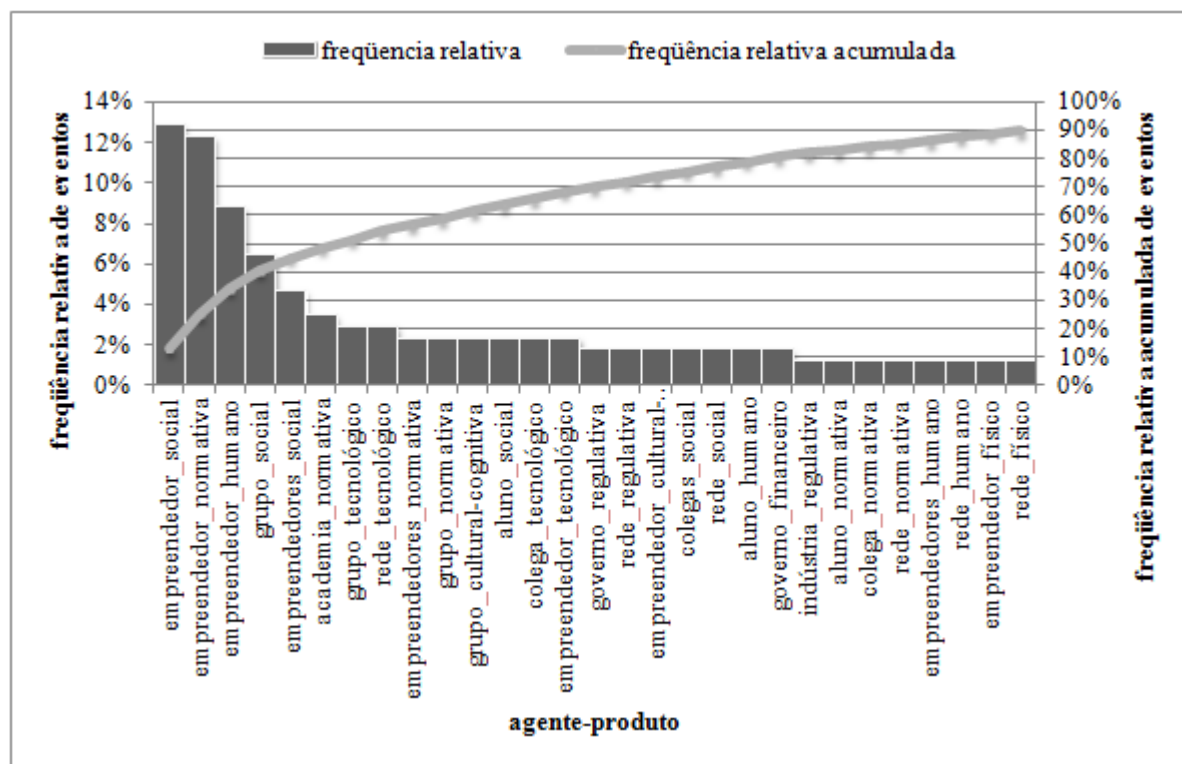
5.2.1.5.3 Agente-Produto

No Apêndice Q, novamente (ver 5.2.1.5.1 e 5.2.1.5.2) constata-se que “empreendedor” e “grupo” figuraram entre os tipos de agentes associados com mais níveis de análise do outro elemento da associação (neste caso, “produto”). Contudo, o agente “rede” também igualou-se a esses dois agentes, em termos do nível de associação com diferentes tipos de produtos (*i.e.* 77,78%). Isso sugere que redes de pesquisa podem tender a produzir uma diversidade de tipos de resultados relativamente elevada, assim como fazem os próprios empreendedores (individual e coletivamente) – o que não ocorre com tanta ênfase para outros tipos de agentes, os quais tendem a se concentrar na produção de tipos específicos de produtos (Apêndice Q).

Fazendo-se a mesma análise para as associações dos produtos, observa-se que “instituição normativa” e “recurso social” destacaram-se como aqueles que se associam com mais tipos diferentes de agentes (*i.e.* 84,62% e 69,23% das associações possíveis, respectivamente). Tal evidência mostra que é ampla a gama de agentes que instiga eventos que produzem valores e normas, ou credibilidade e poder em relacionamentos. Ou seja, esses produtos não estão associados a nenhum tipo (ou grupo restrito) de “produtores” (*i.e.* agentes) em particular, mas resultam das iniciativas de diversos tipos de agente, o que aponta para o seu caráter basilar enquanto produção social.

O Gráfico 15 representa a frequência de eventos por associação agente-produto.

Gráfico 15 – Frequência relativa e relativa acumulada de eventos por associação agente-produto
(Total: 171 eventos. Desconsiderando-se associações de frequência unitária.)



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

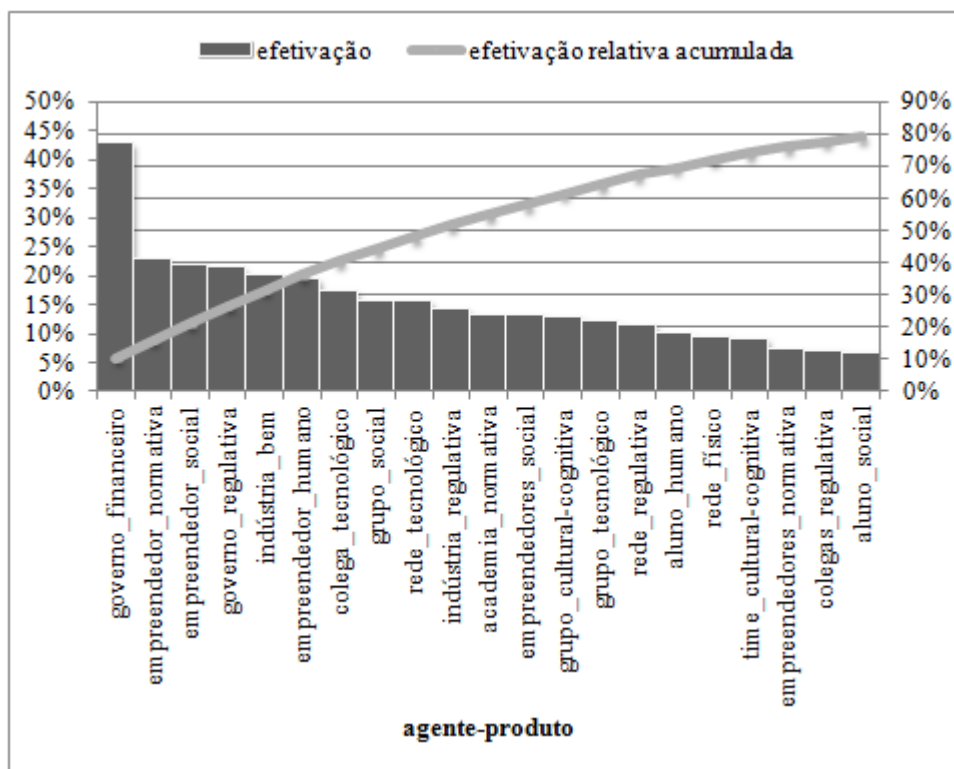
No Gráfico 15, observa-se a predominância do indivíduo empreendedor¹⁴² como agente e dos recursos sociais¹⁴³ como produtos das associações principais, corroborando as considerações anteriores. Associações relativamente frequentes, envolvendo pelo menos um componente ainda não destacado, foram “empreendedor_humano” e “academia_normativa”. Dessas, a primeira era de se esperar, pois, é razoável postular, em princípio, que eventos instigados por empreendedores que são pesquisadores acadêmicos tenderão a produzir aumento de competência humana. Já a segunda associação (*i.e.* “academia_normativa”), apesar de também esperada, deixa explícita a proeminência da academia enquanto produtora de instituições normativas – *i.e.* valores (*e.g.* o que vale a pena pesquisar) e normas (*e.g.* como pesquisar) – que afetam a formação de novos empreendimentos a partir da universidade.

Por fim, o Gráfico 16 destaca as associações agente-produto que mais se efetivaram.

¹⁴² E, em menor grau, do “grupo”.

¹⁴³ E, em menor grau, de “instituições normativas”.

Gráfico 16 – Efetivação e efetivação relativa acumulada de associações agente-produto
(Desconsiderando-se associações referentes a efetivação relativa acumulada superior a 80,00%)



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Além de confirmar associações de destaque no Gráfico 15 como padrões associativos (e.g. “empreendedor_normativa”, “empreendedor_social”), o Gráfico 16 traz novas evidências. Em especial, aponta para o forte padrão de associação entre governo, enquanto agente, e recurso financeiro, enquanto produto. Isto é, na história do CT-Nanotubos, governo e obtenção de recursos financeiros estiveram fortemente associados. Ademais, o Gráfico 16 aponta, também, para uma considerável associação entre governo e instituições regulativas, o que já havia sido sugerido pelo padrão associativo observado entre governo, enquanto agente, e a agência “lançar editais” (ver 5.2.1.5.1). Apesar de as ocorrências de “governo”, “recursos financeiros” e “instituições regulativas” não serem muitas¹⁴⁴ (e, portanto, limitarem a força dessas conclusões), é plausível, pelas múltiplas evidências, afirmar que, na formação do CT-Nanotubos, o governo foi basicamente visto como provedor de recursos financeiros por meio de editais.

No Apêndice R, podem ser visualizadas as principais associações de cada agente (com os produtos) e de cada produto (com os agentes), analisados separadamente.

¹⁴⁴ Ver Apêndice Q.

5.2.1.5.4 Agente-Afetado

No Apêndice Q, novamente observa-se que “empreendedor” e “grupo” foram os agentes que se associaram com mais níveis de análise do outro elemento da associação (*i.e.* 50,00% e 41,67% dos tipos de afetados, respectivamente). Contudo, agora, constata-se que “indústria” e “colegas” também foram tipos de agentes que estiveram associados a relativamente muitos tipos de afetados (*i.e.* 33,33% cada). Ou seja, tanto a indústria quanto colegas instigaram acontecimentos que afetaram 1/3 dos possíveis afetados. Dado que esses agentes foram relativamente pouco freqüentes (ver 5.2.1.4.2), esta evidência sugere que ações de “indústria” e “colegas” de fato tendem a influenciar múltiplos níveis de entidades.

Quanto aos afetados mais associados a diferentes tipos de agentes, o principal foi o indivíduo empreendedor (afetado por 53,85% dos agentes) – seguido por “grupo” (afetado por 38,46%). Esta evidência indica que, na formação do CT-Nanotubos, os empreendedores, individual e coletivamente, são as entidades afetadas por mais níveis de análise dos agentes. Como já observado anteriormente (ver 5.2.1.4.2), entretanto, este resultado pode ter sido influenciado pela ênfase narrativa dos entrevistados em suas histórias pessoais.

Contudo, destaca-se que “academia” foi tão afetada quanto “grupo” (*i.e.* 38,46%), em termos de diversidade de agentes. Esse dado, conjugado com o fato de que a academia, enquanto agente, só afetou a si mesma (Apêndice Q), evidencia que esta, na história do CT-Nanotubos, foi uma organização que recebeu múltiplas influências de vários níveis de análise, mas que, por outro lado, não produziu influência direta sobre esses outros níveis¹⁴⁵.

De fato, é interessante observar no Apêndice Q, que o maior afetado por cada agente é, em geral, da mesma natureza do próprio agente. Essa evidência sugere que, na formação de um CTOA, os agentes tendem a agir teleologicamente, visando ao benefício próprio¹⁴⁶ a partir de suas ações. As exceções são “colega”, “governo”, “EPEI” e “familiar”, as quais são vistas, comumente, como entidades de suporte no processo. Dentre elas, destaca-se o governo, em

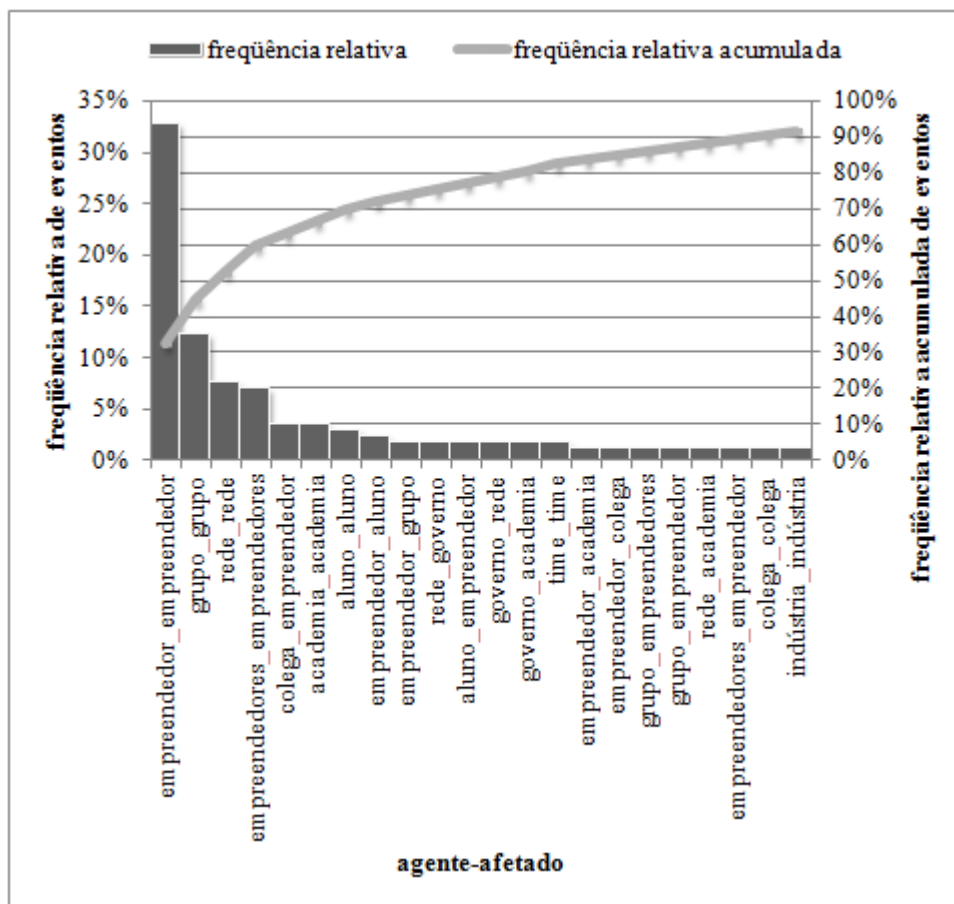
¹⁴⁵ Uma conclusão que novamente (ver 5.2.1.4.6) reforça o questionamento acerca da força da ligação institucional estabelecida pela universidade.

¹⁴⁶ Ou, pelo menos, em seu próprio nível de análise.

seu papel de fomentar outras entidades – no Apêndice Q, seus afetados são “academia” e “rede”.

O Gráfico 17 representa a frequência de eventos por associação agente-afetado.

Gráfico 17 – Frequência relativa e relativa acumulada de eventos por associação agente-afetado
(Total: 171 eventos. Desconsiderando-se associações de frequência unitária.)

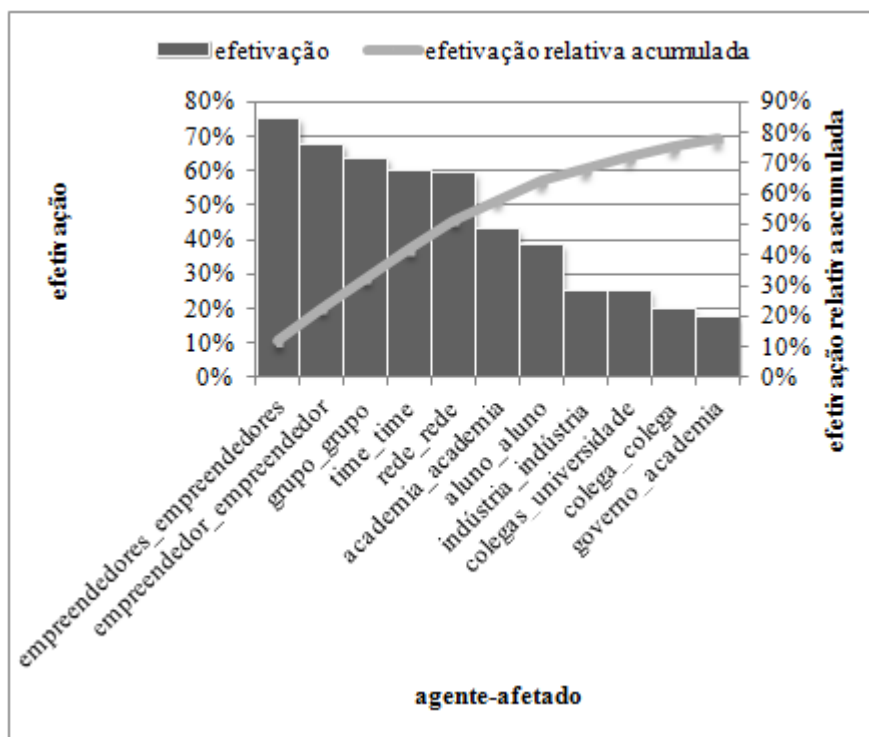


Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

No Gráfico 17, fica explícita a tendência anteriormente observada de o principal tipo de afetado de um evento ser o mesmo do agente. Nesse sentido, não é estranho que as principais associações agente-afetado tenham sido aquelas que envolveram os principais agentes (ver 5.2.1.4.2): “empreendedor_em empreendedor”; “grupo_grupo”; “rede_rede”; e “empreendedores_em empreendedores”.

Por fim, o Gráfico 18 destaca as associações agente-afetado que mais se efetivaram.

Gráfico 18 – Efetivação e efetivação relativa acumulada de associações agente-afetado
(Desconsiderando-se associações referentes a efetivação relativa acumulada superior a 80,00%)



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

No Gráfico 18, é interessante notar a tomada da dianteira pela associação “empreendedores_empreendedores”, com 75,00% de efetivação – valor ainda maior do que o de “empreendedor_empreendedor”. Ou seja, na história do CT-Nanotubos, quase sempre empreendedores em colaborações pontuais foram tanto os agentes quanto os principais afetados dos eventos de que participaram. Esta é uma evidência forte que sugere que esse tipo de entidade, mais do que os demais, tende a funcionar como um sistema fechado, não afetando outras entidades e não sendo por elas afetado.

Nesse mesmo sentido, outro dado que chama a atenção em relação ao que já vinha sendo observado é a aparição da associação “time_time” entre as principais associações agente-afetado, em termos de efetivação (Gráfico 18). Nesse caso, contudo, a quantidade de ocorrências de eventos codificados com esses componentes é bem inferior (Apêndice Q). De qualquer forma, reitera-se, ainda que com menor força, a mesma conclusão: como no caso de colaborações pontuais entre os empreendedores, atuações do time empreendedor, até o momento da coleta de dados, ainda configuravam-se como um sistema fechado.

No Apêndice R, podem ser visualizadas as principais associações de cada agente (com os afetados) e de cada afetado (com os agentes), analisados separadamente.

5.2.1.5.5 Agência-Fase

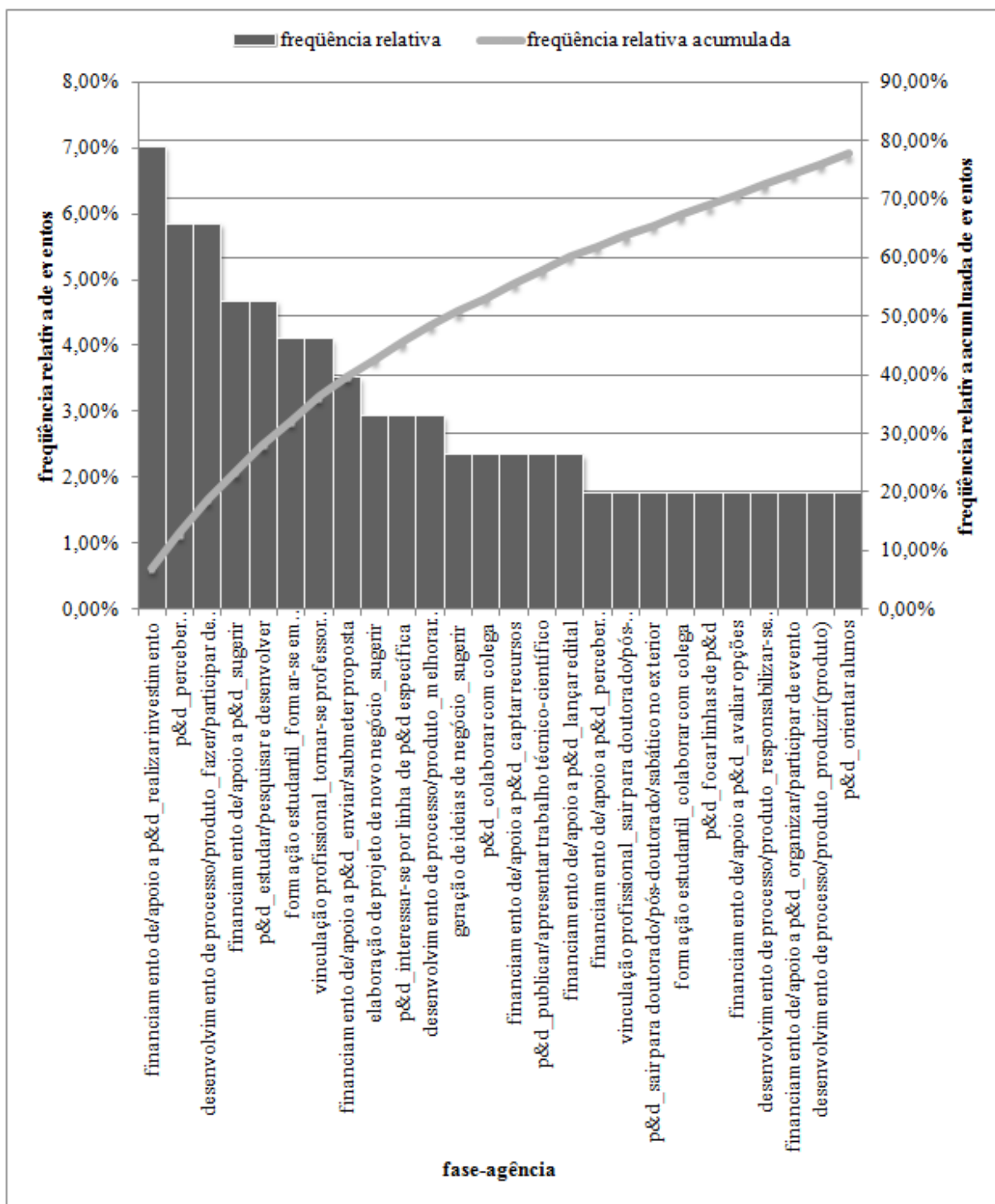
No Apêndice Q, observa-se que “sugerir” e “perceber” foram os tipos de agência, não apenas mais frequentes (ver 5.2.1.4.3), mas, também, os associados a mais fases diferentes no processo de formação do CT-Nanotubos. “Focar linhas de p&d” também esteve associada à mesma quantidade de fases (*i.e.* 40,00%). Apesar de bem menos freqüente que ações relativas a sugestões e percepções (ver 5.2.1.4.3), este tipo de agência já tinha se mostrado associado a vários agentes (ver 5.2.1.5.1) – o que sugere uma tendência dessa ação à “permeabilidade” em diferentes aspectos da formação de um CTOA. Já o fato de a agência “conhecer colega” também ter estado associada a 40,00% das fases (Apêndice Q) foi uma novidade. Afinal, este tipo de agência não foi muito freqüente (ver 5.2.1.4.3) e ainda não tinha sido associado a muitos componentes de outro elemento (*c.f.* seção 5.2.1.5.1). Isso corrobora a perspectiva de que estabelecer relações com novos colegas é importante em diversos momentos do processo.

Ainda no Apêndice Q, verifica-se que “financiamento de/apoio a p&d” e “p&d” confirmam-se como as fases mais importantes (*c.f.* seção 5.2.1.4.3) também em termos de quantidade de diferentes tipos de agência nelas envolvidos. Nesse critério, essas fases foram seguidas por “formação estudantil”, “vinculação profissional” e “desenvolvimento de processo/produto”, como tinha ocorrido em termos de freqüência de ocorrência – ainda que não exatamente nessa ordem (*c.f.* seção 5.2.1.4.3).

O Gráfico 19 representa a freqüência de eventos por associação fase-agência¹⁴⁷.

¹⁴⁷ Por se tratarem de associações, a ordem dos componentes (*i.e.* agência-fase ou fase-agência) não altera a análise. No Gráfico 19, a ordem foi alterada em relação à ordem mostrada no título desta seção para facilitar a visualização dos itens da abcissa. O mesmo foi feito em seções subseqüentes, quando pertinente.

Gráfico 19 – Frequência relativa e relativa acumulada de eventos por associação fase-agência
(Total: 171 eventos. Desconsiderando-se associações de frequência absoluta ≤ 2)



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

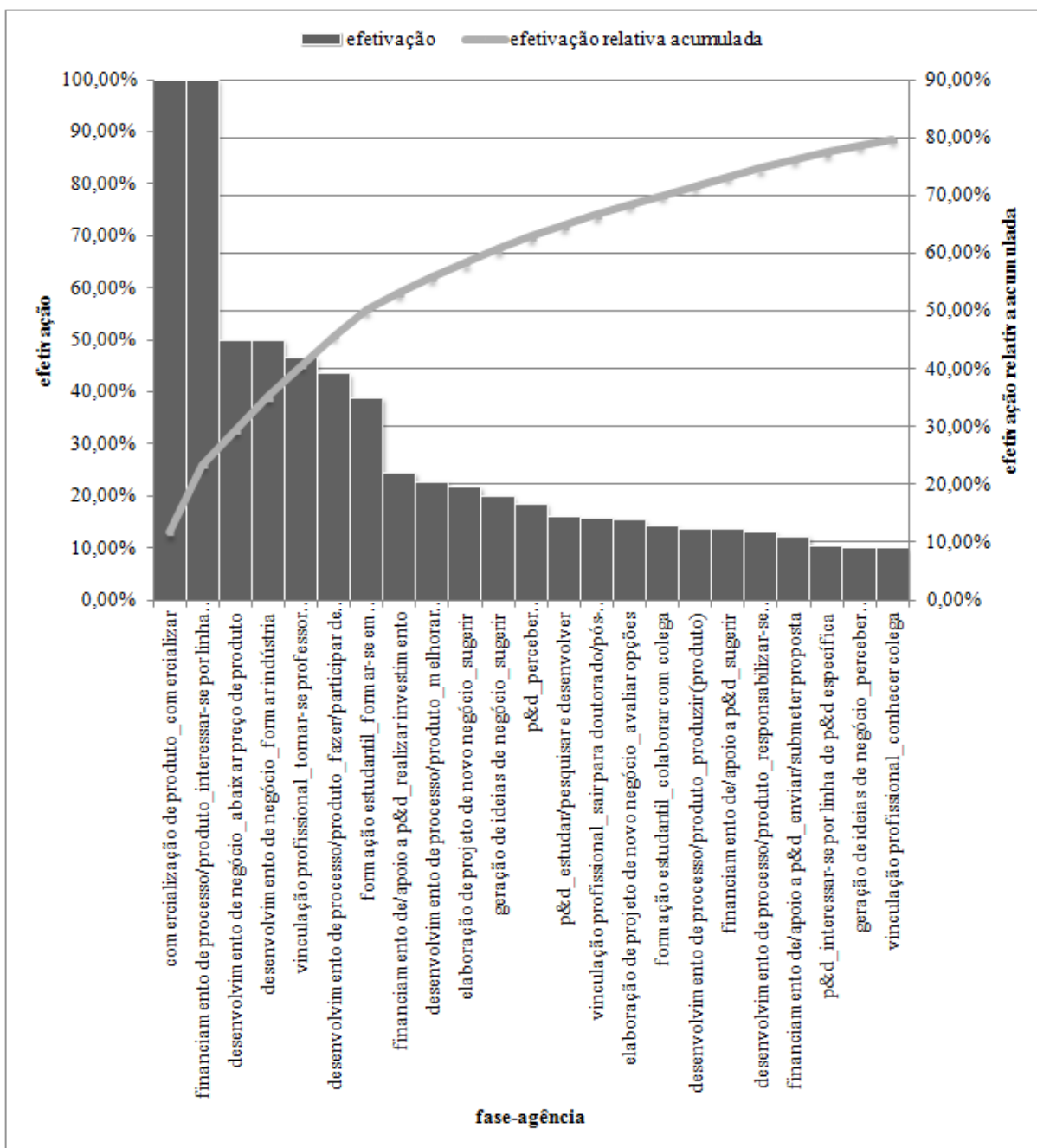
Dentre as associações mostradas no Gráfico 19, ressalta-se “p&d_perceber”, por ser uma evidência de que esse importante tipo de agência (*c.f.* análises anteriores) concentrou-se praticamente nesta fase, tendo associações relativamente baixas com as demais fases com que

se relaciona (Apêndice Q)¹⁴⁸. Ou seja, no CT-Nanotubos, as percepções consideradas mais importantes ocorreram durante a pesquisa e o desenvolvimento. Outro fato que chama a atenção nesse sentido é que “sugerir”, a outra agência de maior destaque nas análises precedentes, apresenta um comportamento distinto, estando, de fato, altamente associada com várias fases (Gráfico 19). Essa evidência confere ainda maior relevância a este tipo de agência. Salienta-se, ainda, a relativamente forte associação entre a fase de “desenvolvimento de processo/produto” e a agência de “fazer/participar de projeto em parceria com a indústria”, complementando observações anteriores (*c.f.* seção 5.2.1.4.3) acerca da relevância deste tipo de parceria para o envolvimento dos pesquisadores-empresendedores com projetos em fase mais avançada do que a de P&D.

Por fim, o Gráfico 20 destaca as associações fase-agência que mais se efetivaram.

¹⁴⁸ Tanto que essa agência aparece em apenas mais uma associação mostrada no Gráfico 19. Ou seja, as demais associações em que ocorre têm frequência absoluta menor ou igual 2.

Gráfico 20 – Efetivação e efetivação relativa acumulada de associações fase-agência
(Desconsiderando-se associações referentes a efetivação relativa acumulada superior a 80,00%)



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

No Gráfico 20, pela primeira vez aparecem associações de efetivação igual a 100,00%. Contudo, há de se notar que os componentes dessas associações ocorreram, todos, apenas uma vez (Apêndice Q). Nesse sentido, não podem ser consideradas evidências de forte associação. Mais relevantes são as associações “vinculação profissional_tornar-se professor universitário/pesquisador”, “desenvolvimento de processo/produto_fazer/participar de projeto em parceria com a indústria” e “formação estudantil_formar-se em mestrado/doutorado/pós-

doutorado”, as quais, tendo seus componentes ocorrido várias vezes, mantiveram um nível relativamente elevado de efetivação. Menos óbvia que as demais associações, novamente se destaca o papel das parcerias com a indústria para o desenvolvimento de produto/processo.

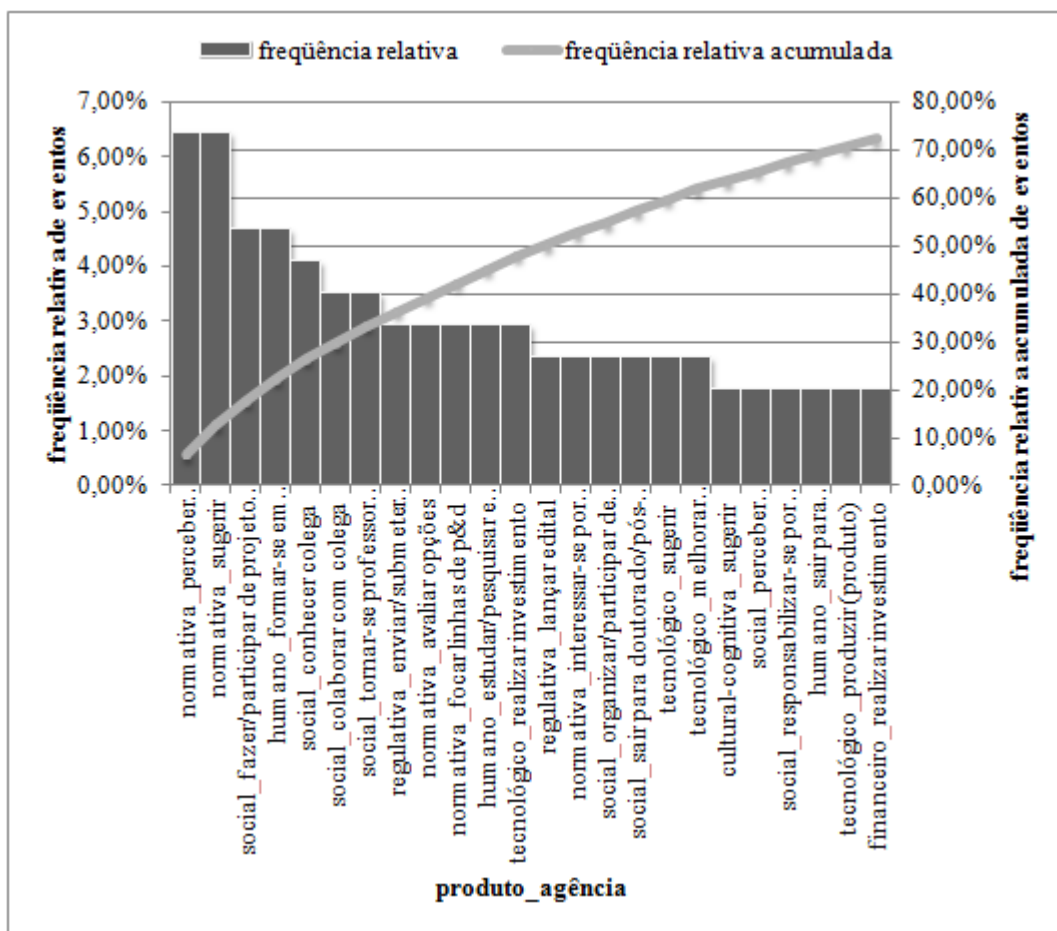
No Apêndice R, podem ser visualizadas as principais associações de cada agência (com as fases) e de cada fase (com as agências), analisados separadamente.

5.2.1.5.6 Agência-Produto

No Apêndice Q, constata-se que “recurso social” e “instituição normativa” foram, não apenas os produtos mais freqüentes na história do CT-Nanotubos (ver 5.2.1.4.5), mas, também, os que resultaram de mais tipos diferentes de agência. Isso reforça a observação anterior de que esses produtos foram basilares na estruturação do Centro (*c.f.* seção 5.2.1.5.3). Quanto às agências, destaca-se, desta vez, a “estudar/pesquisar e desenvolver”, a qual tomou a dianteira, em termos de diversidade de produtos gerados. Mais uma vez, corrobora-se, assim, o impacto multifocal da pesquisa e desenvolvimento na formação de um CTOA.

O Gráfico 21 representa a freqüência de eventos por associação produto-agência.

Gráfico 21 – Frequência relativa e relativa acumulada de eventos por associação produto-agência
(Total: 171 eventos. Desconsiderando-se associações de frequência absoluta ≤ 2)

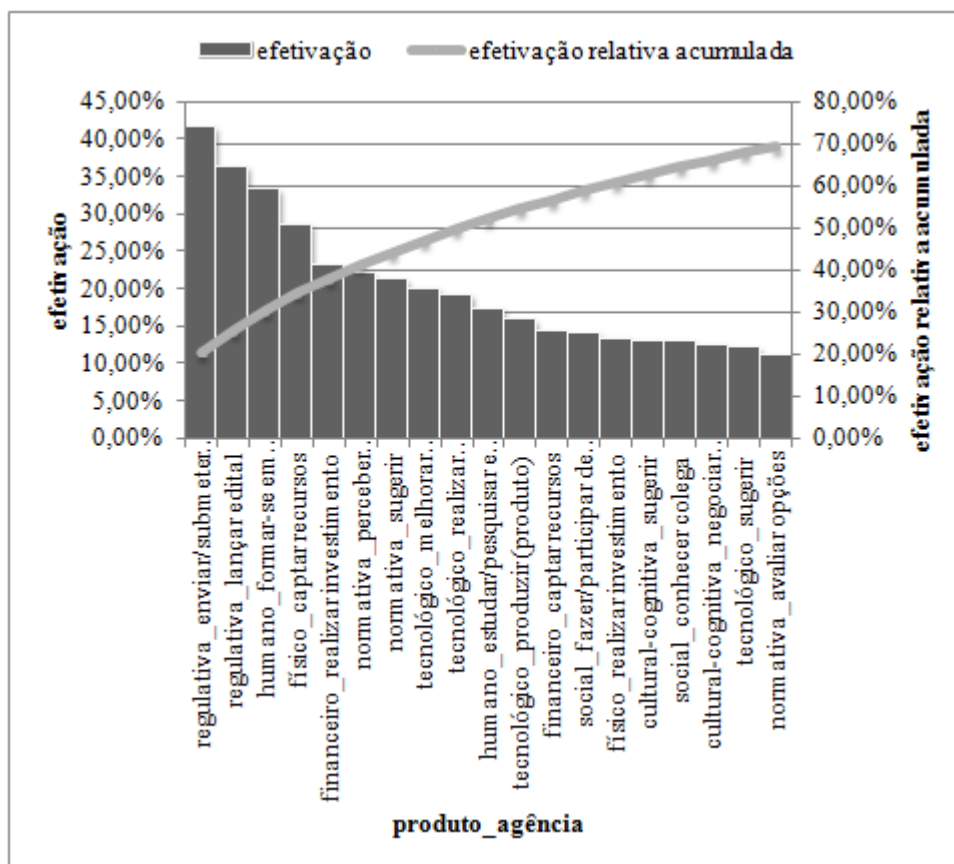


Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

O Gráfico 21 traz uma informação interessante, ao explicitar que “instituição normativa”, um dos produtos mais importantes na história do Centro (ver 5.2.1.4.5), foi fortemente associada tanto com “perceber” quanto com “sugerir” – os dois tipos de agência mais frequentes (ver 5.2.1.4.3). Isso mostra que percepções e sugestões estão fortemente relacionadas à institucionalização de valores e normas que habilitam ou constroem um novo empreendimento. Outra evidência que se destaca é a multiplicidade de associações fortes envolvendo a produção de “recursos sociais” (Gráfico 21). Este dado indica que, de fato, na formação de um CTOA, uma diversidade de ações têm como seu principal resultado a obtenção de credibilidade e poder em relacionamentos.

Por fim, o Gráfico 22 destaca as associações produto-agência que mais se efetivaram.

Gráfico 22 – Efetivação e efetivação relativa acumulada de associações produto-agência
(Desconsiderando-se associações referentes a efetivação relativa acumulada superior a 70,00%)



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

No Gráfico 22, verifica-se que associações relacionadas a instituições regulativas foram as que mais se efetivaram. Em grande medida, este tipo de instituição relativo a leis e regras foi associado a editais públicos e ao correspondente envio de propostas. Destaque também é dado à associação entre “captação de recursos” e obtenção de “recursos físicos”, indicando uma prioridade de investimento em maquinário em caso de captação financeira¹⁴⁹.

No Apêndice R, podem ser visualizadas as principais associações de cada agência (com os produtos) e de cada produto (com as agências), analisados separadamente.

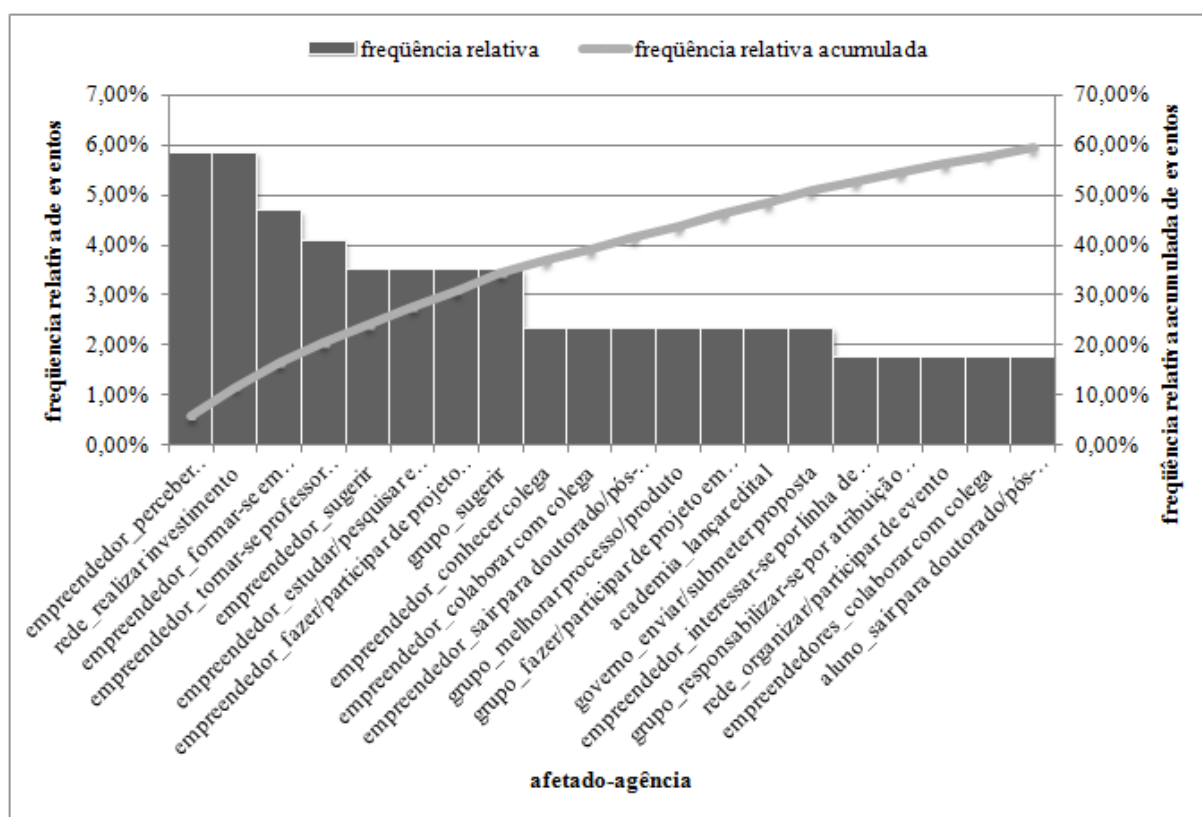
¹⁴⁹ Outras associações próximas, como “humano_ formar-se em mestrado/doutorado/pós-doutorado” e “financeiro_realizar investimento”, são relativamente óbvias e por isso não foram salientadas.

5.2.1.5.7 Agência-Afetado

No Apêndice Q, observa-se o mesmo padrão de destaque dos tipos de agência “sugerir” e “perceber”. “Estudar/pesquisar e desenvolver” também se mostrou uma agência capaz de afetar vários níveis de entidades (Apêndice Q) – como também tinha sido observado na análise de associações agente-agência (ver 5.2.1.5.1). Quanto aos afetados, o principal, isolado, em termos de diferentes tipos de agência que o afetaram, foi o indivíduo empreendedor – seguido por “grupo” e “empreendedores” (Apêndice Q). Contudo, as mesmas observações feitas anteriormente a esse destaque conferido aos empreendedores (*c.f.* seção 5.2.1.5.1) também se aplicam a esse resultado.

O Gráfico 23 representa a frequência de eventos por associação afetado-agência.

Gráfico 23 – Frequência relativa e relativa acumulada de eventos por associação afetado-agência
(Total: 171 eventos. Desconsiderando-se associações de frequência absoluta ≤ 2)

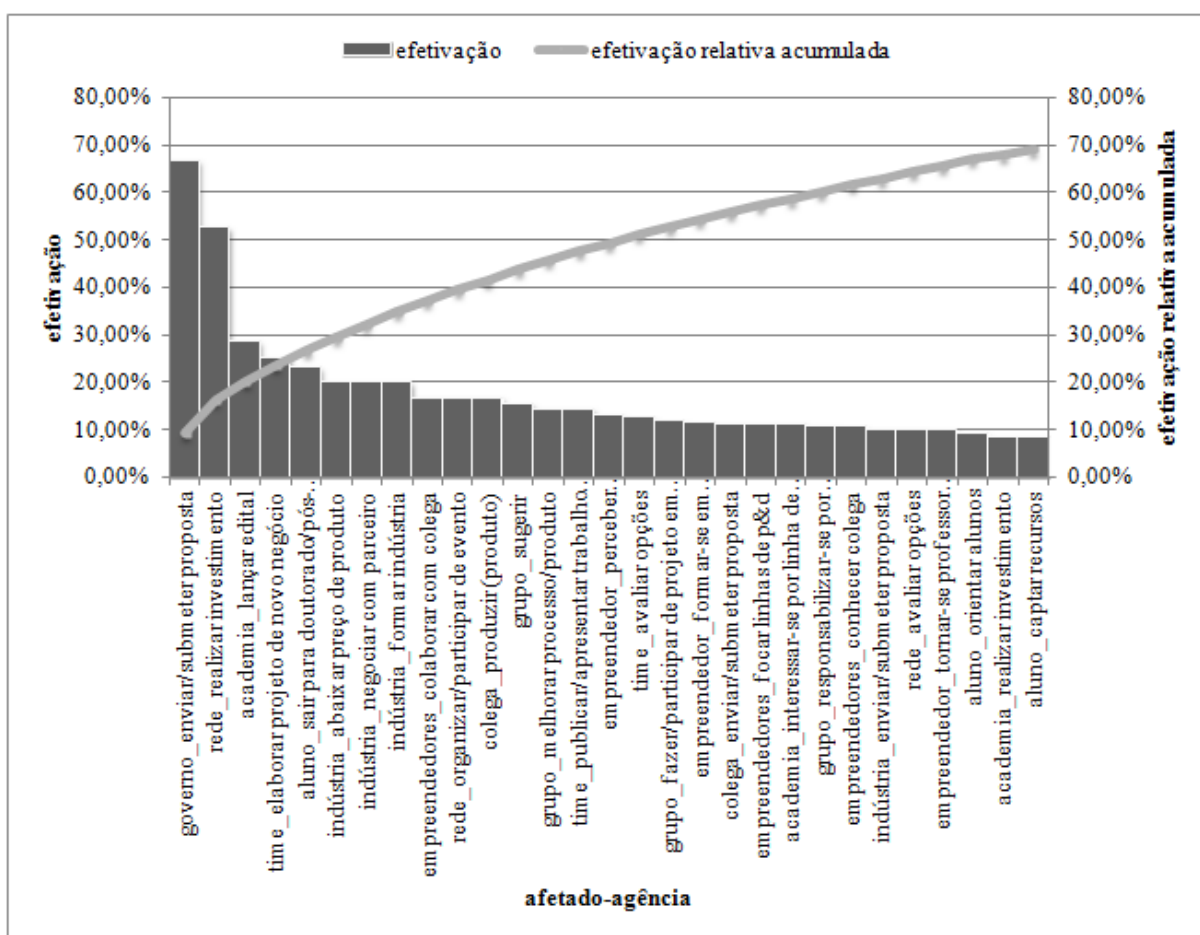


Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

O Gráfico 23 confirma que o indivíduo empreendedor foi consideravelmente afetado por vários tipos de agência – principalmente por “perceber”. Além disso, evidencia que a “rede” é, não apenas a principal agente da agência “realizar investimento” (ver 5.2.1.5.1), mas, também, a mais afetada por esse tipo de ação. Essas duas informações, juntamente, indicam uma forte associação, no processo de formação de um CTOA, entre redes de pesquisa e investimento.

Por fim, o Gráfico 24 destaca as associações afetado-agência que mais se efetivaram.

Gráfico 24 – Efetivação e efetivação relativa acumulada de associações afetado-agência
(Desconsiderando-se associações referentes a efetivação relativa acumulada superior a 70,00%)



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

No Gráfico 24, as associações claramente destacadas foram “governo_enviar/submeter proposta” e “rede_realizar investimento”. Já se tendo comentado esta última, ressalta-se a primeira, a qual evidencia que o envio e submissão de propostas é fortemente associado com

o governo, enquanto afetado – o que não é de surpreender, pois governo, enquanto agente, foi fortemente associado com “lançar edital” (ver 5.2.1.5.1).

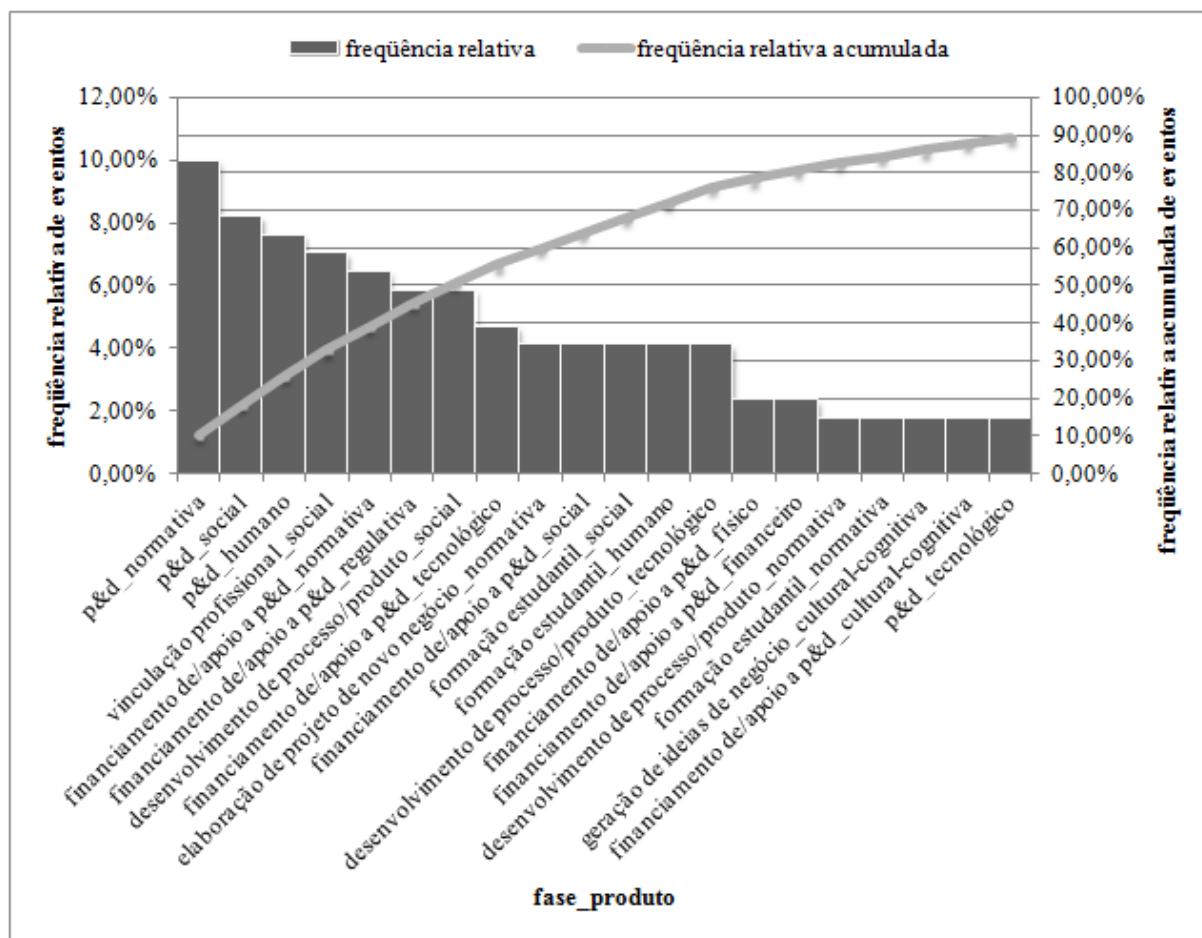
No Apêndice R, podem ser visualizadas as principais associações de cada agência (com os afetados) e de cada afetado (com as agências), analisados separadamente.

5.2.1.5.8 Fase-Produto

Como se observa no Apêndice Q, novamente os produtos “instituição normativa” e “recurso social” se destacaram (*c.f.* seção 5.2.1.5.6), agora em termos de quantidade de diferentes fases em que foram produzidos, reiterando a importância de ambos ao longo de praticamente todo o processo (*i.e.* 80,00% das fases). Quanto às fases, novamente aquelas diretamente relacionadas a P&D foram as que resultaram em maior diversidade de produtos, com destaque para “financiamento de/apoio a p&d”, que produziu praticamente 90,00% dos tipos de produto possíveis (Apêndice Q).

O Gráfico 25 representa a frequência de eventos por associação fase-produto.

Gráfico 25 – Frequência relativa e relativa acumulada de eventos por associação fase-produto
(Total: 171 eventos. Desconsiderando-se associações de frequência absoluta ≤ 2)



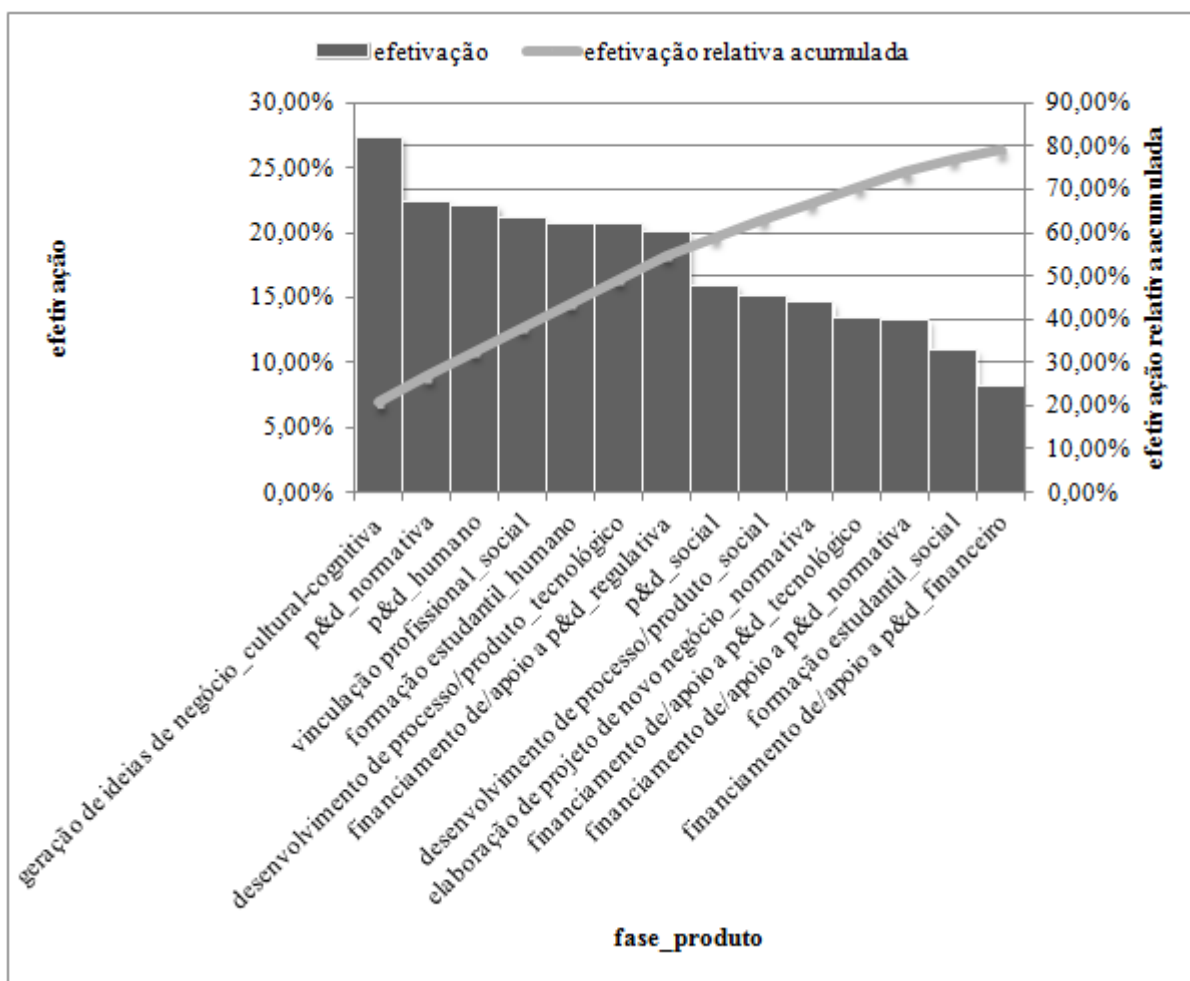
Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

No Gráfico 25 constata-se que “p&d” foi a fase com as associações mais frequentes. Apesar de ter produzido 5 tipos diferentes de produto (Apêndice Q), esta fase foi mais fortemente associada à produção de instituições normativas, recursos sociais e recursos humanos. Destes, destacam-se os recursos humanos, pois foram um tipo de produto claramente mais associado a esta fase do que às demais (Gráfico 25) – inclusive mais do que à própria “formação estudantil”. Outro destaque é a alta frequência de associação entre “vinculação profissional” e obtenção de “recurso social”, indicando a importância do estabelecimento de vínculos de trabalho para a criação e fortalecimento de relacionamentos. Chama a atenção, também, a predominância de produtos do tipo “instituição” (*i.e.* “normativa” e “regulativa”) como os mais frequentes na fase “financiamento de/apoio a p&d” (Gráfico 25), pois sugerem que investimentos ditam valores, normas e, até mesmo, regras para a pesquisa e o desenvolvimento. Secundariamente, nota-se, ainda, a considerável frequência de associação de “desenvolvimento de processo/produto” com “recurso social” (*i.e.* ao invés de com o

próprio produto – “bem” – ou com recursos tecnológicos), a qual corrobora observações anteriores sobre o impacto desse tipo de desenvolvimento em coletividades de pesquisadores (c.f. seção 5.2.1.5.2).

Por fim, o Gráfico 26 destaca as associações fase-produto que mais se efetivaram.

Gráfico 26 – Efetivação e efetivação relativa acumulada de associações fase-produto
(Desconsiderando-se associações referentes a efetivação relativa acumulada superior a 70,00%)



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

No Gráfico 26, a associação “geração de ideias de negócio_cultural-cognitiva” foi a única que apresentou maior destaque. Apesar de não muito forte em termos de frequência de ocorrência de seus componentes, o elevado nível de efetivação desta associação indica que esta fase tende a produzir, de maneira relativamente consistente, novas formas de se enxergar as situações – o que, nesse sentido, confere a ela certo destaque no contexto de um processo

empreendedor. (As demais evidências que despontam no Gráfico 26 reiteram, em geral, observações já feitas em relação ao Gráfico 25.)

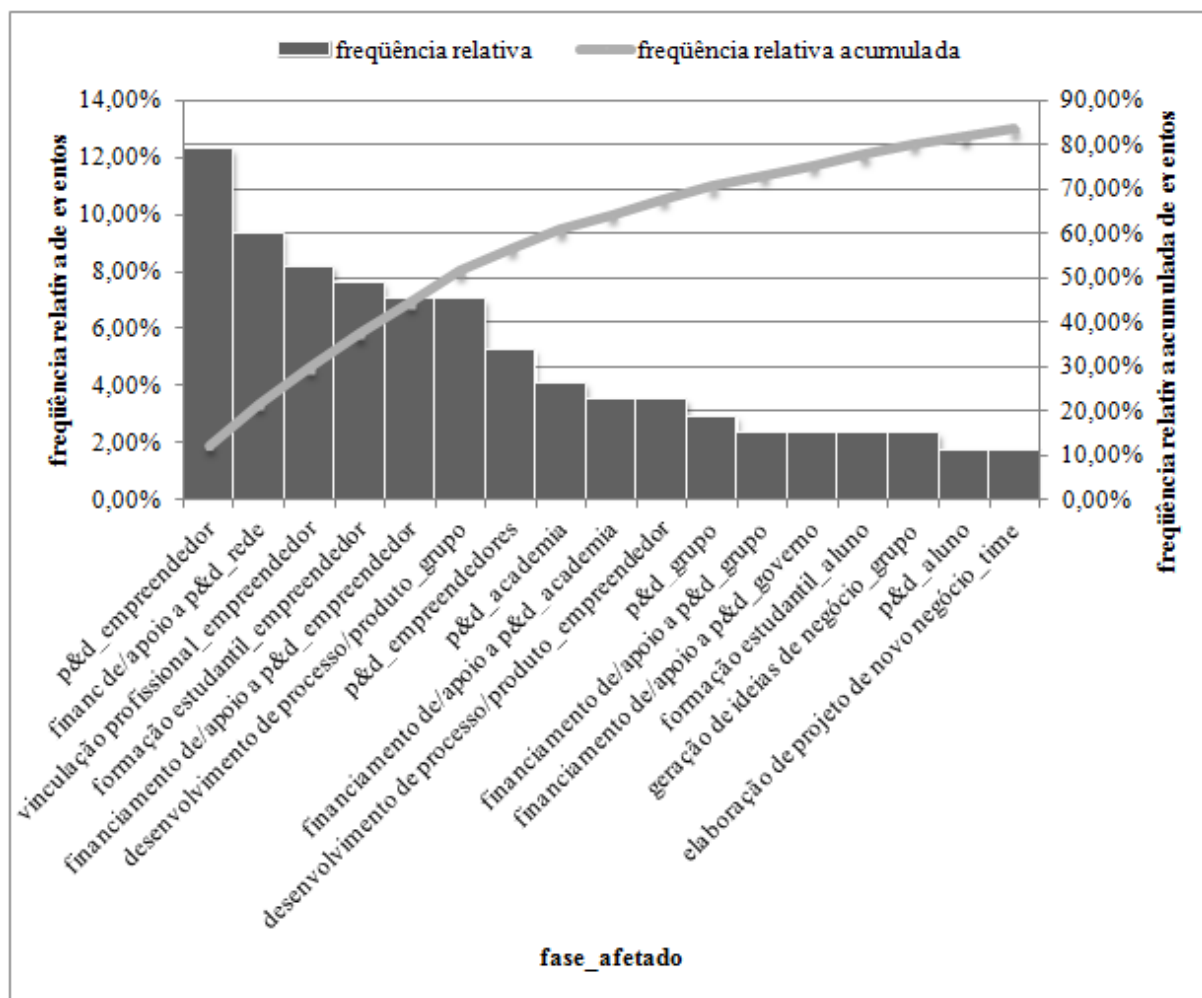
No Apêndice R, podem ser visualizadas as principais associações de cada fase (com os produtos) e de cada produto (com as fases), analisados separadamente.

5.2.1.5.9 Fase-Afetado

Como se observa no Apêndice Q, novamente as fases diretamente relacionadas a P&D (*i.e.* “financiamento de/apoio a p&d” e “p&d”) se destacaram, agora em termos de quantidade de diferentes tipos de afetados. Contudo, ressalta-se que fases geralmente mais avançadas no processo de formação de um CTOA, como “desenvolvimento de processo/produto” e “elaboração de projeto de novo negócio”, também influenciaram muitos níveis de análise. Esta última chama a atenção em especial, por ter sido uma fase relativamente menos freqüente (ver 5.2.1.4.4) e, ainda assim, ter afetado a mesma diversidade de níveis de análise que a fase relativa ao desenvolvimento de processo/produto – consideravelmente mais freqüente (ver 5.2.1.4.4). Isso indica que a elaboração do projeto, ainda recente quando da coleta de dados, já vinha afetando muitas entidades envolvidas no processo, reiterando a importância desta fase. (Quanto aos afetados, o mesmo padrão anterior, de predominância dos empreendedores, individual e coletivamente, foi observado.)

O Gráfico 27 representa a freqüência de eventos por associação fase-afetado.

Gráfico 27 – Frequência relativa e relativa acumulada de eventos por associação fase-afetado
(Total: 171 eventos. Desconsiderando-se associações de frequência absoluta ≤ 2)

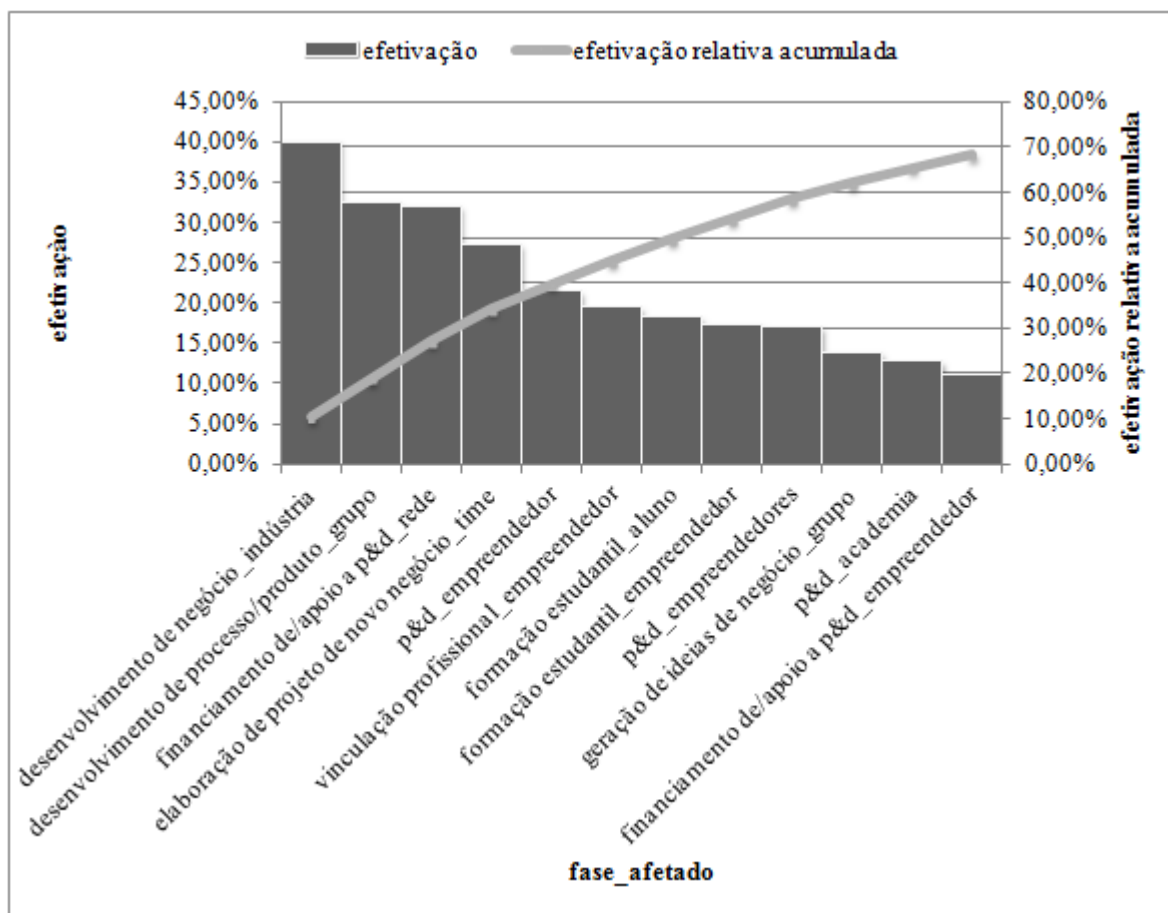


Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Do Gráfico 27 ressalta-se que a fase “financiamento de/apoio a p&d” foi predominantemente associada ao afetado “rede”. Isso reforça a observação de que rede de pesquisa, mais do que qualquer outra entidade, é vista como fortemente associada a investimentos (*c.f.* seção 5.2.1.5.7). Outra evidência que se destaca do Gráfico 27 é a predominância do nível “grupo” como afetado de “desenvolvimento de processo/produto”. Em contraste com “p&d”, que afetou predominantemente o indivíduo empreendedor, este dado sugere que desenvolvimentos mais próximos dos interesses da indústria tendem a ter um impacto mais coletivo em pesquisadores-empresendedores do que no caso contrário.

Por fim, o Gráfico 28 destaca as associações fase-afetado que mais se efetivaram.

Gráfico 28 – Efetivação e efetivação relativa acumulada de associações fase-afetado
(Desconsiderando-se associações referentes a efetivação relativa acumulada superior a 70,00%)



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

No Gráfico 28, a associação “desenvolvimento de negócio_indústria”, devido à relativamente baixa ocorrência de seus componentes, não é forte o suficiente para ser apontada como um padrão. Contudo, a relação “desenvolvimento de processo/produto_grupo”, pelo contrário, é consideravelmente forte, tendo em vista a relativamente alta frequência de ocorrência de seus componentes. Tal evidência corrobora ainda mais, portanto, a sugestão, feita no comentário ao Gráfico 27, de que desenvolvimento de produto/processo, de fato, tende a ser fortemente associado a um nível mais coletivo de pesquisadores-empresendedores afetados. Semelhantemente, o mesmo pode ser dito de “financiamento de/apoio a p&d” – o qual foi mais fortemente associado a “rede”, um nível ainda mais agregado de pesquisadores. Por fim, observa-se que “elaboração de projeto de novo negócio” teve considerável influência sobre o infrequente nível de análise “time”. Essa associação era de se esperar, uma vez que a elaboração do projeto foi a principal atividade realizada pelos empresários, desde a definição do time até a época da coleta de dados deste trabalho.

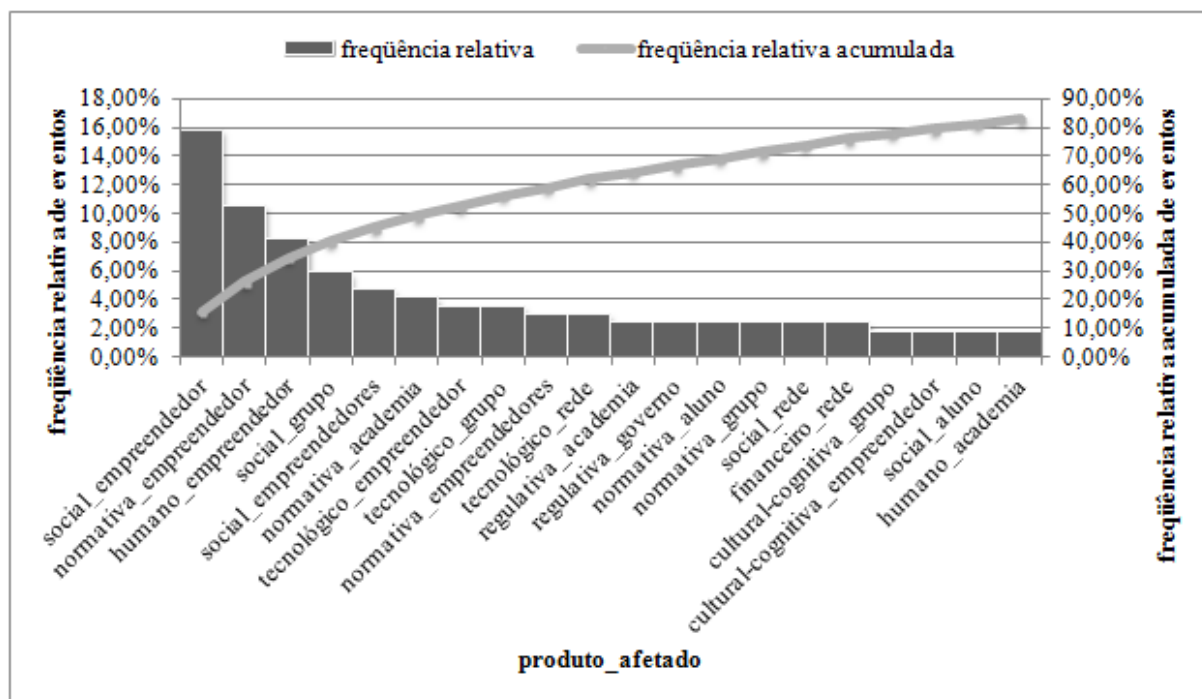
No Apêndice R, podem ser visualizadas as principais associações de cada fase (com os afetados) e de cada afetado (com as fases), analisados separadamente.

5.2.1.5.10 Produto-Afetado

Como se observa no Apêndice Q, novamente os produtos “instituição normativa” e “recurso social” se destacaram (*c.f.* seção 5.2.1.5.6), agora em termos de diversidade de afetados. Contudo, nesse critério, “recurso humano” se destacou tanto quanto “recurso social” (Apêndice Q), indicando que competências desenvolvidas também tendem a afetar diversos níveis de análise. Quanto aos afetados, mais uma vez “empreendedor” e “grupo” foram os destaques.

O Gráfico 29 representa a frequência de eventos por associação produto-afetado.

Gráfico 29 – Frequência relativa e relativa acumulada de eventos por associação produto-afetado
(Total: 171 eventos. Desconsiderando-se associações de frequência absoluta ≤ 2)



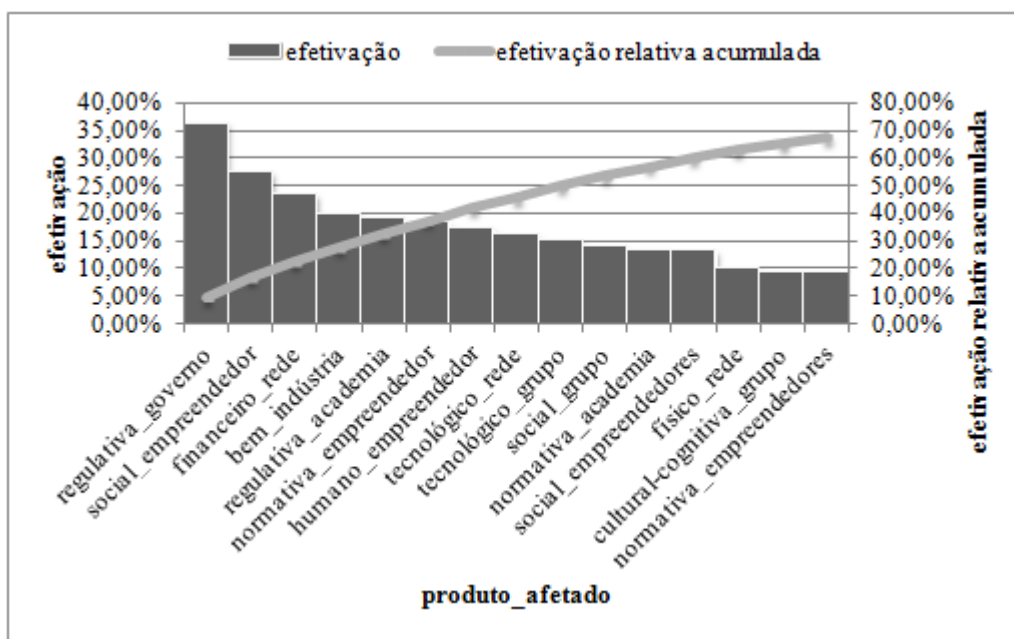
Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

No Gráfico 29 nota-se que, entre as associações mais frequentes, tenderam a predominar associações entre “recurso social” e os empreendedores – individual e coletivamente

considerados. Nesse sentido, esse resultado indica que a credibilidade e o poder nos relacionamentos foram o tipo de produto que mais afetou os responsáveis pela concepção do CT-Nanotubos. Mais uma vez, assim, reitera-se a importância desse recurso, na perspectiva dos entrevistados, para a formação do Centro (*c.f.* seção 5.2.1.4.5).

Por fim, o Gráfico 30 destaca as associações produto-afetado que mais se efetivaram.

Gráfico 30 – Efetivação e efetivação relativa acumulada de associações produto-afetado (Desconsiderando-se associações referentes a efetivação relativa acumulada superior a 70,00%)



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

O Gráfico 30 corrobora várias das observações feitas anteriormente, indicando a alta efetivação de associações entre “instituição regulativa” (*e.g.* editais, propostas) e “governo”; “recurso social” e “empresendedor”; e “financeiro” e “rede” – todas já destacadas.

No Apêndice R, podem ser visualizadas as principais associações de cada produto (com os afetados) e de cada afetado (com os produtos), analisados separadamente.

5.2.1.5.11 Principais resultados

Nesta seção, é fornecida uma síntese dos principais resultados dessas análises de conexões críticas¹⁵⁰ (Quadro 11). Como foram muitas análises deste tipo, os resultados estão agrupados pela respectiva inferência apoiada – as quais, por sua vez, estão ordenadas por quantidade de análises em que ocorreram, a fim de destacar visualmente as inferências mais recorrentes.

¹⁵⁰ Alguns mais significativos do ponto de vista teórico, outros menos. Essa diferenciação não foi feita nesta seção, que tem por objetivo principal apenas sintetizar os resultados já destacados. Para uma avaliação das principais contribuições do trabalho, veja o capítulo de conclusão.

Quadro 11 – Principais resultados das análises de associações críticas, agrupados por inferência apoiada, ordenada por frequência

Inferência apoiada	Resultado	Análise
O investimento do governo (por meio de editais) em redes de pesquisa tende a ser uma ação crítica para a formação de CTOAs	"financeiro-rede": associação efetiva	Pr-Af
	"financiamento de/apoio a p&d-rede": associação importante	Fs-Af
	"governo-enviar/submeter proposta": associação efetiva	Agc-Af
	"governo-financeiro" e "governo-regulativa": associações efetivas	Agt-Pr
	"governo-lançar editais": associação mais efetiva	Agt-Agc
	"realizar investimento-rede": associação importante	Agc-Af
	"regulativa-governo": associação efetiva	Pr-Af
O(s) empreendedor(es) tende(m) a permear vários níveis do processo de formação de um CTOA	"empreendedor": presente nas associações principais	Agt-Fs
	"empreendedor(es)/grupo": alta permeabilidade	Agc-Af
		Agt-Af
		Agt-Fs
		Agt-Pr
		Fs-Af
		Pr-Af
Agt-Agc		
Atividades de P&D tendem a permear vários níveis do processo de formação de um CTOA	Agências e fases relacionadas a P&D: alta permeabilidade	Agc-Fs
		Agc-Af
		Agc-Pr
	Fases relacionadas a P&D: alta permeabilidade	Agt-Agc
		Agt-Fs
		Fs-Af
Fs-Pr		
Instituições normativas e recursos sociais tendem a ser produções sociais basilares, não estando associadas a nenhum nível específico do processo de formação de CTOAs	"normativa" e "social": alta permeabilidade	Agc-Pr
		Agt-Pr
		Fs-Pr
		Pr-Af
A consolidação de um grupo coeso de P&D (próximo dos interesses industriais) tende a ser crítica para a obtenção de recursos (tecnológicos e sociais) que promovem a formação de CTOAs	"desenvolvimento de processo/produto-fazer/participar de projeto em parceria com a indústria": associação importante	Agc-Fs
	"desenvolvimento de processo/produto-social": associação importante	Fs-Pr
	"grupo-desenvolvimento de processo/produto": associação importante	Agt-Fs

(continuação)		
Inferência apoiada	Resultado	Análise
A ação de sugerir tende a ocupar papel central na formação de CTOAs	"sugerir" e "perceber": alta permeabilidade	Agc-Af Agc-Fs Agt-Agc
A realização de investimentos por redes de pesquisa tende a ser crítica para a formação de CTOAs	"rede-financiamento de/apoio a p&d": associação importante "rede-realizar investimento": principal associação, em freq. e efetiv.	Agt-Fs Agt-Agc
A academia, apesar de ser influenciada por outras entidades, tende a não influenciá-las	"academia": alta permeabilidade enquanto afetado; enquanto agente, só afetou a si mesma	Agt-Af
A institucionalização de valores e normas tende a estar associada a novos processos de percepção e de sugestão	"normativa-perceber" e "normativa-sugerir": associações importantes	Agc-Pr
A principal influência da academia no processo de formação de CTOAs tende a se dar pela produção de valores e normas que habilitam/constrangem a ação empreendedora	"academia-normativa": associação importante	Agt-Pr
Colaborações pontuais entre empreendedores tendem a funcionar como um sistema fechado, em termos de influência	"empreendedores-empreendedores": maior efetivação	Agt-Af
Credibilidade e poder em relacionamentos tendem a ser as estruturas que mais afetam os empreendedores na formação de um CTOA	"social-empreendedor": associação importante	Pr-Af
Enquanto P&D tende a se concentrar no nível individual, desenvolvimento de processo/produto tende a se concentrar no nível de um grupo de	"desenvolvimento de processo/produto-grupo" <i>versus</i> "p&d-empreendedor"	Fs-Af Agt-Fs
Mais do que pelo fornecimento de recursos financeiros em si, o financiamento de/apoio a P&D tende a afetar a formação de um CTOA pela produção de regras, valores e normas para a pesquisa e o desenvolvimento	"financiamento de/apoio a p&d-normativa" e "financiamento de/apoio a p&d-regulativa": associações importantes	Fs-Pr
No processo de formação de CTOAs, os agentes tendem a agir teleologicamente, visando ao benefício próprio	O maior afetado por cada agente tendeu a ser o próprio agente	Agt-Af
Redes de pesquisa tendem a produzir resultados mais diversos do que focados	"rede": alta permeabilidade	Agt-Pr
Tanto indústria quanto colegas, quando participam de eventos da formação de um CTOA, tendem a afetar muitas entidades	"indústria" e "colegas": alta permeabilidade, enquanto agentes	Agt-Af

Legenda: Agt: agente; Agc: agência; Fs: fase; Aft: afetado; Pr: produto.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

5.2.2 Conexões causais críticas

Na fusão das redes individuais, cada evento congregado herdou as conexões causais dos eventos que congregou. As conexões originais envolvendo eventos posteriormente identificados como macro/micro eventos foram reinterpretadas causalmente com base no(s) evento(s) mantido(s) na rede coletiva – *i.e.* o macroevento ou os microeventos correspondentes (Apêndice K). Conexões logicamente implicadas por outras conexões foram deletadas, a fim de se obter a rede coletiva essencial.

As 215 conexões resultantes estão listadas no Apêndice S. A frequência de conexões por entrevistado e por momento de início (do evento de origem e do evento de destino) está registrada no Apêndice T. Também foi computada a frequência de conexões – tanto de chegada quanto de saída – para cada tipo de agente, agência, fase, produto e afetado¹⁵¹. Esses dados foram representados na forma de matrizes de adjacência de redes de “modo 1”¹⁵². Nesse sentido, foram construídas as matrizes agente-agente, agência-agência, fase-fase e produto-produto¹⁵³ (Apêndice U¹⁵⁴), nas quais os eventos foram agrupados, portanto, por seus respectivos códigos teórico-conceituais no elemento em questão¹⁵⁵. Nesta seção, são apresentados e discutidos os principais resultados da análise dessas matrizes – *i.e.* agente-agente (ver 5.2.2.1), agência-agência (ver 5.2.2.2), fase-fase (ver 5.2.2.3) e produto-produto (ver 5.2.2.4). Para cada uma, foram identificados os principais padrões de conexão causal entre os eventos, em função da descrição destes no elemento em questão.

¹⁵¹ Desconsiderando-se o elemento “cenário”, pois este foi codificado em termos de localidades/instituições concretas e, nesta seção, o interesse recai sobre a análise de conexões em função dos códigos teórico-conceituais (abstratos) de seus eventos de origem e de destino.

¹⁵² *I.e.* em que os rótulos das linhas são iguais aos das colunas.

¹⁵³ A rede afetado-afetado não foi analisada, pois considera-se que o nexos de causalidade entre o afetado de um evento e o afetado de outro é baixo, por serem ambos elementos passivos em seus eventos. Nesse sentido, analisar as conexões causais entre eventos a partir das descrições desse elemento poderia resultar em falácias interpretativas.

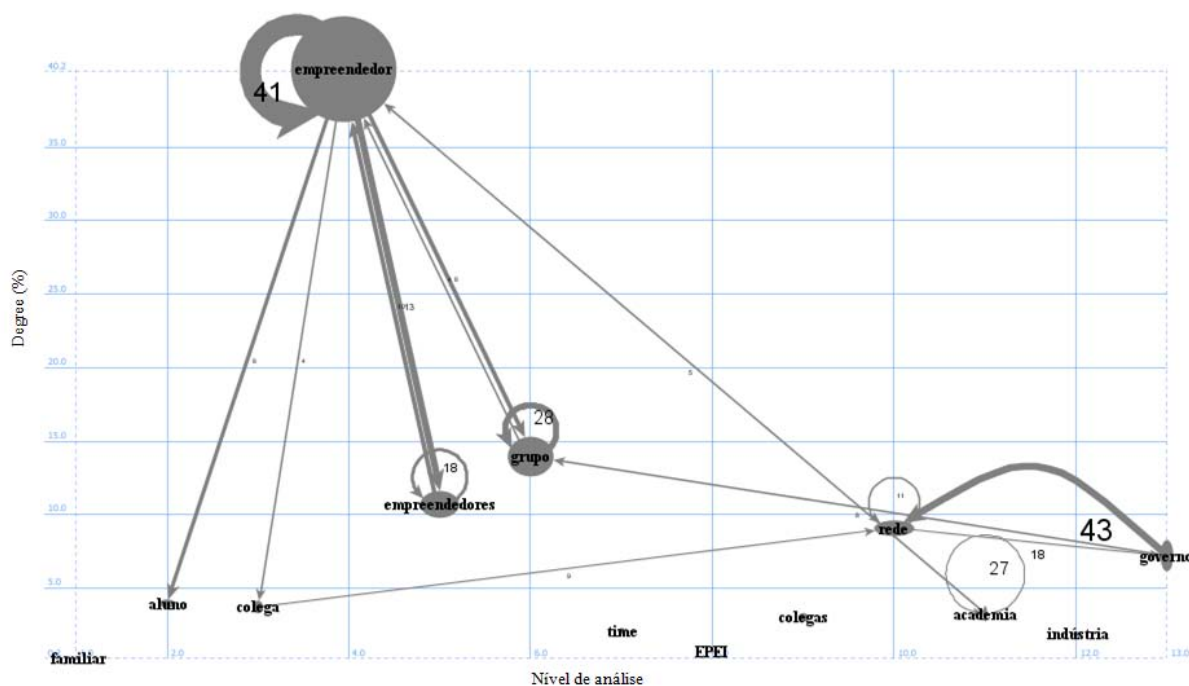
¹⁵⁴ A matriz agência-agência não foi representada neste apêndice, por conta de seu tamanho 32x32. Contudo, pode ser disponibilizada pelo autor-pesquisador sob demanda.

¹⁵⁵ Note que as conexões causais representadas nessas matrizes não são entre os códigos teórico-conceituais, mas entre os eventos – descritos, no entanto, para cada elemento, por certo código.

5.2.2.1 Agente→Agente

O Gráfico 31 representa a frequência e a efetivação de conexões entre eventos, agrupados por tipos de agente – os quais foram ordenados por nível de análise e grau de conexão¹⁵⁶.

Gráfico 31 – Frequência e efetivação (%) de conexões por tipos de agente, ordenados por nível de análise e grau de conexão (Total: 215 conexões. Desconsiderando-se conexões de frequência absoluta <= 2)



Legenda: largura da conexão: frequência; rótulo da conexão: efetivação (%); largura da bolha: *indegree* (%); altura da bolha: *outdegree* (%).

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

No Gráfico 31, observa-se que, em termos de conexões entre eventos, descritos por seus agentes, as principais foram: empreendedor→empreendedor; grupo→grupo; e governo→rede. Essas três tiveram relativamente alta frequência (*i.e.* largura da conexão) e alta efetivação (*i.e.* rótulo da conexão)¹⁵⁷. As duas primeiras eram de se esperar, dado o enfoque narrativo dos entrevistados em sua história pessoal (*c.f.* seção 5.2.1.4.2). Contudo, a terceira chama maior atenção. Afinal, indica que, na história do CT-Nanotubos, o governo tendeu a instigar eventos que foram necessários para o acontecimento de eventos instigados por redes de pesquisa – e isso com a maior efetivação observada no Gráfico 31 (*i.e.* 43%). Essa evidência sugere que,

¹⁵⁶ *I.e.* “*degree*”, também em todo este documento.

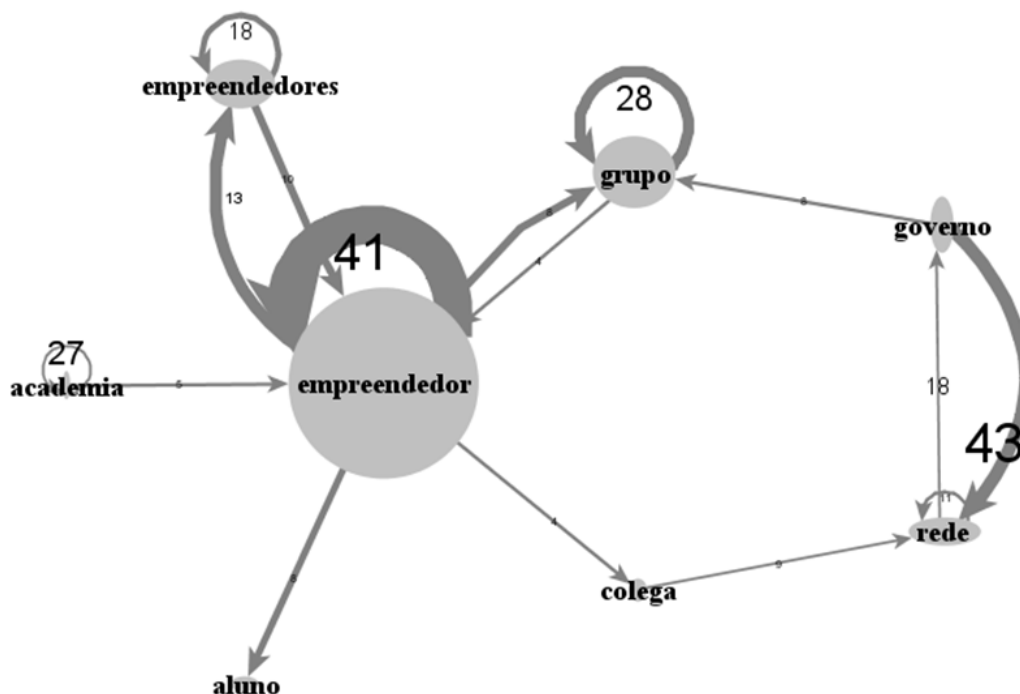
¹⁵⁷ Outras conexões foram frequentes, mas pouco efetivas – *e.g.* conexões entre “empreendedor” e “empreendedores”.

de fato, o governo, no contexto da formação de um CTOA, tende a causar iniciativas de redes de pesquisa, mais do que quaisquer outros tipos de iniciativa. Corrobora-se, assim, o necessário papel estruturante de suas ações.

Nota-se, ainda, que eventos com grau (*i.e.* valor na ordenada) próximo ao dos eventos instigados pelo governo (*e.g.* eventos instigados por “rede” ou “empreendedores”) não apresentaram padrão de conexão tão claro quanto estes. Por fim, ressalta-se que eventos instigados por “rede” e “empreendedores” configuraram-se mais como conseqüências do que causas durante o processo, enquanto que o inverso foi observado para “governo” (*c.f.* largura e altura das bolhas).

Feitas essas observações a partir das informações representadas no Gráfico 31, o Gráfico 32 apresenta a mesma rede, mas, agora, em formato mais visual (*i.e.* em modo “minimização de restrições”¹⁵⁸), a fim de facilitar o acompanhamento dos caminhos causais.

Gráfico 32 – Frequência e efetivação (%) de conexões por tipos de agente, não ordenados
(Total: 215 conexões. Desconsiderando-se conexões de frequência absoluta <= 2)



Legenda: largura da conexão: frequência; rótulo da conexão: efetivação (%); largura da bolha: *indegree* (%); altura da bolha: *outdegree* (%).

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

¹⁵⁸ *I.e.* “stress minimization”.

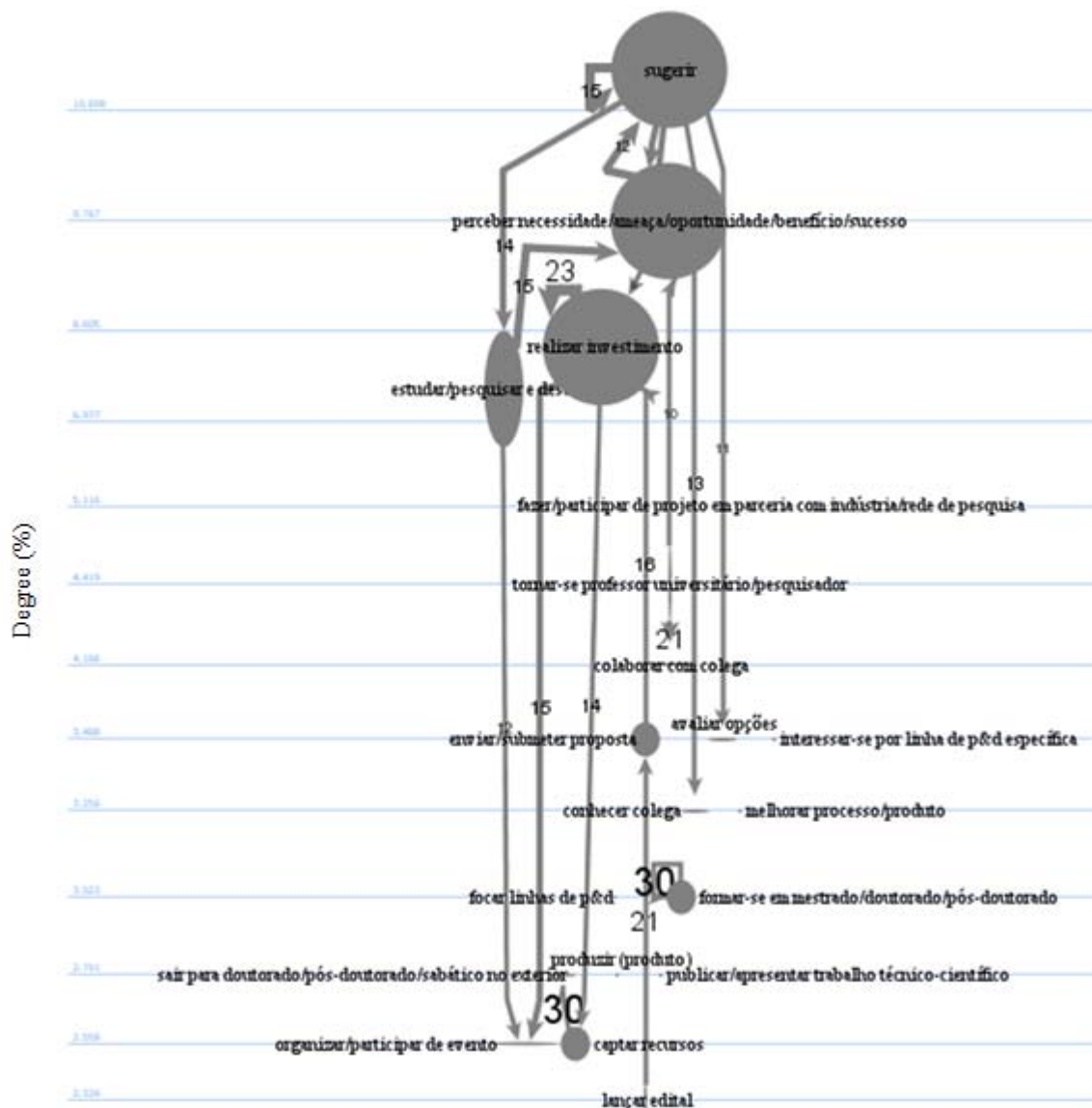
Nota-se que, à exceção dos eventos instigados pela academia (os quais apenas causaram) e dos instigados por alunos (os quais apenas foram causados), todos os demais tipos de eventos mostrados no Gráfico 32 tanto causaram quanto foram causados por eventos instigados por outros tipos de agente. Em especial, observam-se retroalimentações causais entre empreendedor-empREENDEDORES, empreendedor-grupo e governo-rede. Além disso, constata-se um *loop* causal que, partindo do indivíduo empreendedor, passa por “colega”, “rede”, “governo” e “grupo” (nessa ordem) antes de retornar ao empreendedor. De fato, eventos instigados por este agente não apresentaram conexão causal direta nem com “rede”, nem com “governo” – o qual teve conexão apenas com a própria “rede” e com “grupo”.

Nesse sentido, o Gráfico 32 representa um primeiro modelo da estrutura dos eventos de formação de um CTOA, passível de comparação e ou teste por futuros trabalhos.

5.2.2.2 Agência→Agência

O Gráfico 33 representa a frequência e a efetivação de conexões entre eventos, agrupados por tipos de agência – os quais foram ordenados por grau.

Gráfico 33 – Frequência e efetivação (%) de conexões por tipos de agência, ordenados por grau
(Total: 215 conexões. Desconsiderando-se conexões de frequência absoluta ≤ 2 e nós com $degree \leq 2.1\%$)



No Gráfico 33, observa-se que as frequências das conexões (*i.e.* largura das conexões) representadas foram semelhantes e relativamente baixas. Constata-se um pequeno destaque para “realizar investimento→realizar investimento”, que teve uma frequência um pouco superior e uma efetivação considerável. Analisando-se os eventos desse tipo de conexão (Apêndices S e O), constata-se que, em todos os casos, o agente do evento de origem foi “governo” e o do evento de destino, “rede”. Essa evidência explícita, portanto, um padrão segundo o qual o governo investe em uma rede, a qual, então, passa a realizar investimentos.

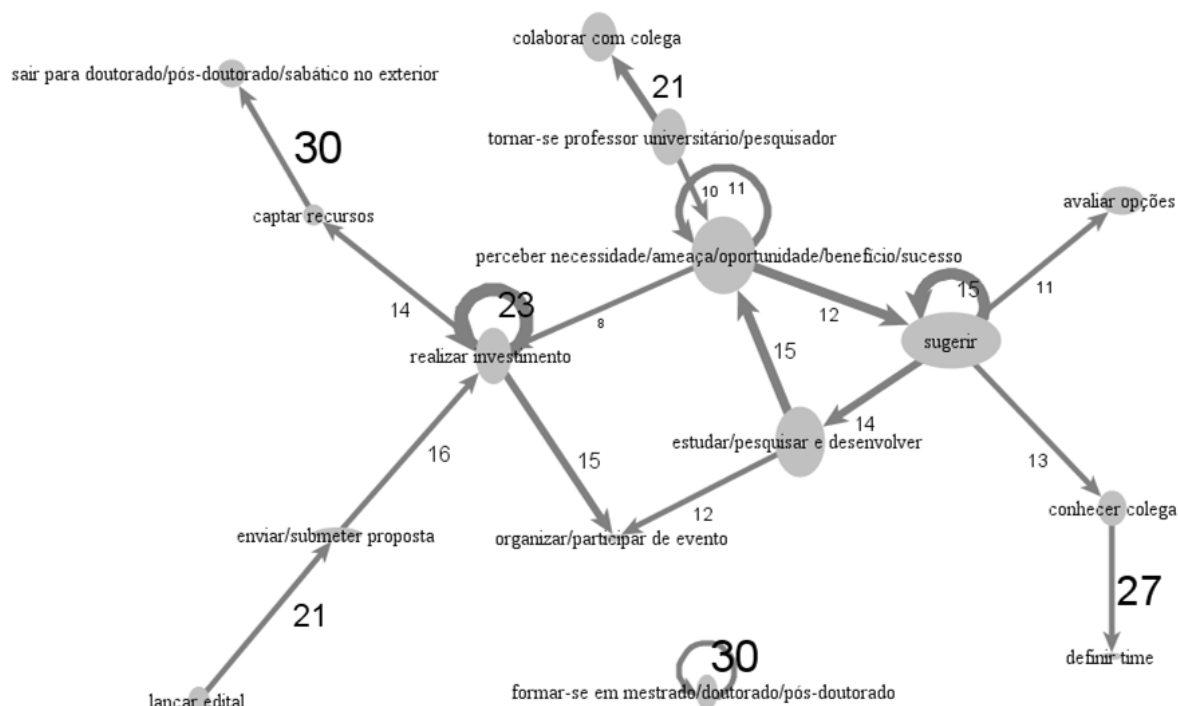
Mais uma vez, nesse sentido, destaca-se a importância do fomento governamental e, também, ressalta-se o papel das redes enquanto “intermediadoras” desses investimentos do governo.

Outras conexões de relativo destaque foram as que constituem o caminho: “estudar/pesquisar e desenvolver→perceber...→sugerir→sugerir”. Apesar de não apresentar níveis de efetivação muito elevados¹⁵⁹, essa seqüência de conexões sugere que percepções relevantes para a formação de um CTOA tendem a: surgir do engajamento com P&D; e fomentar sugestões que se retroalimentam, em um ciclo virtuoso de geração de ideias. Nesse sentido, é significativo o fato de que “sugerir” também apresentou certa causalidade em relação a “estudar/pesquisar e desenvolver” (*i.e.* “sugerir→estudar...”), pois este dado mostra que experimentação e sugestão se reforçam mutuamente. Contudo, ressalta-se que, neste processo, “estudar/pesquisar e desenvolver” foi muito mais uma causa do que uma consequência (*c.f.* largura *versus* altura da bolha).

Feitas essas observações a partir das informações representadas no Gráfico 33, o Gráfico 34 apresenta a mesma rede, mas, agora, em formato mais visual (*i.e.* em modo “minimização de restrições”), para facilitar o acompanhamento dos caminhos causais.

¹⁵⁹ Outras conexões tiveram maiores efetivações, mas frequências relativamente baixas – e.g. “formar-se...→formar-se...” e “captar recursos→sair para doutorado...”

Gráfico 34 – Frequência e efetivação (%) de conexões por tipos de agência, não ordenados
(Total: 215 conexões. Desconsiderando-se conexões de frequência absoluta ≤ 2)



Legenda: largura da conexão: frequência; rótulo da conexão: efetivação (%); largura da bolha: *indegree* (%); altura da bolha: *outdegree* (%).

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Nota-se que o Gráfico 34 representa a estrutura básica dos eventos de formação do CT-Nanotubos¹⁶⁰. Observa-se, ainda, que, no núcleo dessa estrutura, está localizado o ciclo virtuoso envolvendo “estudar/pesquisar e desenvolver”, “perceber” e “sugerir”. Pela sua importante posição na rede¹⁶¹, o nó relativo a eventos que tiveram “sugerir” codificado como agência confirma a criticidade desse tipo de ação (*c.f.* seção 5.2.1.4.3). Também chamam a atenção na análise desses caminhos causais: a intermediação da realização de investimentos; e o inusitado fato de os eventos descritos como “formar-se em...” terem se comportado como uma ilha causal.

Nesse sentido, o Gráfico 34 também representa um primeiro modelo da estrutura dos eventos de formação de um CTOA, passível de comparação e ou teste por futuros trabalhos.

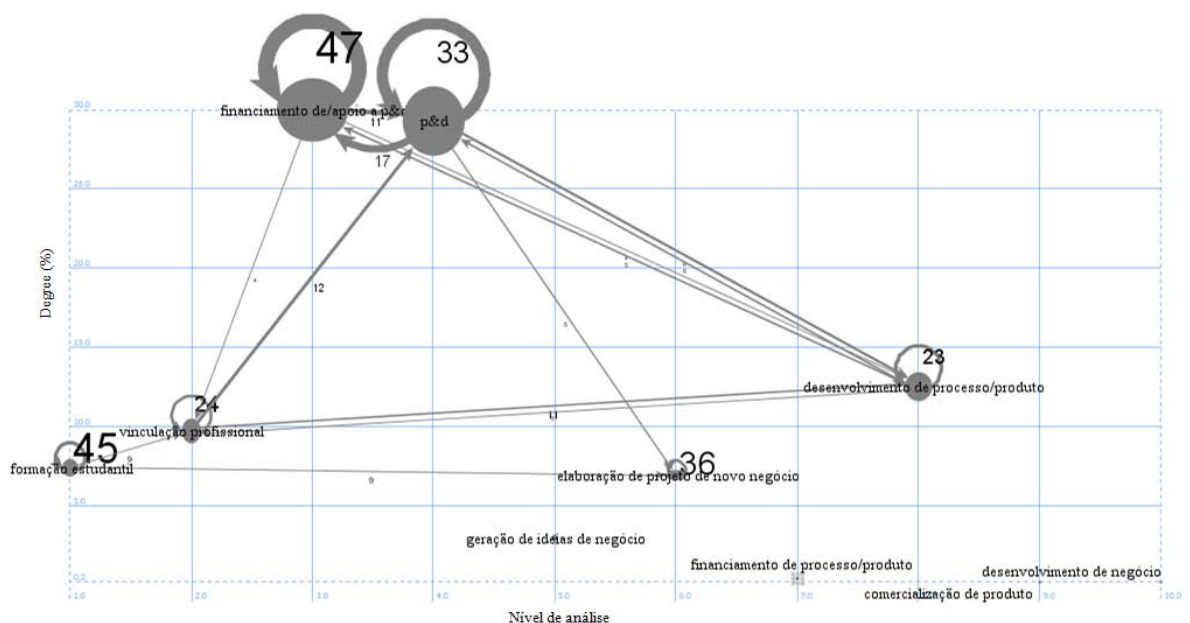
¹⁶⁰ Considerando-se a “ação” (no caso, a “agência”) o elemento mais básico da descrição de um evento (*c.f.* seção 4.4.1.2.1).

¹⁶¹ *C.f.* a necessidade desse evento para a intermediação de vários pares de nós do Gráfico 34.

5.2.2.3 Fase→Fase

O Gráfico 35 representa a frequência e a efetivação de conexões entre eventos, agrupados por tipos de fase – os quais foram ordenados por nível de análise e grau.

Gráfico 35 – Frequência e efetivação (%) de conexões por tipos de fase, ordenados por nível de análise e grau
(Total: 215 conexões. Desconsiderando-se conexões de frequência absoluta ≤ 2 e nós isolados)



Legenda: largura da conexão: frequência; rótulo da conexão: efetivação (%); largura da bolha: *indegree* (%); altura da bolha: *outdegree* (%).

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

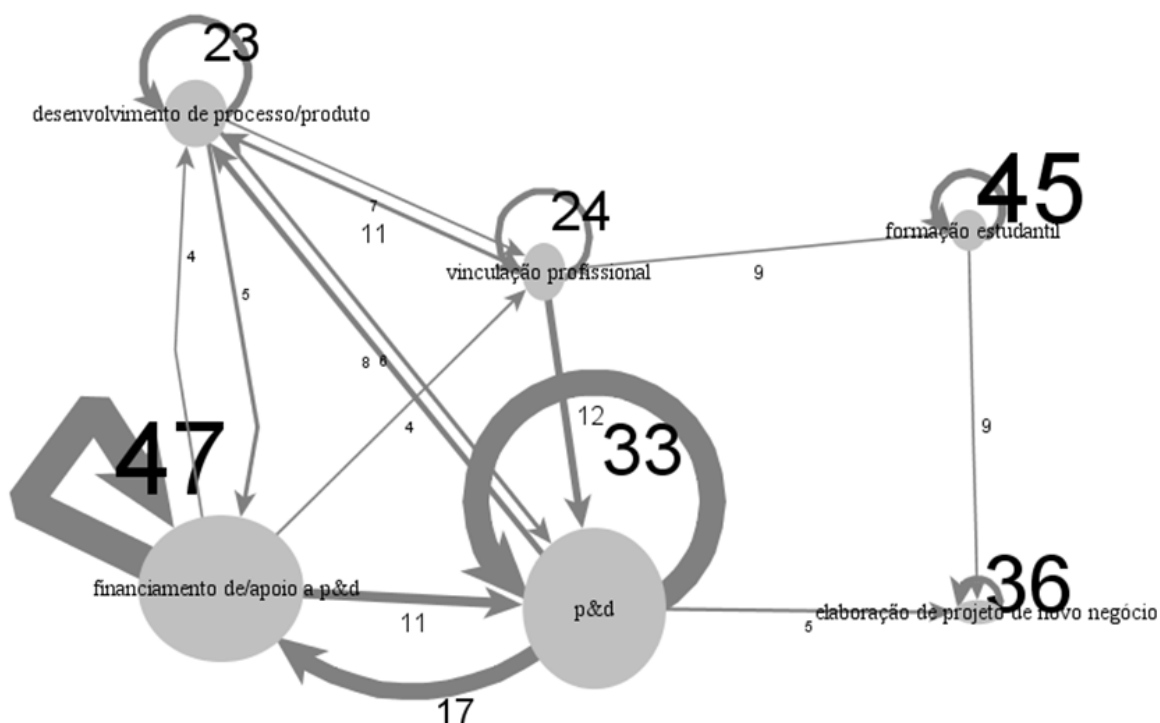
No Gráfico 35, observa-se que as 6 fases mais importantes em termos de *degree* foram bastante recursivas em suas causalidades, como indicado pela alta efetivação de todas as respectivas conexões de retroalimentação. Isso aponta para a consistência interna destas fases, que tendem, de fato, portanto, a conglomerarem conjuntos de eventos altamente conectados.

Dentre as retroalimentações, contudo, chamam especial atenção as das fases de “financiamento de/apoio a p&d” e “p&d”, pois ambas foram, não apenas efetivas, mas muito frequentes. Essa evidência indica um grande emaranhamento causal de eventos dentro de cada uma dessas fases. Nota-se, nesse contexto, que “p&d” tendeu a ser uma fase mais causal do que causada (*c.f.* largura e altura da bolha), enquanto “financiamento de/apoio a p&d” foi mais equilibrada nesse aspecto. De fato, a principal conexão não-recursiva no Gráfico 35 foi “p&d→financiamento de/apoio a p&d”, explicitando que o engajamento com pesquisa e

desenvolvimento levou à busca de recursos para essa atividade, mais do que o contrário – diferentemente do que é geralmente implicado pelos modelos de estágios de desenvolvimento de empreendimentos baseados em P&D (c.f. 3.5).

Feitas essas observações a partir das informações representadas no Gráfico 35, o Gráfico 36 apresenta a mesma rede, mas, agora, em formato mais visual (*i.e.* em modo “minimização de restrições”), para facilitar o acompanhamento dos caminhos causais.

Gráfico 36 – Frequência e efetivação (%) de conexões por tipos de fase, não ordenados
(Total: 215 conexões. Desconsiderando-se conexões de frequência absoluta ≤ 2)



Legenda: largura da conexão: frequência; rótulo da conexão: efetivação (%); largura da bolha: *indegree* (%); altura da bolha: *outdegree* (%).

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

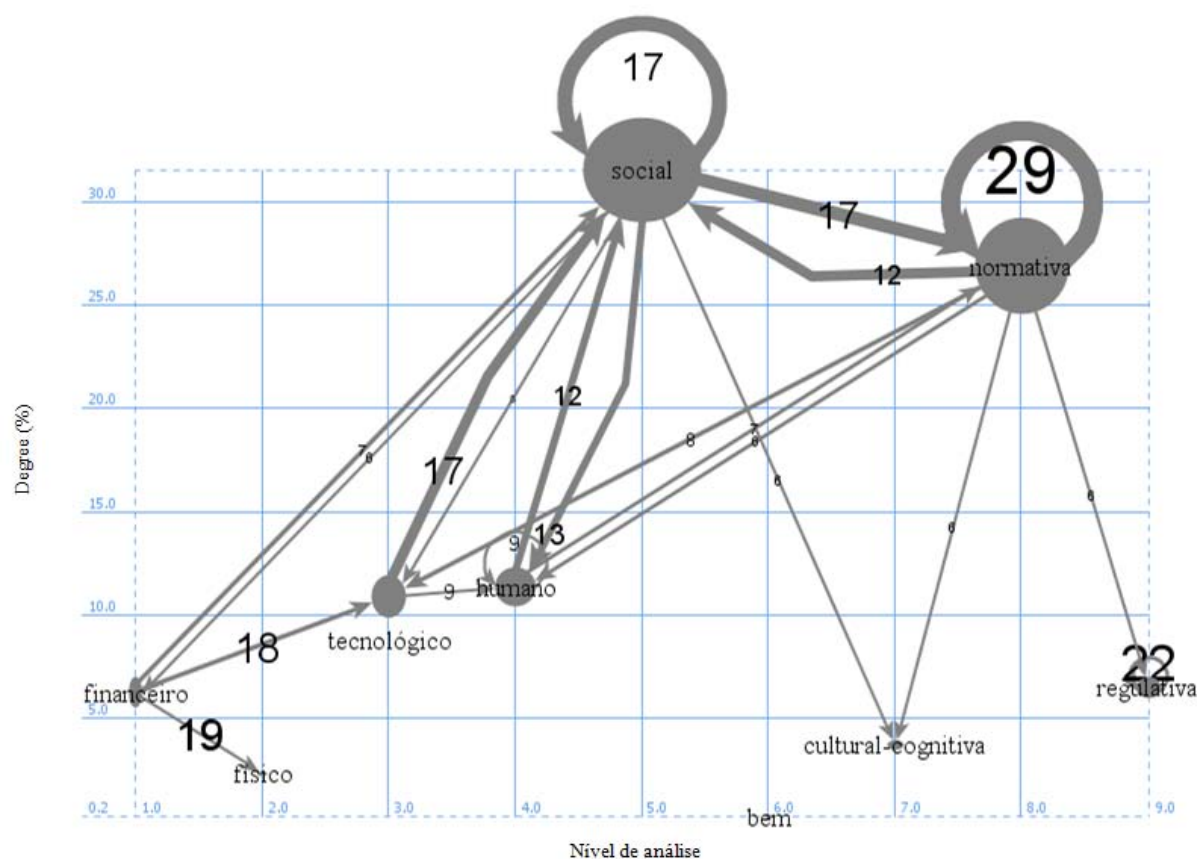
No Gráfico 36 destaca-se, em especial, a considerável iteratividade entre as quatro fases representadas mais à esquerda – comportamento bem diferente do previsto pelos modelos lineares de desenvolvimento geralmente propostos. Nesse sentido, este gráfico representa um testemunho a favor do refinamento da maneira como o processo de formação organizacional é usualmente concebido. Além disso, este modelo também fornece um retrato razoável do estágio de desenvolvimento do CT-Nanotubos quando da coleta dos dados – evidenciando fases ativas e inativas, e com qual intensidade de atividade. Portanto, pode ser usado como

referência para a caracterização dos (e comparação com os) estágios de desenvolvimento de outros casos que venham a ser estudados.

5.2.2.4 Produto→Produto

O Gráfico 37 representa a frequência e a efetivação de conexões entre eventos, agrupados por tipos de produto – os quais foram ordenados por nível de análise e grau.

Gráfico 37 – Frequência e efetivação (%) de conexões por tipo de produto, ordenado por nível de análise e grau
(Total: 215 conexões. Desconsiderando-se conexões de frequência absoluta <= 3)



Legenda: largura da conexão: frequência; rótulo da conexão: efetivação (%); largura da bolha: *indegree* (%); altura da bolha: *outdegree* (%).

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

No Gráfico 37, observa-se o destaque das conexões de retroalimentação referentes a “recurso social” e “instituição normativa”, ambas muito frequentes e consideravelmente efetivas – com destaque para as conexões entre instituições normativas. Essa evidência aponta, portanto, os tipos de produtos que tendem a se reproduzir em eventos consequentes. Ou seja, credibilidade e poder em relacionamentos tendem a causar eventos que produzem esse mesmo recurso. O

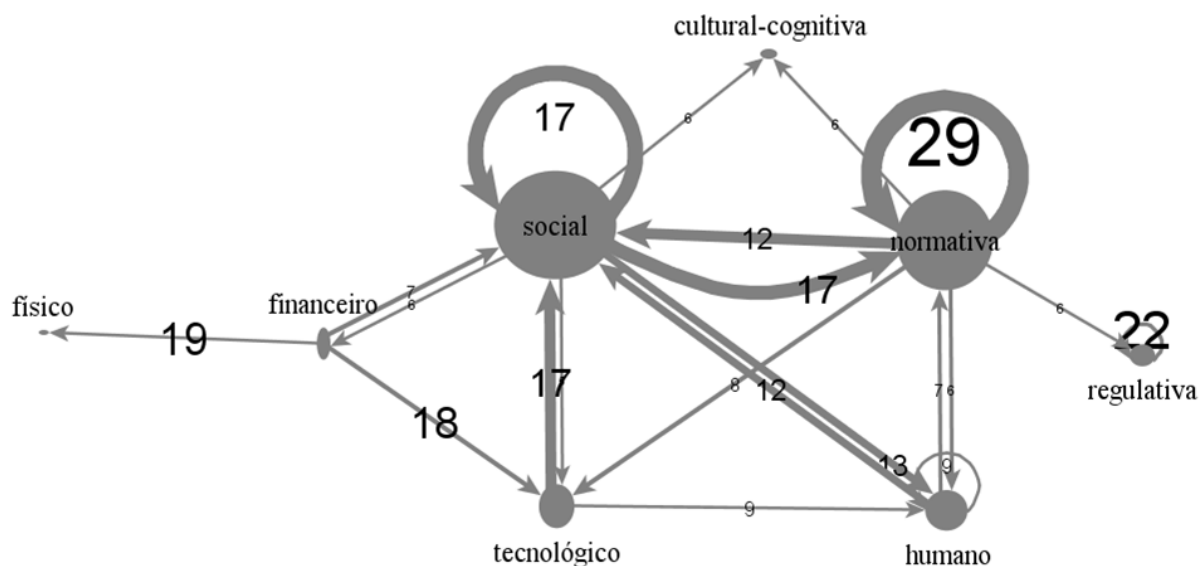
mesmo ocorre para valores e normas, ainda com maior intensidade, corroborando a força da institucionalização em processos sociais.

Entre esses dois tipos de produto é que também ocorreram as demais conexões mais frequentes e efetivas. Este dado reforça o caráter mutuamente constitutivo de ambos os produtos. Credibilidade e poder são necessários para a produção de valores e normas, os quais, por sua vez, levam ao reconhecimento de credibilidade e poder. Nesse caso, com maior efetivação da “social→normativa” (Gráfico 37), do que da conexão inversa – apesar de ambos os produtos serem bem balanceados em termos de *indegree* e *outdegree*.

Outras conexões que também chamam a atenção são as seguintes: “tecnológico→social”; “humano→social”; e “social→humano”. Estas duas últimas reforçam a mútua conexão existente entre competência pessoal e credibilidade e poder em relacionamentos. Já a primeira explicita que, em empreendimentos como o CT-Nanotubos, a obtenção de recursos tecnológicos tendem a servir, na prática, como meios necessários para a conquista de recursos sociais – os quais se destacaram tanto como a principal consequência quanto como a principal causa de todo o processo (*c.f.* área da bolha).

Feitas essas observações a partir das informações representadas no Gráfico 37, o Gráfico 38 apresenta a mesma rede, mas, agora, em formato mais visual (*i.e.* em modo “minimização de restrições”), para facilitar o acompanhamento dos caminhos causais.

Gráfico 38 – Frequência e efetivação (%) de conexões por tipos de produto, não ordenados
(Total: 215 conexões. Desconsiderando-se conexões de frequência absoluta ≤ 2)



Legenda: largura da conexão: frequência; rótulo da conexão: efetivação (%); largura da bolha: *indegree* (%); altura da bolha: *outdegree* (%).

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Nota-se no Gráfico 38 que eventos com produtos dos tipos recursos físicos e instituições culturais-cognitivas e regulativas foram apenas causados. Todos os demais apresentaram conexões causais nas duas direções (*i.e.* chegada e saída) em relação a eventos que produziram recursos sociais. Este comportamento de interdependência também foi observado para o par de eventos “humano-normativa”. Contudo, não houve conexão de “humano” para “tecnológico” – houve apenas no sentido inverso.

Nesse sentido, o Gráfico 38 também representa um primeiro modelo da estrutura dos eventos de formação de um CTOA, passível de comparação e ou teste por futuros trabalhos.

5.2.2.5 Principais resultados

Nesta seção, é fornecida uma síntese dos principais resultados dessas análises de conexões críticas¹⁶² (Quadro 12).

¹⁶² Alguns mais significativos do ponto de vista teórico, outros menos. Essa diferenciação não foi feita nesta seção, que tem por objetivo principal apenas sintetizar os resultados já destacados. Para uma avaliação das principais contribuições do trabalho, veja o capítulo de conclusão.

Quadro 12 – Principais resultados da análise de conexões causais críticas

Análise	Resultado	Inferência apoiada
Agente → Agente	"governo → rede": conexão importante	O investimento do governo (por meio de editais) em redes de pesquisa tende a ser uma ação crítica para a formação de CTOAs
	Modelo da estrutura dos eventos de formação do CT-Nanotubos, descritos por tipos de agente	O modelo encontrado serve de base para a análise da estrutura de eventos de outros CTOAs
Agência → Agência	"realizar investimento → realizar investimento": conexão importante; governo: agente dos eventos de origem; rede: agente dos eventos de destino	O investimento do governo (por meio de editais) em redes de pesquisa tende a ser uma ação crítica para a formação de CTOAs
	"estudar/pesquisar e desenvolver → perceber... → sugerir... → estudar/pesquisar e desenvolver: ciclo virtuoso central	O ciclo experimentação → percepção → sugestão → experimentação tende a ser a estrutura nuclear dos eventos de formação de um CTOA
	Modelo da estrutura dos eventos de formação do CT-Nanotubos, descritos por tipos de agência	O modelo encontrado serve de base para a análise da estrutura de eventos de outros CTOAs
Fase → Fase	"p&d → financiamento de/apoio a p&d": conexão mais importante que "financiamento de/apoio a p&d → p&d"	P&D tende a preceder financiamento de/apoio a P&D mais do que o contrário
	Modelo representativo do estágio de desenvolvimento do CT-Nanotubos, baseado em nível de atividade e relações entre fases	O tipo de modelo/gráfico utilizado serve de base para a caracterização do estágio de desenvolvimento de CTOAs
Produto → Produto	"social → social" e "normativa → normativa": principais conexões	Tanto instituições normativas quanto recursos sociais tendem a se reproduzir em eventos consecuentes
	"social → normativa" e "normativa → social": conexões importantes	Recursos sociais e instituições normativas tendem a ser mutuamente constitutivos
	"humano → social" e "social → humano": conexões importantes	Competência pessoal e credibilidade em relacionamentos tendem a ser interdependentes
	"tecnológico → social"	Recursos tecnológicos tendem a servir como meio para a obtenção de recursos sociais, mais do que o contrário
	Modelo da estrutura dos eventos de formação do CT-Nanotubos, descritos por tipos de produto	O modelo encontrado serve de base para a análise da estrutura de eventos de outros CTOAs

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Destaca-se no Quadro 12 que essa análise de conexões causais críticas, diferentemente das demais, resultou, não apenas na inferência de proposições, mas, também, no fornecimento de modelos (*i.e.* de estrutura de eventos e de caracterização de estágio de desenvolvimento) possivelmente úteis para futuros trabalhos.

5.2.3 Estrutura

Uma vez caracterizados os seus eventos e as suas conexões causais, a rede coletiva foi, por fim, analisada em relação à sua estrutura essencial. Essa estrutura está representada no Apêndice V.

As análises dessa estrutura foram focadas na identificação de acontecimentos específicos críticos (ver 5.2.3.1) e de seus antecedentes críticos (ver 5.2.3.2).

5.2.3.1 Acontecimentos específicos críticos

Acontecimentos específicos críticos foram identificados a partir de indicadores tanto de criticidade estrutural (ver 5.2.3.1.1) quanto de criticidade substantiva (ver 5.2.3.1.2).

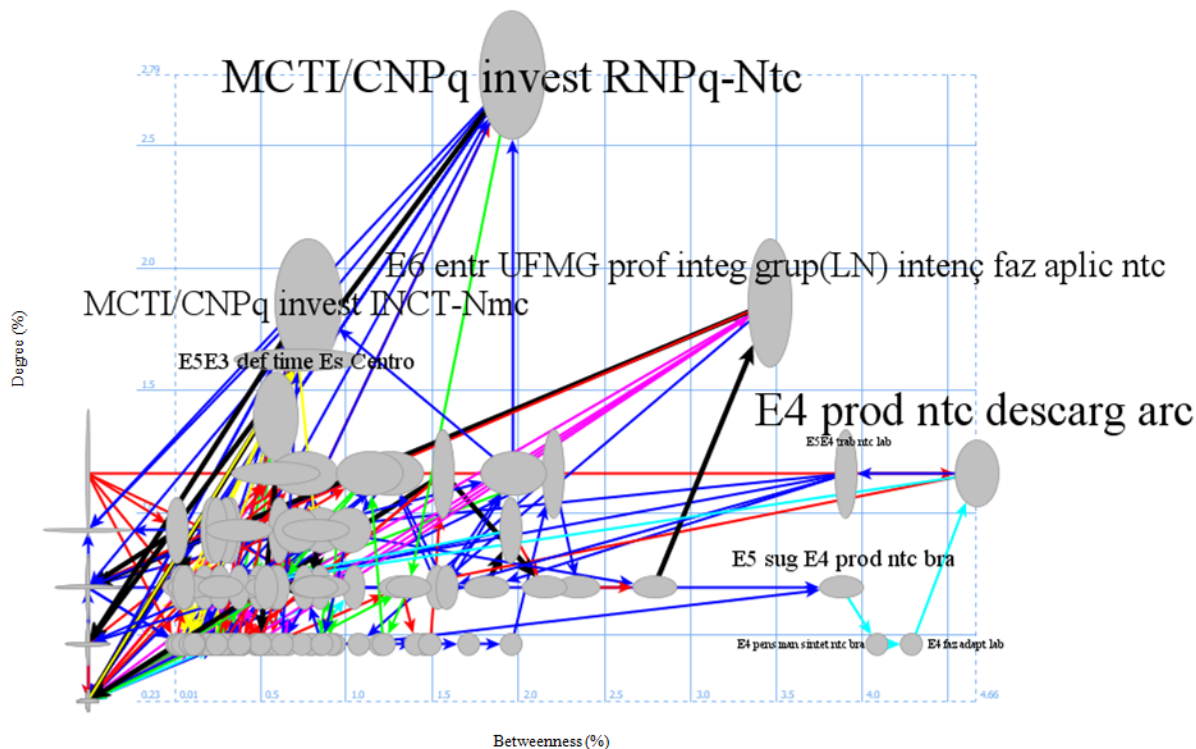
5.2.3.1.1 Criticidade estrutural

Quanto à criticidade estrutural, foram identificados: intermediações e marcos críticos (ver 5.2.3.1.1.1); e convergências e divergências críticas (ver 5.2.3.1.1.2).

5.2.3.1.1.1 Intermediações e marcos críticos

O Gráfico 39 representa os eventos da rede coletiva essencial ordenados por grau de conexão e por nível de intermediação.

Gráfico 39 – Eventos ordenados por grau e intermediação
(Total: 169 eventos. Desconsiderando-se 2 nós isolados)



Legenda: cor da conexão: entrevistado; largura da bolha: *indegree* (%); altura da bolha: *outdegree* (%); tamanho do rótulo da bolha: quantidade de entrevistados que mencionaram o evento.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

No Gráfico 39, observa-se que “MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc”¹⁶³ foi um dos eventos mais centrais – *i.e.* em termos de importância estrutural¹⁶⁴ – na formação do CT-Nanotubos. Essa realização de investimento governamental em uma rede de pesquisas foi o evento com maior grau de conexão (*i.e.* *degree*) dentre os identificados – consideravelmente superior, neste indicador, ao segundo colocado. (Nesse sentido, poderia ser considerado o principal “marco” da pré-história do Centro.) Além disso, foi um dos eventos citados por mais entrevistados (*c.f.* tamanho do rótulo) e o seu nível de intermediação corresponde ao 93º percentil deste indicador.

Portanto, essa evidência aponta para a importância destacada que esse financiamento público de P&D teve para a formação do Centro. Ao providenciar recurso financeiro para uma rede de pesquisa da qual participava a maioria dos empreendedores, esta ação governamental provou-se fortemente necessária para que o CT-Nanotubos surgisse. Nesse sentido, esse fato reforça a

¹⁶³ *I.e.* “MCTI/CNPq [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico] investe na Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono”.

¹⁶⁴ Avaliada tanto pelo grau quanto pela intermediação.

relevância estruturante do governo como instigador de eventos que promovem, indiretamente, a formação de CTOAs (*c.f.* seção 5.2.2.1).

Outro evento semelhante que teve certo destaque foi o “MCTI/CNPq invest INCT-Nmc”¹⁶⁵. Apesar de ter tido grau de conexão e nível de intermediação inferiores aos do evento relacionado à RNPq-Ntc, este evento em questão também se diferencia da maioria dos demais, principalmente como um marco crítico, em termos de *degree* (*i.e.* 99º percentil)¹⁶⁶. Muito similar em conteúdo ao evento anteriormente destacado, este outro acontecimento instigado pelo governo também suscita os mesmos comentários já tecidos sobre a necessidade do financiamento público de redes de pesquisa para o surgimento de CTOAs.

Distinto desses dois eventos, mas também central, foi o “E6 entr UFMG prof integ grup(LN) intenç faz aplic ntc”¹⁶⁷. Focado em uma ação de um dos empreendedores, este evento teve o mesmo grau de conexão do anterior (*i.e.* 99º percentil), mas apresentou um nível de intermediação muito superior a ambos (*i.e.* 97º percentil). Portanto, pode ser considerado uma “intermediação crítica”. Além disso, também foi citado por uma quantidade considerável de entrevistados (*i.e.* 3 dos 6). Nesse sentido, percebe-se que a vinculação profissional deste empreendedor (*i.e.* E6) ao grupo então liderado por E4 e E1 foi considerada, de fato, um evento de destaque na história do CT-Nanotubos.

Analisando-se as conexões desse evento (Apêndice S), percebe-se que essa sua importância esteve relacionada, principalmente, com a contribuição que esse reforço na equipe trouxe para a obtenção de novos recursos tecnológicos e sociais. Além disso, com base nos demais dados coletados, o autor-pesquisador infere que este evento representou uma consolidação do grupo do Laboratório de Nanomateriais, pela formação de um trio de empreendedores (*i.e.* E4, E1 e E6) dedicados à produção de nanotubos de carbono. O destaque dado a esse evento ressalta, portanto, a necessidade de se compor uma equipe de P&D coesa para que se obtenham resultados técnicos e sociais que promovam a formação de um CTOA. Essa inferência é corroborada pelo destaque no Gráfico 39 – ainda que em menor grau – de outro evento com

¹⁶⁵ *I.e.* “MCTI/CNPq [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico] investe no Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Nanomateriais de Carbono (projeto em rede)”.

¹⁶⁶ Quanto à intermediação, ocupou o 74º percentil.

¹⁶⁷ *I.e.* “E6 entra na UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais] como professor, integrando-se ao grupo do Laboratório de Nanomateriais, com intenção de fazer aplicações com nanotubos de carbono”.

essa característica “E5E3 def time Es Centro”¹⁶⁸ – o qual, apesar de ter ocorrido no final da cronologia (Apêndice M; daí a sua baixa intermediação), já apresentou um grau de conexão marcante.

Por fim¹⁶⁹, destaca-se o evento “E4 prod ntc descarg arc”¹⁷⁰. Este foi o evento que apresentou o maior nível de intermediação – o que significa que foi por ele que passaram mais caminhos causais na rede essencial de eventos do CT-Nanotubos. Além disso, ele foi muito citado (*i.e.* por 4 dos 6 entrevistados) e teve um grau de conexão ainda relativamente elevado (*i.e.* 91º percentil). Juntas, essas evidências o confirmam como um evento de destaque na formação do Centro. De fato, este acontecimento representa a primeira vez em que algum dos empreendedores (*i.e.* E4) conseguiu produzir nanotubos de carbono.

Analisando-se as conexões desse evento (Apêndice S) à luz dos demais dados coletados, conclui-se que o recurso tecnológico nele obtido (*i.e.* o saber prático¹⁷¹ relativo à produção de nanotubos) foi basilar para a maioria das pesquisas e desenvolvimentos posteriores realizados pelos empreendedores. Nesse sentido, este evento, serviu como um canalizador causal dos eventos a ele antecedentes para os subseqüentes – daí o seu alto valor de intermediação.

Essa evidência contrabalança a ênfase em recursos sociais observadas em análises anteriores, explicitando que um recurso tecnológico foi, de fato, fundamental, para que a história convergisse para a proposição de um Centro “de base tecnológica”. Portanto, em conjunto, as evidências sugerem que a obtenção de um recurso tecnológico valioso, raro, difícil de imitar e implementável (*c.f.* Barney & Hesterly, 2007), apesar de relativamente pouco freqüente, é, contudo, um evento de alta criticidade para a formação de um CTOA como o CT-Nanotubos.

¹⁶⁸ *I.e.* “E5 e E3 definem time de Es do Centro”.

¹⁶⁹ Outros eventos de alto nível de intermediação (Gráfico 39) foram citados por poucos entrevistados e ou tiveram baixo grau de conexão e, por isso, não foram destacados nesta discussão.

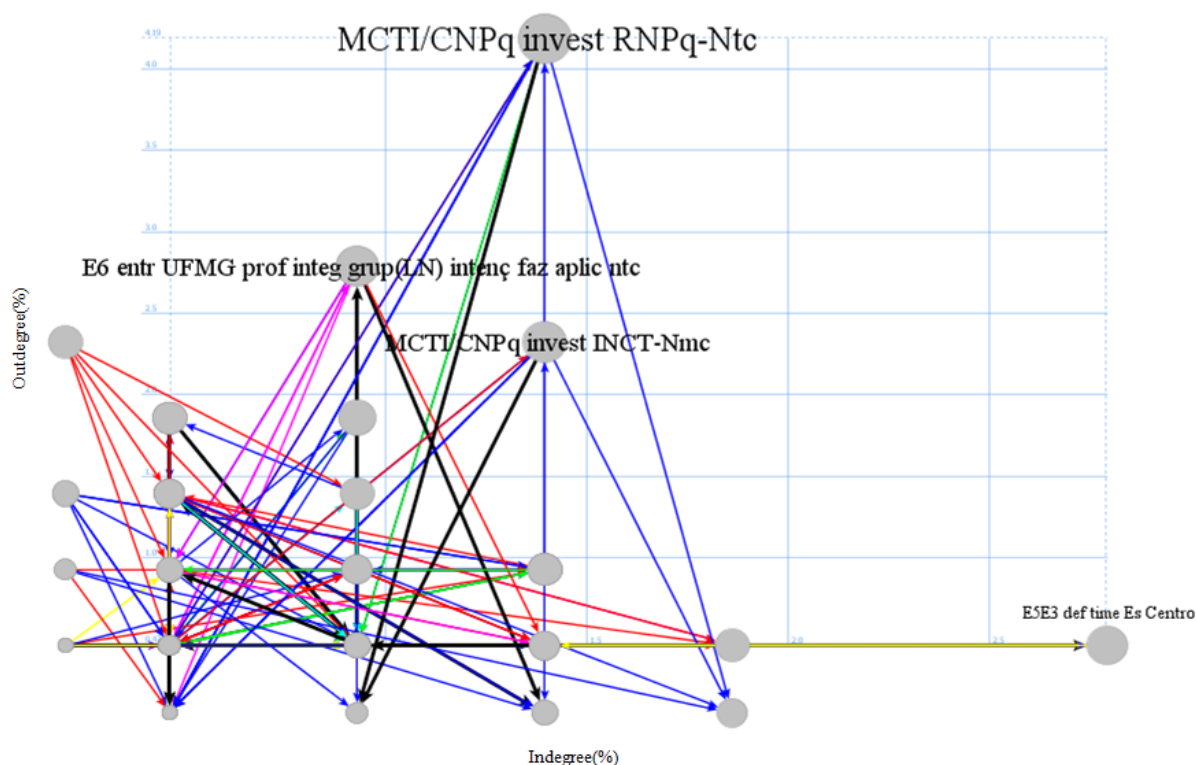
¹⁷⁰ *I.e.* “E4 produz nanotubos de carbono por descarga por arco”.

¹⁷¹ *I.e.* “*know-how*”.

5.2.3.1.1.2 Convergências e divergências críticas

Em complementação ao Gráfico 39, o Gráfico 40 representa os eventos da rede coletiva essencial ordenados por *indegree* (%) e *outdegree* (%).

Gráfico 40 – Eventos ordenados por *indegree* e *outdegree*
(Total: 169 eventos. Desconsiderando-se 2 nós isolados)



Legenda: cor da conexão: entrevistado; área da bolha: *degree* (%); tamanho do rótulo da bolha: quantidade de entrevistados que mencionaram o evento.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Como se pode observar no Gráfico 40, praticamente os mesmos eventos anteriormente identificados como críticos (ver 5.2.3.1.1.1) se destacaram novamente. A única exceção foi “E4 prod ntc descarg arc”, como era de se esperar. Afinal, este evento tinha se destacado mais por seu nível de intermediação do que pelo seu grau de conexão (Gráfico 39).

Por outro lado, um evento que recebeu maior ênfase, desta vez, foi o “E5E3 def time Es Centro” – principalmente por conta de seu elevado *indegree*. Nesse sentido, apesar de ter tido

um *outdegree* baixo¹⁷², este evento se confirmou como a principal convergência na formação do CT-Nanotubos. Isto é, uma quantidade relativamente alta de eventos convergiram, em termos causais, na definição do time de empreendedores do Centro. Essa evidência reforça comentários anteriores sobre a criticidade de se estabelecer uma equipe coesa para a formação de um CTOA e corrobora a perspectiva de que o enfoque narrativo dos entrevistados recaiu sobre as suas histórias pessoais, convergindo, ao final, para uma história organizacional (*i.e.* do Centro; *c.f.* seção 5.2.1.4.2).

5.2.3.1.2 Criticidade substantiva

Quanto à criticidade substantiva, foram identificadas propriedades críticas de OEFs (ver 5.2.3.1.2.1) e junções críticas no processo de formação de *spin-offs* acadêmicos (ver 5.2.3.1.2.2) – as quais foram analisadas graficamente, em relação a indicadores da rede.

5.2.3.1.2.1 Propriedades críticas

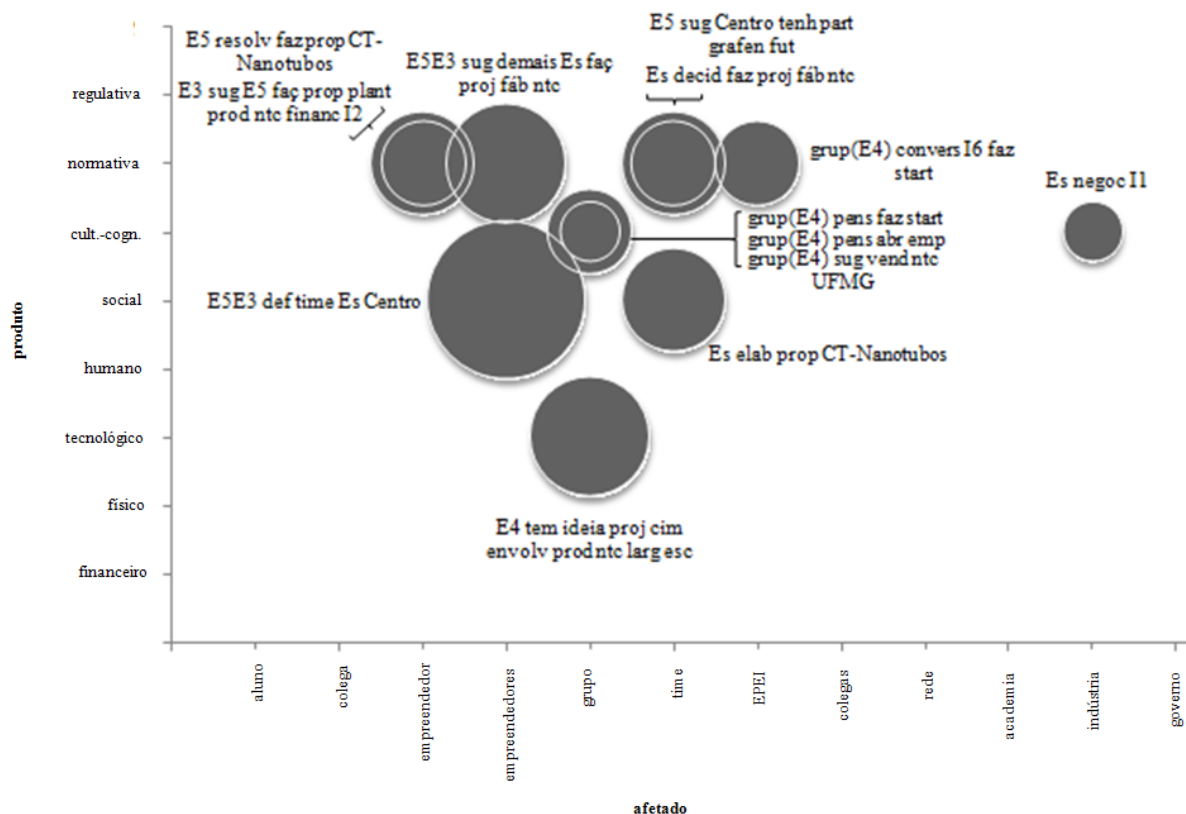
O Gráfico 41 mostra os eventos identificados como “manifestação de intenção de empreender” (ver 4.4.2.4.2.1). Como os critérios adotados para a identificação desses eventos foram baseados nos elementos “agente”¹⁷³ e “fase”, o Gráfico 41 mostra esses eventos ordenados em função dos outros dois elementos principais de um evento: produto e afetado (ver 4.4.1.2.1)¹⁷⁴. Além disso, na área da bolha foi representado o respectivo *degree* (%). Dessa forma, tem-se uma caracterização integrada desses eventos.

¹⁷² E um baixo *betweenness* também (Gráfico 39).

¹⁷³ Passando a incluir “empreendedores” e “grupo”, não previstos *a priori*.

¹⁷⁴ “Agência” tem muitos códigos diferentes, o que dificultaria a visualização, caso este elemento fosse usado neste gráfico. Além disso, um elemento de “processo” mais abrangente (*i.e.* “fase”) já está sendo levado em consideração na análise.

Gráfico 41 – Eventos representativos da propriedade intencionalidade, ordenados por afetado e produto



Legenda: área da bolha: *degree* (%).

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Como se pode observar no Gráfico 41, a maioria dos eventos correspondentes à propriedade de intencionalidade produziu instituições normativas e afetou principalmente os empreendedores – individual ou coletivamente. Ou seja, a intenção de empreender resultou em valores e normas que funcionaram como estruturas que constrangeram/habilitaram a agência dos empreendedores.

Outro ponto de destaque foi a produção considerável, por esses eventos, de instituições culturais-cognitivas¹⁷⁵ – apesar de estas terem sido, no contexto da formação do CT-Nanotubos como um todo, pouco frequentes enquanto produtos (ver 5.2.1.4.5). Essa evidência indica que a manifestação de intencionalidade tende a produzir, não apenas novos juízos de valor (*i.e.* instituições normativas), mas, também, em considerável medida, novos juízos de fato, gerando novas maneiras de enxergar as possibilidades da realidade. Um exemplo é o

¹⁷⁵ Mais frequentes, no Gráfico 41, do que “recurso social” – o qual foi o tipo mais frequente de produto no geral (ver 5.2.1.4.5).

evento “Es negoc I1”¹⁷⁶, cujo principal “produto” foi a I1 (*i.e.* uma entidade da indústria) passar a considerar uma possibilidade cuja existência era até então ignorada – *i.e.* formar uma parceria com um CTOA.

Por fim¹⁷⁷, analisando-se a descrição desses eventos (Apêndice O), verifica-se que “sugerir” foi o principal tipo de agência associado à manifestação da intenção de empreender¹⁷⁸, reforçando, mais uma vez, a importância (ainda negligenciada na literatura) do papel das sugestões no processo de formação de CTOAs.

Quanto à propriedade “recursos” (ver 4.4.2.4.2.1), o Gráfico 42 mostra os eventos identificados. Como os critérios adotados para a identificação desses eventos foram baseados nos elementos “produto” e “afetado”¹⁷⁹, o Gráfico 42 mostra esses eventos ordenados em função dos outros dois elementos principais de um evento: agente e fase (ver 4.4.1.2.1). Além disso, na área da bolha foi representado o *degree* (%) correspondente. Dessa forma, tem-se uma caracterização integrada desses eventos.

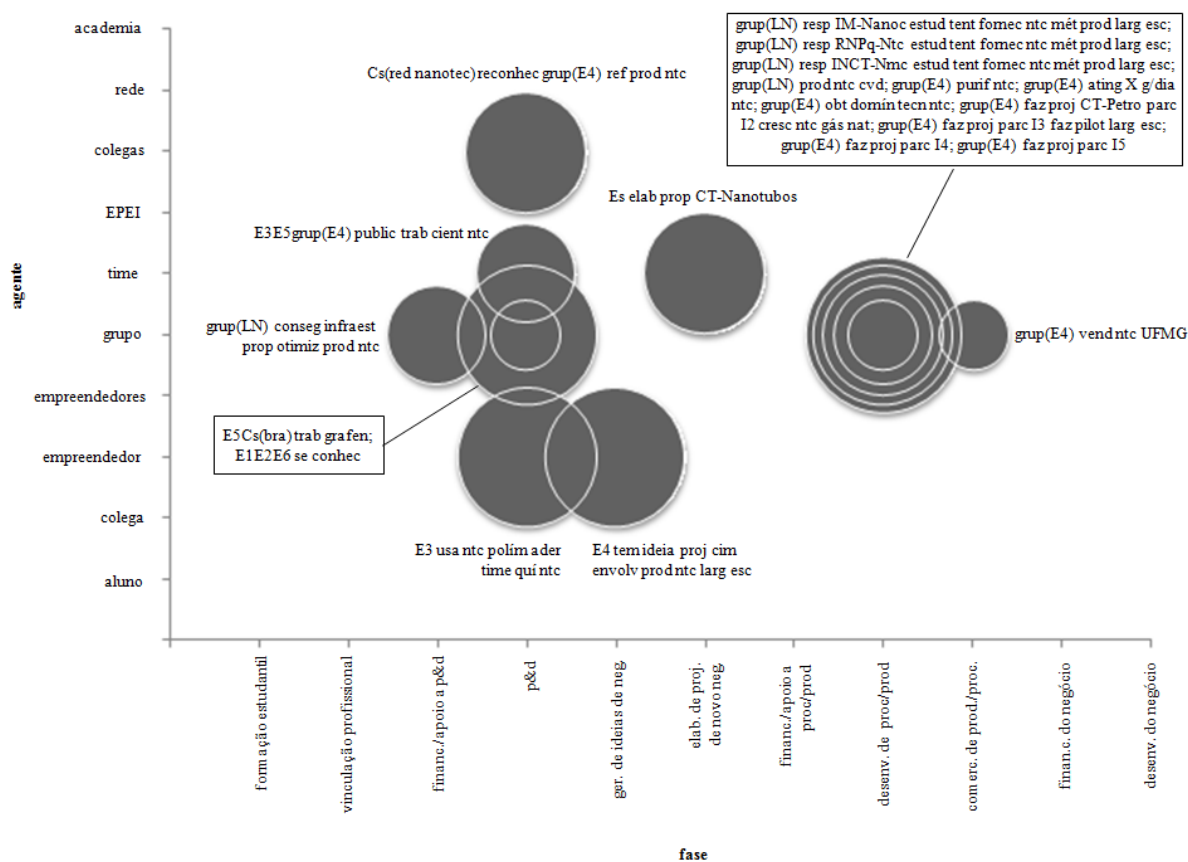
¹⁷⁶ “Es negociam com I1”.

¹⁷⁷ Secundariamente, salienta-se que manifestações de intenção de empreender que produziram recursos sociais ou tecnológicos foram relativamente pouco frequentes, mas que, quando ocorreram, tiveram um considerável grau de conexão.

¹⁷⁸ 8 dos 13 eventos, tendo sido o único tipo de agência a se repetir mais de 2 vezes.

¹⁷⁹ O qual passou a incluir “empreendedores” e “grupo”.

Gráfico 42 – Eventos representativos da propriedade recursos, ordenados por fase e agente



Como fica evidente no Gráfico 42, a maioria dos eventos que representaram uma “obtenção de recursos para o CTOA” foi instigada por um grupo dentre os empreendedores (*i.e.* “grupo”), na fase de desenvolvimento de processo/produto. Isso reforça a importância destacada que desenvolvimentos mais próximos dos interesses industriais têm para a estruturação da base de recursos de um CTOA. Além disso, o Gráfico 42 reitera que este tipo de desenvolvimento, diferentemente do P&D mais acadêmico, tende a se concentrar no grupo como agente – enquanto a fase de P&D se distribuiu entre vários níveis de agentes. Mais uma vez, ressalta-se, portanto, a contribuição de se compor uma equipe coesa de desenvolvimento. De fato, mesmo desconsiderando-se esses eventos da fase de “desenvolvimento de processo/produto”, “grupo” se manteria, ainda, como o principal instigador de eventos que levaram à obtenção de recursos para o Centro.

Quanto às fases, além do “desenvolvimento de processo/produto”, “p&d” também teve destaque, estando associada a vários eventos representativos da propriedade organizacional

“recursos”. Como já observado, esses eventos apresentaram uma maior diversidade de agentes.

Por fim, foram identificados os eventos representativos das propriedades “fronteira” e “trocas”. Isto é, eventos relacionados a “delimitação da fronteira do CTOA” e ou “realização de trocas envolvendo o CTOA” (ver 4.4.2.4.2.1). Contudo, neste caso, foram poucos os eventos encontrados – como era de se esperar, dado o estágio prematuro de desenvolvimento do CT-Nanotubos quando da coleta de dados (*c.f.* seção 5.2.2.3).

Os eventos encontrados foram: “Es negoc II”¹⁸⁰, “Es elab prop CT-Nanotubos”¹⁸¹ e “Es decid faz proj fáb ntc”¹⁸². Todos eles foram instigados pelo time e ocorreram na fase de elaboração de projeto do novo negócio. Além disso, todos foram associados à propriedade “fronteira”, sendo o primeiro deles o único também relacionado a “trocas”. De fato, “Es negoc II” foi o evento associado a mais propriedades críticas (*i.e.* a fronteira, trocas e intencionalidade). Interessante notar, nesse sentido, que este evento representa o primeiro acontecimento em que os empreendedores agiram, de fato, em nome do CT-Nanotubos. Os outros dois eventos (*i.e.* “Es elab prop CT-Nanotubos” e “Es decid faz proj fáb ntc”) também estiveram entre os poucos que foram relacionados a mais de uma propriedade¹⁸³ – *i.e.* fronteira, intencionalidade e recursos, no primeiro caso; e fronteira e intencionalidade, no segundo. Essa evidência, apesar de apoiada em poucos eventos, dá indicações preliminares de que os eventos podem tender a acumular propriedades críticas à medida que o processo de formação do CTOA avança.

5.2.3.1.2.2 Junções críticas

Além das propriedades críticas, também foram identificados eventos associados às três primeiras junções críticas no processo de formação de *spin-offs* (ver 4.4.2.4.2.2). Contudo, para essa forma de criticidade substantiva, foram encontrados relativamente poucos eventos. Além disso, em cada evento encontrado, agente e afetado foram do mesmo tipo. Nesse

¹⁸⁰ *I.e.* “Es negociam com II”.

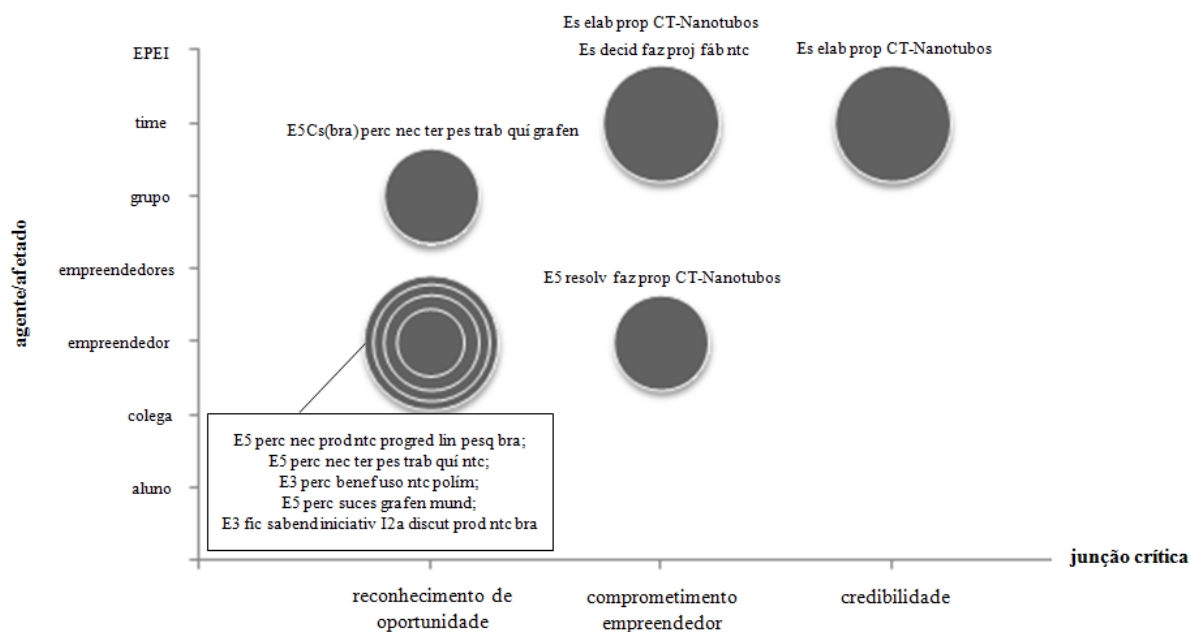
¹⁸¹ *I.e.* “Es elaboram proposta do CT-Nanotubos”.

¹⁸² *I.e.* “Es decidem fazer projeto de fábrica de nanotubos de carbono”.

¹⁸³ Fora esses eventos, apenas “E4 tem ideia proj cim envolv prod ntc larg esc” também esteve relacionado a mais de uma propriedade crítica, a saber: intencionalidade e recursos.

sentido, o Gráfico 43 representa esses eventos conjuntamente, ordenados por tipo de junção correspondente e por tipo de agente/afetado.

Gráfico 43 – Eventos representativos de junções críticas, ordenados por tipo de junção e agente/afetado



Legenda: área da bolha: *degree* (%).

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Como fica evidente no Gráfico 43, a maioria dos eventos que corresponderam a alguma junção crítica foi do tipo “reconhecimento de oportunidade” e ocorreu no nível do indivíduo empreendedor¹⁸⁴. Por outro lado, “credibilidade” foi a junção menos freqüente (*i.e.* apenas 1 evento) e ocorreu no nível do time. Intermediária, a junção “comprometimento empreendedor” também ocorreu poucas vezes (*i.e.* duas), mas envolveu ambos os níveis de análise: indivíduo empreendedor e time. Esse comportamento do gráfico era de se esperar, uma vez que, em princípio, pode-se argumentar que, à medida que se avança nas fases (e, portanto, nas junções) do processo de formação de um CTOA, o nível de agregação dos agentes (e dos afetados) empreendedores tende a aumentar, pois passa-se de ações predominantemente individuais para atuações predominantemente em grupo, coletivas.

Nesse sentido, as evidências do Gráfico 43 reiteram que o CT-Nanotubos ainda estava em um estágio bem inicial do processo de formação quando da coleta dos dados. Afinal, pode-se dizer que já tinha superado a junção de reconhecimento de oportunidade, mas que estava

¹⁸⁴ Apenas uma exceção, no nível “grupo” (Gráfico 43).

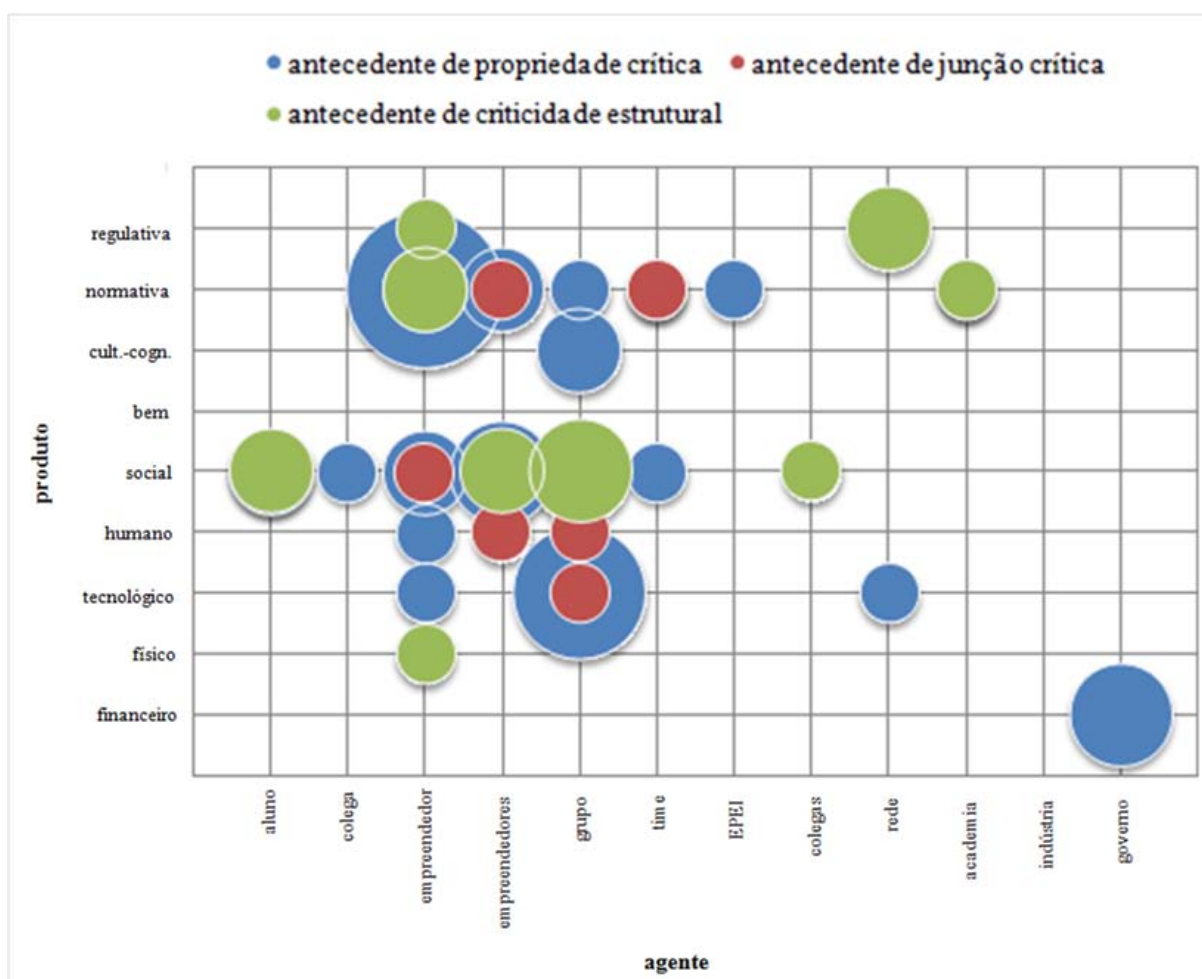
apenas começado a superar a de comprometimento empreendedor. Quanto à junção de credibilidade, o único evento a ela correspondente, até então, era a elaboração do projeto do Centro (Gráfico 43), o qual, tendo sido submetido a uma empresa (*i.e.* I2a), representava o primeiro ganho de credibilidade por parte do CTOA junto a potenciais parceiros.

Nota-se, portanto, que a estrutura do Gráfico 43 também pode servir como um modelo alternativo (*c.f.* Gráfico 36) para a caracterização do estágio de desenvolvimento de um empreendimento de origem acadêmica.

5.2.3.2 Antecedentes críticos

Como última análise, buscou-se caracterizar, para os principais tipos de acontecimentos específicos críticos identificados, seus antecedentes críticos. O Gráfico 44 apresenta a distribuição dos antecedentes imediatos de cada tipo de evento crítico, ordenados por agente e por produto.

Gráfico 44 – Antecedentes críticos, ordenados por agente e produto



Legenda: área da bolha: frequência de eventos antecedentes.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Em relação aos agentes dos antecedentes imediatos dos acontecimentos específicos críticos, observa-se no Gráfico 44 uma clara concentração nos empreendedores – individual e coletivamente considerados (neste caso, principalmente no nível “grupo”). Quanto aos produtos dos antecedentes, os principais tipos foram recurso social e instituição normativa – com certo destaque, também, para recursos tecnológicos e humanos. Do cruzamento dessas informações, conclui-se que ações instigadas pelos empreendedores produtoras de valores e normas, ou de credibilidade e poder em relacionamentos, foram os principais tipos de antecedentes dos acontecimentos específicos críticos.

Novos conhecimentos técnicos e competências humanas também se mostraram importantes, mas, interessante, apenas para a ocorrência de eventos substantivamente críticos – *i.e.* propriedades e junções (Gráfico 44). Por outro lado, foram categorias menos frequentes na

história do CT-Nanotubos (*e.g.* aluno, colegas, academia, recurso físico, instituição regulativa) que diferenciaram a instigação de antecedentes de eventos estruturalmente críticos. Portanto, este conjunto de evidências, além de reforçar algumas observações anteriores¹⁸⁵, também sugere que os antecedentes críticos de eventos críticos podem variar em função do tipo de criticidade levado em consideração – *e.g.* se baseada nas conexões causais (*i.e.* “estrutural”) ou nos elementos dos eventos (*i.e.* “substantiva”).

5.2.3.3 Principais resultados

Nesta seção, é fornecida uma síntese dos principais resultados das análises de acontecimentos específicos críticos e de seus antecedentes críticos¹⁸⁶ (Quadro 13).

¹⁸⁵ *E.g.* a destacada importância de eventos em que empreendedores produzem instituições normativas e recursos sociais.

¹⁸⁶ Alguns mais significativos do ponto de vista teórico, outros menos. Essa diferenciação não foi feita nesta seção, que tem por objetivo principal apenas sintetizar os resultados já destacados. Para uma avaliação das principais contribuições do trabalho, veja o capítulo de conclusão.

Quadro 13 – Principais resultados das análises de acontecimentos específicos críticos e de seus antecedentes críticos

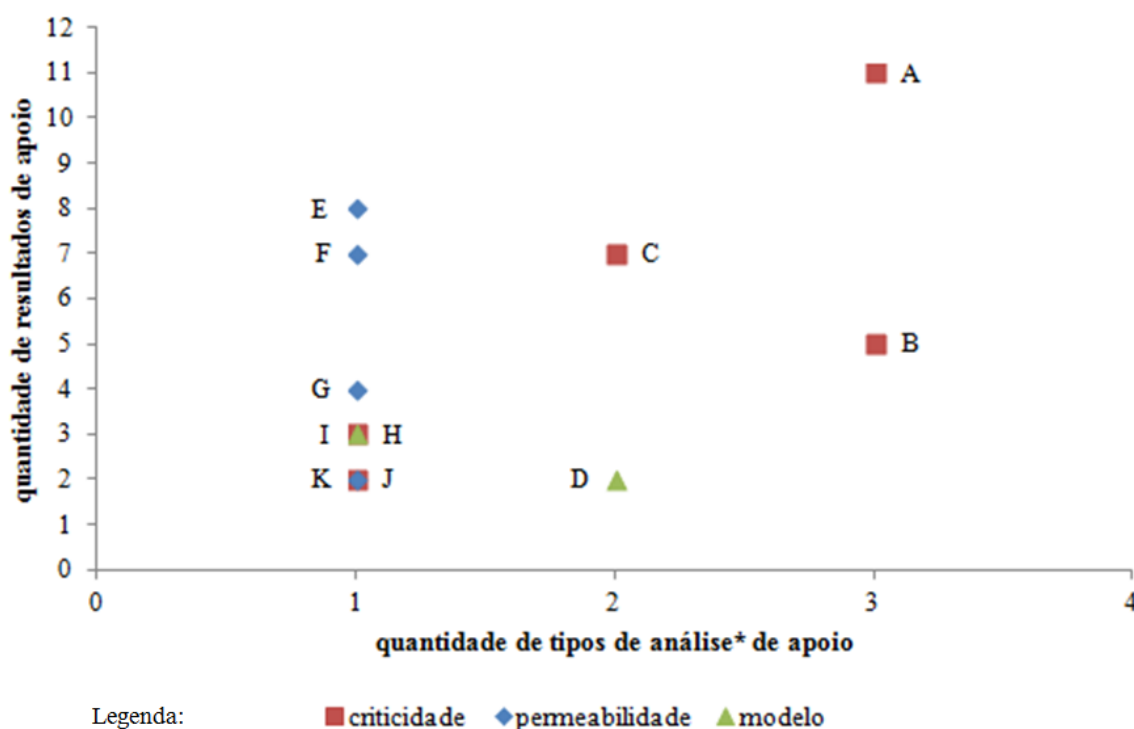
Análise	Resultado	Inferência apoiada		
Eventos críticos	Críticidade estrutural	"MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc": principal marco crítico e divergência crítica	O investimento do governo (por meio de editais) em redes de pesquisa tende a ser uma ação crítica para a formação de CTOAs	
		"MCTI/CNPq invest INCT-Nmc": marco crítico e divergência crítica		
		"E6 entr UFMG prof integ grup(LN) intenç faz aplic ntc": marco, intermediação e divergência crítica; principais efeitos: obtenção de recursos tecnológicos e sociais para o grupo	A consolidação de um grupo coeso de P&D (próximo dos interesses industriais) tende a ser crítica para a obtenção de recursos (tecnológicos e sociais) que promovem a formação de CTOAs	
		"E5E3 def time Es Centro": marco e convergência crítica	A obtenção de uma tecnologia valiosa, rara, difícil de imitar e implementável tende a ser infreqüente, mas altamente crítica para a formação de CTOAs	
		"E4 prod ntc descarg arc": principal intermediação crítica		
	Críticidade substantiva	Intencion.	"normativa": principal produto; "empreendedor(es)" e "grupo": principais afetados	A intenção de empreender tende a resultar, principalmente, em novos valores e normas, e a afetar, principalmente, os próprios empreendedores
			"cultural-cognitiva": produto importante	A intenção de empreender produz, em considerável medida, novos juízos de fato, gerando novas maneiras de enxergar as possibilidades da realidade
			"sugeri": principal agência	A ação de sugerir tende a ocupar papel central na formação de CTOAs
		Recursos	"grupo-desenvolvimento de processo/produto": principal associação	A consolidação de um grupo coeso de P&D (próximo dos interesses industriais) tende a ser crítica para a obtenção de recursos (tecnológicos e sociais) que promovem a formação de CTOAs
			"grupo": principal agente	
		Fronteira e Trocas	Poucos eventos, todos próximos do final da cronologia e representativos de mais de uma propriedade crítica	As propriedades críticas tendem a se acumular nos eventos à medida que a formação de um CTOA avança
		Junções	Gráfico retratou estágio de desenvolvimento do CT-Nanotubos	O tipo de modelo/gráfico utilizado serve de base para a caracterização do estágio de desenvolvimento de CTOAs
	Antecedentes críticos	"tecnológico" e "humano": produtos típicos apenas de antecedentes de eventos substantivamente críticos; Códigos pouco freqüentes de agente e produto: diferenciais de antecedentes de eventos estruturalmente críticos	Eventos estruturalmente críticos e eventos substantivamente críticos tendem a se diferenciar pelo tipo de seus antecedentes críticos	
			"empreendedor(es)" e "grupo": principais agentes; "normativa" e "social": principais produtos	Os antecedentes de eventos críticos tendem a ser instigados, principalmente, pelos próprios empreendedores e a produzir principalmente, instituições normativas e recursos sociais

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014

5.3 Principais inferências

Neste capítulo, foram apresentados e discutidos os resultados das análises da rede coletiva, construída a partir das redes individuais modeladas. No total, 85 evidências foram destacadas como resultados, com base nas quais 41 inferências foram propostas (*c.f.* Quadro 10, Quadro 11, Quadro 12, Quadro 13). Para concluir este capítulo, destacam-se, dentre essas inferências, as que foram apoiadas por pelo menos duas evidências distintas (Gráfico 45).

Gráfico 45 – Principais inferências, apoiadas por pelo menos duas evidências distintas resultantes das análises



* Dentre as 5 principais: elementos, associações, conexões, eventos e antecedentes críticos

- (A) O investimento do governo (por meio de editais) em redes de pesquisa tende a ser uma ação crítica para a formação de CTOAs
- (B) A ação de sugerir tende a ocupar papel central na formação de CTOAs
- (C) A consolidação de um grupo coeso de P&D (próximo dos interesses industriais) tende a ser crítica para a obtenção de recursos (tecnológicos e sociais) que promovem a formação de CTOAs
- (D) O tipo de modelo/gráfico utilizado serve de base para a caracterização do estágio de desenvolvimento de CTOAs
- (E) O(s) empreendedor(es) tende(m) a permear vários níveis do processo de formação de um CTOA
- (F) Atividades de P&D tendem a permear vários níveis do processo de formação de um CTOA
- (G) Instituições normativas e recursos sociais tendem a ser produções sociais basilares, não estando associadas a nenhum nível específico do processo de formação de CTOAs
- (H) O envolvimento precoce com a indústria tende a ser crítico para a formação de CTOAs
- (I) O modelo encontrado serve de base para a análise da estrutura de eventos de outros CTOAs
- (J) A realização de investimentos por redes de pesquisa tende a ser crítica para a formação de CTOAs
- (K) Enquanto P&D tende a se concentrar no nível individual, desenvolvimento de processo/produto tende a se concentrar no nível de um grupo de pesquisadores

A maior parte dessas proposições de destaque sugere que alguns eventos são críticos para a formação de CTOAs (*i.e.* inferências do tipo “criticidade”, no Gráfico 45). Enquanto algumas dessas inferências basicamente reforçam perspectivas já consolidadas na área, outras podem ser consideradas contribuições distintivas deste trabalho.

Ao investimento do governo (por meio de editais) em redes de pesquisa, por exemplo, foi atribuída alta criticidade (*c.f.* inferência A, no Gráfico 45). De forma complementar, a realização de investimento pelas próprias redes de pesquisa também foi considerada crítica¹⁸⁷. Assim, as evidências do CT-Nanotubos parecem indicar que é por meio dessas redes¹⁸⁸ que o investimento governamental relevante para a formação de CTOAs chega aos pesquisadores-empREENDEDORES.

Contudo, o autor desconhece trabalhos que já tenham apontado esse papel intermediador das redes interinstitucionais de pesquisa no financiamento público de potenciais *spin-offs*. Pelo contrário, enquanto a literatura especializada há muito já destaca a importância do governo no financiamento do empreendedorismo de origem acadêmica (*c.f.* Rothaermel *et al.*, 2007), o papel de redes de pesquisa nesse processo não tem sido abordado. Portanto, com base nessa contribuição, sugere-se que futuras pesquisas abordem esse aspecto negligenciado da formação de CTOAs, com foco na caracterização das relações entre as redes interinstitucionais, o governo e os pesquisadores-empREENDEDORES, em matéria de financiamento.

Outra contribuição de destaque deste trabalho é a inferência, fundamentada nas evidências, de que a ação de sugerir tende a ocupar um papel central na formação de CTOAs (*c.f.* inferência B, no Gráfico 45). Por um lado, a importância da geração de novas ideias para a formação de qualquer empreendimento é clara (*c.f.* Vohora *et al.*, 2004, na área de *spin-offs*). Contudo, o que não é tão óbvio – e o que essa inferência destacada indica – é o processo como essa ideação tende a ocorrer. Diferentemente do que se pressuporia sob a usual perspectiva individualista, *i.e.* centrada no empreendedor enquanto o indivíduo criativo, as evidências do CT-Nanotubos apontam para a centralidade das sugestões (*i.e.* de terceiros) como a principal forma de geração das ideias na formação do Centro. Essa observação, portanto, muda o foco

¹⁸⁷ Ainda que com base em uma menor quantidade de tipos de análise e de resultados de apoio (*c.f.* inferência J, no Gráfico 45).

¹⁸⁸ E não diretamente, ou por meio da universidade local, por exemplo.

de análise para as relações dos empreendedores – por meio das quais as sugestões são veiculadas. Além disso, essa constatação também fomenta uma maior apreciação da imprevisibilidade do processo. Afinal, em princípio, um indivíduo (no caso, o empreendedor) não tem controle sobre a ação de sugerir¹⁸⁹ do outro (*e.g.* colega, aluno). Nesse sentido, reconhecer a criticidade de sugestões na formação de CTOAs evita retratos mecanísticos do empreendedorismo, promovendo uma visão mais rica da dinâmica social presente na formação de uma nova organização.

No entanto, como já comentado (ver 5.2.1.4.3), uma busca sobre o tema (*i.e.* das sugestões) nos principais periódicos de empreendedorismo¹⁹⁰ revela uma lacuna acerca do assunto. Quem (*i.e.* agente) sugere, em geral? Quando (*i.e.* em quais fases)? Quais tipos de “produtos” tendem a resultar dessas sugestões? Quem são os principais afetados por elas na formação de um empreendimento? O que elas causam e o que as causa? Esses são exemplos de perguntas que este trabalho começou a responder. Novas investigações focadas nessas questões são encorajadas, a fim de que esse microprocesso – aparentemente basilar para a formação de um empreendimento – seja mais bem descrito e explicado.

Essas duas inferências selecionadas (*i.e.* relativas à criticidade das redes de pesquisa e da ação de sugerir) exemplificam, portanto, rumos de investigação que futuras pesquisas na área podem tomar.

Além de inferências desse tipo, este trabalho fornece, ainda, alguns primeiros modelos da estrutura dos eventos de formação de um CTOA (*e.g.* inferências D e I no Gráfico 45 – *c.f.* Gráfico 32, Gráfico 34, Gráfico 38). Estes, apesar de provenientes da história específica do CT-Nanotubos, podem servir de referências iniciais para comparação com estruturas causais de outros casos que venham a ser estudados, ou, até, para teste das relações propostas (e de suas intensidades) em pesquisas de maior amostragem.

Por fim, este estudo introduz, também, a noção de “permeabilidade” de entidades ou processos e fornece algumas evidências iniciais acerca de seu comportamento na formação de um CTOA (inferências E, F, G e K, no Gráfico 45).

¹⁸⁹ Ou, principalmente, de omissão de sugestão.

¹⁹⁰ *C.f.* busca por (suggest* AND entrepreneur*) no campo “tópico”, na coleção principal da base de dados ISI *Web of Science*.

No capítulo seguinte, de conclusão, são tecidas considerações finais sobre essas contribuições – bem como sobre as limitações da pesquisa e as possibilidades sugeridas para futuros trabalhos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve por objetivo identificar eventos críticos para a formação de centros tecnológicos de origem acadêmica – fenômeno ainda emergente no Brasil. Em se tratando de uma pesquisa de tema pouco abordado na literatura, foi realizado um estudo de um caso considerado extremo (CT-Nanotubos), a fim de se fornecerem algumas primeiras evidências e inferências, a serem refinadas por futuras pesquisas nesta área. Do ponto de vista técnico, foram realizadas várias análises da rede dos eventos de formação do Centro, a qual foi construída a partir de mapeamento cognitivo causal de narrativas dos empreendedores, complementadas por pesquisa documental e observação participante. Com base nas evidências obtidas, inferências foram apresentadas como novas proposições de pesquisa. Dentre elas, modelos da estrutura dos eventos de formação de um CTOA, a serem comparados e testados por futuros trabalhos.

Tendo esses resultados já sido apresentados e discutidos em detalhes no capítulo anterior, os comentários tecidos nesta seção visam apenas ressaltar, em caráter de considerações finais, as principais contribuições (ver 6.1) e limitações (ver 6.2) deste trabalho.

- Contribuições

Do ponto de vista empírico, este trabalho forneceu uma explicação histórica (*c.f.* Mahoney *et al.*, 2009) da formação do CT-Nanotubos. Os eventos da pré-história desse Centro foram exaustivamente identificados e suas conexões causais, rigorosamente inferidas, com base na lógica de causalidade por mecanismos. Os principais agentes, tipos de agência, fases, produtos, afetados e cenários deste caso foram destacados, bem como as associações mais importantes entre eles. Além disso, tanto conexões causais quanto acontecimentos específicos críticos foram identificados, sendo que, para estes, as principais características de seus antecedentes também foram apontadas. Nesse sentido, esta pesquisa cumpriu os seus objetivos, fornecendo, empiricamente, uma primeira imagem – metafórica (*c.f.* Flyvbjerg, 2006) – do processo de formação de um CTOA.

Do ponto de vista teórico, a primeira contribuição deste trabalho foi o “mapa de rotas empreendedoras”. Como argumentado na seção 2.7, este mapa representa uma estrutura

conceitual que integra, de maneira pioneira, as principais perspectivas teóricas acerca de organizações-em-formação, em geral (Figura 2), e de CTOAs, em especial (Figura 3). Essa integração, sintetizada em formato gráfico, foi realizada a partir de articulações conceitualmente rigorosas, as quais podem servir de base para problematizações mais sistêmicas em futuras pesquisas na área.

Além desses mapas de rotas, a principal contribuição teórica deste trabalho foi o conjunto das inferências geradas a partir das evidências resultantes das análises realizadas (*c.f.* Quadro 10, para elementos críticos; Quadro 11, para associações críticas; Quadro 12, para conexões causais críticas; e Quadro 13, para acontecimentos específicos críticos e seus antecedentes). Essas inferências sumarizam, na forma de proposições¹⁹¹, padrões ideal-típicos de mecanismos de ação e interação que se esperam observar na formação de um CTOA, caso este possa ser considerado similar ao CT-Nanotubos (*c.f.* Bengtsson & Hertting, 2013).

Dentre as inferências propostas, algumas se destacaram como contribuições distintivas, por terem se apoiado em mais de uma evidência e, em alguns casos, nos resultados de mais de um tipo de análise (*c.f.* Gráfico 45)¹⁹². Em geral, a proposição inicial da pesquisa – *i.e.* de que os eventos críticos para a formação de CTOAs são aqueles relativos à obtenção de recursos – foi corroborada (*e.g.* inferências A, C, J¹⁹³ no Gráfico 45). Contudo, os resultados do trabalho a complementam (*i.e.* apontando outros aspectos críticos) e a refinam (*i.e.* especificando melhor esses eventos tidos como críticos), como discutido na seção 5.3.

Finalmente, do ponto de vista metodológico, este trabalho também representa alguns avanços. Até onde o autor saiba, esta tese é a primeira a combinar procedimentos de Análise da Estrutura de Eventos (*i.e.* ESA) e testes de Rastreamento de Processo Causal em uma mesma pesquisa. Além disso, ao que parece, esta publicação constitui a primeira aplicação desses métodos (*i.e.* tanto de um quanto do outro) na área de Administração no Brasil¹⁹⁴. Ademais, este trabalho vai além de aplicações típicas da ESA, as quais, em geral, restringem-se à modelagem de estruturas de poucos eventos, analisadas visualmente. Por fim, os

¹⁹¹ *I.e.* teóricas – com raras exceções (*e.g.* inferências relacionadas ao contexto específico do CT-Nanotubos).

¹⁹² Com a ressalva de que uma inferência apoiada por uma única evidência pode ser, do ponto de vista teórico, muito relevante. Daí a principal contribuição teórica do trabalho ter sido considerada o conjunto de inferências, como um todo.

¹⁹³ E, em menor grau, a H.

¹⁹⁴ Nas bases ANPAD, SciELO, Scopus e *Web of Science*, nenhum artigo brasileiro a utilizar esses métodos foi encontrado.

procedimentos analíticos adotados nesta tese levaram em consideração múltiplos níveis de análise a partir de uma abordagem processual focada em eventos, combinação desejável mas rara em pesquisas na área de empreendedorismo (*c.f.* McKelvey, 2004, Lichtenstein, Dooley & Lumpkin, 2006). Nesse sentido, sugerem-se novos trabalhos com propostas metodológicas semelhantes, a fim de também contribuírem para suprir essa lacuna de estudos microprocessuais, em um campo de pesquisa ainda marcado por abordagens covariacionais estáticas.

- Limitações

Se, por um lado, este trabalho representa algumas contribuições, por outro, ele apresenta, também, algumas limitações – principalmente por ter sido um estudo de caso único. De fato, argumentou-se que o CT-Nanotubos constitui um caso extremo e, assim, apropriado para ser abordado por um estudo intracaso em profundidade. Além disso, as inferências propostas foram realizadas partindo-se da premissa de “racionalidade fina” (Bengtsson & Hertting, 2013)¹⁹⁵ e, portanto, consistiram, não em argumentos determinísticos ou probabilísticos sobre uma população especificada, mas na enunciação de padrões ideal-típicos de ação e interação que se esperam observar em agentes racionais em contextos similares. Contudo, ainda assim, o potencial de generalização dessas inferências é muito limitado. O máximo que se pode dizer é que se espera que essas proposições tenham certa portabilidade para outros cenários sociais defensavelmente semelhantes ao da formação do CT-Nanotubos (*c.f.* Bengtsson & Hertting, 2013). Nesse sentido, a fim de robustecer o potencial explicativo de investigações deste tipo de fenômeno (*i.e.* formação de CTOAs), incentivam-se estudos comparativos de múltiplos casos e pesquisas quantitativas com maior amostragem, que venham a complementar as primeiras evidências e inferências apresentadas por este trabalho.

Outra limitação desta tese refere-se à coleta de dados. Apesar de terem sido empregadas três técnicas distintas para triangulação das informações (*i.e.* entrevista, pesquisa documental e observação participante), o cerne do conjunto de dados adveio das entrevistas com os empreendedores. Por um lado, pode-se defender essa abordagem pelo argumento de que, por se tratar de uma organização ainda em formação quando da coleta de dados, o CT-Nanotubos, até então, não era reconhecido por outros agentes como uma nova entidade e, portanto, não

¹⁹⁵ *C.f.* 1º parágrafo da seção 4.4.2.

tinha a sua história documentada ou conhecida por outras fontes, que não os próprios empreendedores (*c.f.* seção 4.3.1). Por outro lado, é inevitável que este tipo de trabalho esteja mais sujeito a um possível subjetivismo de seus poucos informantes-chave – ainda mais em se tratando de uma pesquisa retrospectiva, pois, neste tipo de investigação, os relatos dos entrevistados podem carecer de precisão, ou, mesmo, de correspondência com a realidade, especialmente na medida em que se narram eventos mais antigos. Espera-se que a busca por documentos de suporte e a observação prolongada do comportamento da equipe empreendedora tenham contribuído para mitigar esse risco no caso do estudo do CT-Nanotubos. De qualquer maneira, sugere-se que novos trabalhos realizem a coleta de dados longitudinalmente, por múltiplas técnicas e fontes, acompanhando, em tempo real (*i.e.* não de forma retrospectiva), o desenrolar do processo de formação de um novo CTOA (*c.f.* Litchenstein *et al.*, 2006).

Outro aspecto limitante da coleta de dados foi o fato de as entrevistas nas quais o mapeamento cognitivo causal se baseou terem sido realizadas individualmente – *i.e.* com cada empreendedor separadamente. Essa estratégia – implementada com o uso de um roteiro de questões único – foi escolhida por evitar, em princípio, o risco de se obter uma caricatura coletiva (*c.f.* reflexo da estrutura e das relações de poder entre os informantes) como resultado da coleta¹⁹⁶. Contudo, por outro lado, o conhecimento (por parte dos entrevistados) da adoção desse procedimento (por parte do entrevistador) pode induzir cada informante a responder às perguntas com base no que imagina que os demais entrevistados responderão¹⁹⁷. No caso do CT-Nanotubos, as entrevistas individuais foram posteriormente complementadas por discussões em grupo – em parte para prevenir esse problema. De qualquer forma, de fato, verificou-se que cada entrevistado tendeu a concentrar-se na narrativa de sua história pessoal. Diante dessa evidência e do fato de que o time empreendedor do CT-Nanotubos tinha sido recentemente definido, quando da coleta de dados, o autor inferiu que esse comportamento deveu-se ao fato de a história do CT-Nanotubos (*i.e.* enquanto uma nova entidade) ser de fato recente, mas resultante da convergência de longas trajetórias pessoais dos membros da equipe de empreendedores (ver 5.2.1.4.2). Contudo, observou-se que é possível que a coleta inicial de dados por entrevistas individuais tenha afetado esse resultado (ver nota 120). Nesse sentido, novas pesquisas, primariamente embasadas em fontes documentais ou, mesmo, em

¹⁹⁶ Além disso, é uma estratégia que pode contribuir para rastrear a influência de cada entrevistado sobre os resultados (*c.f.* comentários em 5.1.1 e 5.1.2).

¹⁹⁷ *E.g.* Ele pode mencionar, em suas respostas, os aspectos que imagina que os demais entrevistados não mencionarão e não mencionar aspectos que imagina que os outros entrevistados mencionarão.

questionários fechados, são encorajadas, visando complementar a estratégia de coleta de dados adotada nesse trabalho.

Ainda outra possível limitação correlata foi o tratamento da rede coletiva como a fusão das redes individuais. Embora este seja o procedimento padrão para a construção de mapas cognitivos coletivos, é possível que uma coleta de dados que já tivesse sido feita no nível agregado (*i.e.* entrevistas coletivas) resultasse em uma rede consideravelmente diferente.

Por fim, destaca-se a limitação de a maioria das análises operacionalizadas ter se fundamentado em frequência de ocorrência dos resultados de interesse. Apesar de indicadores um pouco mais refinados (*e.g.* efetivação, permeabilidade, *degree* e *betweenness*) terem sido definidos quando apropriado, a natureza de grande parte das interpretações realizadas foi freqüentista. Como se sabe, apesar de ser basilar e muito utilizado nas ciências sociais, este tipo de inferência pode ser frágil, pois nem sempre o que mais ocorre é o mais importante (*c.f.* Corman *et al.*, 2002). É fato que praticamente todas as aplicações de ESA até o presente¹⁹⁸ limitaram-se à modelagem da estrutura de um ou dois casos e, quando muito, à contabilização de elementos críticos. Contudo, mesmo esta pesquisa tendo expandido as análises para associações, conexões, acontecimentos específicos e antecedentes críticos, ainda há muito do aparato técnico da análise de redes, por exemplo, a ser mais bem explorado no estudo de estruturas de eventos. Nesse sentido, sugere-se que, de maneira complementar a esse trabalho (o qual se concentrou no aperfeiçoamento dos procedimentos de construção de um modelo de estrutura de eventos), novas pesquisas venham a explorar melhor o potencial de análise deste tipo de rede, a partir de diversos arcabouços técnicos.

Mesmo em face dessas limitações, espera-se que este trabalho motive, portanto, muitos novos desenvolvimentos teóricos, metodológicos e empíricos no estudo de processos de formação organizacional, em geral, e de *spin-offs* acadêmicos/CTOAs, em especial.

¹⁹⁸ *C.f.* publicações citadas em <http://www.indiana.edu/~socpsy/ESA/ESApubs.html>.

REFERÊNCIAS

- Abell, P. (2004). Narrative Explanation: An Alternative to Variable-Centered Explanation? *Annual Review of Sociology*, 30(1), 287-310.
- Abrams, P. (1982). *Historical Sociology*. Ithaca, N.Y.: Cornell University Press.
- Aldrich, H. E. (1999). *Organizations Evolving*. Newbury Park, CA: Sage.
- Aminzade, R. (1992). Historical Sociology and Time. *Sociological Methods and Research*, 20, 456-80.
- Araújo, A.R. (2013). Nano em Múltiplas Frentes. *Boletim UFMG*, No. 1837, Ano 39, 23.09.2013. Disponível em: <<https://www.ufmg.br/boletim/bol1837/4.shtml>>.
- Araújo, M.H., Lago, R.M., Oliveira, L.C.A., Cabral, P.R.M., Cheng, L.C., Borges, C., & Fillion, L.J. (2005). "Spin-off" Acadêmico: Criando Riquezas a partir de Conhecimento e Pesquisa. *Química Nova*, 28(Suplemento), 26-35.
- Augier, M. & Sarasvathy, S.D. (2004). Integrating Evolution, Cognition and Design: Extending Simonian Perspectives to Strategic Organization, *Strategic Organization*, 2, 169–204.
- Axelrod, R. (Ed.) (1976). *Structure of Decisions: The Cognitive Maps of Political Elites*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Barney, J.B. (1991). Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management*, 17, 99-120.
- Barney, J.B. & Hesterly, W.S. (2007). *Administração Estratégica e Vantagem Competitiva*. São Paulo: Pearson Prentice Hall.
- Basden A. & Wood-Harper A.T. (2006). A Philosophical Discussion of the Root Definition in Soft Systems Thinking: An Enrichment of CATWOE. *Systems Research and Behavioral Science*, 23, 61-87
- Bengtsson, B. & Hertting, N. (2013). Generalization by Mechanism: Thin Rationality and Ideal-type Analysis in Case Study Research. *Philosophy of the Social Sciences*, XX(X), 1-26.
- Bennett, A. (2006). Stirring the Frequentist Pot With a Dash Bayes. *Political Analysis*, 14, 339-44.
- Bennett, A. (2008). Process Tracing: A Bayesian Perspective. Pp. 217-70 In *The Oxford Handbook of Political Methodology*, J. Box-Steffensmeier, H. E. Brady, and D. Collier (Eds). Oxford: Oxford University Press.

- Blatter, J. & Haverland, M. (2012). *Designing Case Studies: Explanatory Approaches in Small-N Research*. Houndsmill Basingstoke: Palgrave Macmillan.
- Bougon, M.G. (1992). Congregate Cognitive Maps: A Unified Dynamic Theory of Organization and Strategy. *Journal of Management Studies*, 29(3), 369-387.
- Brush, C.G., Greene, P.G., & Hart, M.M. (2001). From Initial Idea to Unique Advantage: The Entrepreneurial Challenge of Constructing a Resource Base. *Academy of Management Executive*, 15(1), 64-78.
- Brush, C.G., Manolova, T.S., & Edelman, L.F. (2008). Properties of Emerging Organizations: an Empirical Test. *Journal of Business Venturing*, 23, 547-566.
- Carayannis, E.G., Rogers, E.M., Kurihara, K., & Allbritton, M.M. (1998). High technology Spin-Offs from Government R&D Laboratories and Research Institutes. *Technovation*, 18(1), 1-10.
- Carter, N.M., W.B. Gartner, & P.D. Reynolds (1996). Exploring Start-Up Event Sequences, *Journal of Business Venturing*, 11(3), 151-66.
- Cassar, G. & Craig, J.B. (2009). An Investigation of Hindsight Bias in Nascent Venture Activity. *Journal of Business Venturing*. 24(2), 149-164.
- Castells, M. & Hall, P. (1994). *Technopoles of the World: The Making of 21st Century Industrial Complexes* (1st ed.). London: Routledge.
- Checkland, P. (1981). *Systems Thinking, Systems Practice*. Chichester, West Sussex, England: John Wiley & Sons.
- Cheng, L.C., Gomes, L.V., Leonel, S.G., Drummond, P.H.F., Mattos, P., Paula, R.A.S.R., Reis, L.P., & Cota Júnior, M.B. (2007). Plano Tecnológico: um Processo Auxiliar ao Desenvolvimento de Produtos de Empresas de Base Tecnológica de Origem Acadêmica. *Locus Científico*, 1, 32-40.
- Chesbrough, H. & Rosenbloom, R.S. (2002). The Role of Business Model in Capturing Value from Innovation. *Industrial and Corporate Change*, 11(3), 529-544.
- Chiasson, M. & Saunders, C. (2005). Reconciling Diverse Approaches to Opportunity Research Using Structuration Theory. *Journal of Business Venturing*, 20, 747-767.
- Clarke, I. & Mackaness, W. (2001). Management "intuition": an interpretive account of structure and content of decision schemas using cognitive maps. *Journal of Management Studies*, 38(2), 147-172.
- Clarysse, B. & Moray, N. (2004). A Process Study of Entrepreneurial Team Formation: The Case of a Research-Based Spin-Off. *Journal of Business Venturing*, 19(1), 55-79.

- Brady, H.E. & Collier, D (Eds). (2010). *Rethinking Social Inquiry: Diverse Tools, Shared Standards*. 2nd ed., Lanham: Rowman and Littlefield.
- Collier, D. (2011). Understanding Process Tracing. *PS: Political Science and Politics*, 44, 823-30.
- Cooper, R. (2005). Relationality, *Organization Studies*, 26, 1689–1710.
- Corman, S.R., Kuhn, T., McPhee, R.D., Dooley, K.J. (2002). Studying Complex Discursive Systems: Centering Resonance Analysis of Communication. *Human Communication Research*, 28(2), 157-206.
- Corsaro, W. & Heise, D. (1990). Event Structure Models from Ethnographic Data. *Sociological Methodology*, 20, 1-57.
- Cossette, P. & Audet, M. (1994). Mapping of an idiosyncratic schema. *Journal of Management Studies*, 29(3), 325-347.
- Crowne, D.P. & Marlowe, D. (1964), *The Approval Motive*, New York: John Wiley & Sons.
- Damart, S. A Cognitive Mapping Approach to Organizing the Participation of Multiple Actors in a Problem Structuring Process. *Group Decision & Negotiation*, 19(5), 505-526.
- Daniels, K. & Johnson, G. (2002). On Trees and Triviality Traps: Locating the Debate on the Contribution of Cognitive Mapping to Organizational Research. *Organization Studies*, 23(1), 73-81.
- Degroof, J.J. & Roberts, E.B. (2004). Overcoming Weak Entrepreneurial Infrastructures for Academic Spinoff Ventures. *Journal of Technology Transfer*, 29(3–4), 327–354.
- DiGregorio, D. & Shane, S. (2003). Why Do Some Universities Generate More Start-Ups Than Others? *Research Policy*, 32(2), 209–227.
- Dirven, R. & Radden, G. (Eds.) (1987). *Fillmore's Case Grammar: A Reader*. Heidelberg: J. Groos.
- Djokovic, D. & Souitaris, V. (2008). Spinouts from Academic Institutions. A Literature Review with Suggestions for Further Research. *Journal of Technology Transfer*, 33, 225–247.
- Druilhe, C. & Garnsey, E. (2004). Do Academic Spin-Outs Differ and Does It Matter? *Journal of Technology Transfer*, 29(3–4), 269–285.
- Eden, C. (1992). On the Nature of Cognitive Maps. *Journal of Management Studies*, 29(3), 261-265.
- Eden, C. (2004). Analyzing Cognitive Maps to Help Structure Issues and Problems. *European Journal of Operational Research*, 159, 673-686.

- Eden, C. & Ackermann, F. (1998). *Making Strategy: The Journey of Strategic Management*. London, UK: Sage Publications.
- Etzkowitz, H. (1998). The Norms of Entrepreneurial Science: Cognitive Effects of the New University–Industry Linkages. *Research Policy*, 27(8), 823-833.
- Fararo, T.J. (1989). *The Meaning of General Theoretical Sociology: Tradition and Formalization*. New York: Cambridge University Press.
- Filion, L.J. & Bourion, C. (2008). *Les représentations entrepreneuriales*. Paris, ESKA.
- Filion, L.J. & Bourion, C. (Eds.) (2012). *La cognition entrepreneuriale – Méthodes de recherche*. Paris, ESKA.
- Flyvbjerg, B. (2006). Five Misunderstandings about Case-Study Research. *Qualitative Inquiry*, 12(2), 219-45.
- Frank, H. & Lueger, M. (1997). Reconstructing Development Processes. *International Studies of Management and Organisations*, 27, 34–63.
- Franzosi, R. (1990). Computer-Assisted Coding of Textual Data: An Application to Semantic Grammars. *Sociological Methods & Research*, 19, 225-257.
- Franzosi R. (2003). *From Words to Numbers*. Cambridge, UK: Cambridge Univ. Press.
- Freitas, J.S. (2007). Planejamento Inicial de um Spin-Off Acadêmico: A Contribuição da Abordagem da Escolha Estratégica (SCA) para o Robustecimento do Método Technology Roadmapping (TRM). 2007. 162 pp. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.
- Freitas, J.S. (2009). Configurações Parcimoniosas Explicativas do Desempenho Inicial de Spin-Offs Acadêmicos Pré-Incubados. 2009. 168 pp. Dissertação (Mestrado em Administração) – Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.
- Freitas, J.S., Gonçalves, C.A., Cheng, L.C., & Muniz, R.M. (2010). Parsimonious Determinants of Pre-Incubated Academic Spin-Off Initial Performance: A Configurational Perspective. *JOTMI – Journal of Technology Management and Innovation*, 6(2), 50-65.
- Freitas, J.S., Gonçalves, C.A., Cheng, L.C., & Muniz, R.M. (2011, August). Structure and Agency in Academic Spin-Off Creation: a Retrospective Roadmapping Approach to Characterize Entrepreneurs' Mental Models. *2011 Proceedings of the Portland International Conference on Management of Engineering & Technology (PICMET) – Technology Management in the Energy-Smart World*, Portland, OR, USA.

- Freitas, J.S., Gonçalves, C.A., Cheng, L.C., & Muniz, R.M. (2012). O Fenômeno das *Spin-Offs* Acadêmicas: Estruturando um Novo Campo de Pesquisa no Brasil. *RAI – Revista de Administração e Inovação*, 8(4), 67-87.
- Freitas, J.S., Gonçalves, C.A., Cheng, L.C., & Muniz, R.M. (2013). Structuration Aspects in Academic Spin-Off Emergence: A Roadmap-Based Analysis. *Technological Forecasting & Social Change*, 80, 1162-1178.
- Fuglseth, A.M. & Gronhaug, K. (2002). Theory-Driven Construction and Analysis of Cause Maps. *International Journal of Information Management*, 22, 357-376.
- Fuller, T., Warren, L., & Welter, F. (2006). The Contribution of Emergence to Entrepreneurship Theory: a Review. Paper presented at the 20th RENT Conference, Brussels, November.
- Gartner, W.B. (1985). A Framework for Describing and Classifying the Phenomenon of New Venture Creation. *Academy of Management Review*, 10, 696–706.
- Gartner, W.B. (1993). Words Lead to Deeds: Towards an Organizational Emergence Vocabulary. *Journal of Business Venturing*, 8, 231-239.
- Gartner, W.B. (2007). Entrepreneurial Narrative and a Science of the Imagination. *Journal of Business Venturing*, 22, 613–627.
- Gartner, W.B., Bird, B.J., & Starr, J.A. (1992). Acting As If: Differentiating Entrepreneurial from Organizational Behavior. *Entrepreneurship: Theory and Practice*, 16(3), 13-31.
- Gartner, W.B., Shaver, K. G., Carter, N. M., & Reynolds, P. D. (2004). *Handbook of Entrepreneurial Dynamics: The Process of Business Creation*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Garud, R., Kumaraswamy, A., & Karnøe, P. (2010). Path Dependence or Path Creation?. *Journal of Management Studies*, 47, 760–74.
- Gatewood, E.J., Shaver, K.G., & Gartner, W.B. (1995). A Longitudinal Study of Cognitive Factors Influencing Start-Up Behaviors and Success at Venture Creation. *Journal of Business Venturing*, 10(5), 371-391.
- Geertz, C. (1973). *The Interpretation of Cultures*. New York: Basic Books.
- George, A.L. & Bennett, A. (2005). *Case Studies and Theory Development in the Social Sciences*. Cambridge, MA: MIT Press.
- George, A.L. & McKeown, T.J. (1985). Case Studies and Theories of Organizational Decision Making. Pp. 29-41 In: *Advances in Information Processing in Organizations*. Vol. 2. Santa Barbara, CA: JAI Press.

- Gerring, J. (2010). Causal Mechanisms: Yes, but ... *Comparative Political Studies*, 43, 1499-526.
- Giddens, A. (1984). *The Constitution of Society: Outline of the Theory of Structuration*. Berkeley, CA: University of California Press.
- Goertz, G, & Starr, H. (2003). Introduction: Necessary Condition Logics, Research Design, and Theory. Pp. 1-24 In *Necessary Conditions: Theory, Methodology, and Applications*, G. Goertz and H. Starr (Eds). Lanham: Rowman and Littlefield.
- Gonçalves, C.A., Muniz, R.M., Freitas, J.S., & Cheng, L.C. (2009). Modelo para avaliação de desempenho organizacional: uma proposta para orientação da pesquisa entre Brasil e União Europeia na área de estratégia. In J.R. Silva & A.C.Q. Barbosa (Eds). *Estado, Empresas e Sociedade: um Mosaico Luso-Brasileiro* (pp. 65-102). Lisboa: Edições Colibri.
- Granstrand, O. (1998). Towards a Theory of the Technology-Based Firm. *Research Policy*, 27, 465-489.
- Grant, R. (1991). The Resource-Based Theory of Competitive Advantage: Implications for Strategy Formulation. *California Management Review*, 33, 114-135.
- Greenberg, J.H. (1963). Some Universals of Grammar with Particular Reference to the Order of Meaningful Elements. In: *Universals of Language*. Cambridge: MIT Press. pp. 73–113.
- Grégoire, D.A., Corbett, A.C., & McMullen, J.S. (2011). The Cognitive Perspective in Entrepreneurship: An Agenda for Future Research. *Journal of Management Studies*, 48(6), 1443-1477.
- Greiner, L. (1998) Evolution and Revolution as Organizations Grow, *Harvard Business Review*, May-June, 55–67.
- Griffin, L. (1992). Temporality, Events, and Explanation in Historical Sociology: An Introduction. *Sociological Research & Methods*, 20, 403-27.
- Griffin, L. (1993). Narrative, Event-Structure Analysis, and Causal Interpretation in Historical Sociology. *American Journal of Sociology*, 98, 1094-1133.
- Griffin, L. (1995). How is Sociology Informed by History. *Social Forces*, 73(4), 1245-1254.
- Griffin, L.J. & Ragin, C.C. (1994). Some Observations on Formal Methods of Qualitative Analysis. *Sociological Methods & Research*, 23(1), 4-21.
- Griffin, L.J. & Korstad, R.R. (1998). Historical Inference and Event-Structure Analysis. *International Review of Social History*, 43, 145-165.
- Grinstein, A. & Goldman, A. (2006). Characterizing the Technology Firm: an Exploratory Study. *Research Policy*, 35, 121-143.

- Hall, R.H. (1977). *Organizations: Structure and Process*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Hall, P.A. (2008). Systematic Process Analysis: When and How to Use It. *European Management Review*, 3, 24-31.
- Harré, R. (1970). *The Principles of Scientific Thinking*. Chicago: University of Chicago Press.
- Heise, D.R. (1988). Computer Analysis of Cultural Structures. *Social Science Computer Review*, 6, 183-96.
- Heise, D.R. (1989). Modeling Event Structures. *Journal of Mathematical Sociology*, 14, 139-169.
- Heise, D.R. (1991). Event Structure Analysis: A Qualitative Model of Quantitative Research. Pp. 136-163 In Nigel Fielding & Raymond Lee (Eds.), *Using Computers in Qualitative Research*, Newbury Park, CA: Sage.
- Heise, D.R. (2012). *Program ESA: Manual*. Indiana University.
- Heise, D.R. & Lewis, E. (1988). *Program Ethno*. Dubuque, Iowa: Wm. C. Brown Publishers, Software.
- Heise, D.R. & Durig, A. (1997). A Frame for Organizational Actions and Macroactions. *Journal of Mathematical Sociology*, 22(2), 95-123.
- Hitt, M., Ireland, R.D., Camp, M., & Sexton D.L. (2001). Guest Editor's Introduction to the Special Issue Strategic Entrepreneurship: Entrepreneurial Strategies for Wealth Creation. *Strategic Management Journal*, 22, 479-491.
- Hjorth, D. & Johannisson, B. (2008). Building New Roads for Entrepreneurship Research to Travel by: on the Work of William B. Gartner. *Small Business Economics*, 31, 341-350.
- Hodgkinson, G.P. & Healey, M.P. (2008). Cognition in Organizations. *Annual Review of Psychology*, 59, 387-417.
- Hodgkinson, G.P., Maule, A.J. & Bown, N.J. (2004). Causal Cognitive Mapping in the Organizational Strategy Field: a Comparison of Alternative Elicitation Procedures. *Organizational Research Methods*, 7(1), 3-26.
- Huff, A.S. (Ed.) (1990). *Mapping strategic thought*. New York: John Wiley & Sons.
- Jeong, A. & Lee, W.J. (2012). Developing Causal Understanding with Causal Maps: the Impact of Total Links, Temporal Flow, and Lateral Position of Outcome Nodes. *ETR&D- Educational Technology Research and Development*, 60(2), 325-340.
- Johannisson, B. (2011). Towards a Practice Theory of Entrepreneurship. *Small Business Economics*, 36, 135-150.

- Katz, J., & Gartner, W.B. (1988). Properties of Emerging Organizations. *Academy of Management Review*, 13(3), 429-441.
- Katz, D. & Kahn, R.L. (1978). *The Social Psychology of Organizations*. New York: Wiley.
- Kelly, G.A. (1955) 1991. *The Psychology of Personal Constructs*. New York: Norton/London: Routledge.
- Klofsten, M., & Jones-Evans, D. (1996). Stimulation of Technology-Based Small Firms: a Case Study of University–Industry Cooperation. *Technovation*, 16(4), 187-193.
- Langfield-Smith, K. (1992). Exploring the Need for a Shared Cognitive Map. *Journal of Management Studies*, 29(3), 349-368.
- Langley, A. (1999). Strategies for Theorizing from Process Data. *Academy of Management Review*, 24, 691–710.
- Latour, B. (2005). *Reassembling the Social: an Introduction to Actor-Network Theory*. Oxford: Oxford University Press.
- Lee, W-H., & Yang, W-T. (2000). The Cradle of Taiwan High Technology Industry Development - Hsinchu Science Park [HSP]. *Technovation*, 20, 55-59.
- Levie, J. & Lichtenstein, B.B. (2010). A Terminal Assessment of Stages Theory: Introducing a Dynamic States Approach to Entrepreneurship. *Entrepreneurship Theory & Practice*, March, 317-350.
- Lichtenstein, B., Dooley, K.J., & Lumpkin, G.T. (2006). Measuring Emergence in the Dynamics of New Venture Creation. *Journal of Business Venturing*, 21, 153-175.
- Loasby, B.J. (2002). The Evolution of Knowledge: Beyond the Biological Model. *Research Policy*, 31, 1227–1239.
- Macmillan, I. (1986). To Really Learn about Entrepreneurship, Let's Study Habitual Entrepreneurs. *Journal of Business Venturing*, 1, 241–243.
- Mahoney, J. (2000). Strategies of Causal Inference in Small-N Analysis. *Sociological Methods & Research*, 28(4), 387-424.
- Mahoney, J. (2004). Comparative-Historical Methodology. *Annual Review of Sociology*, 30(1), 81-101.
- Mahoney, J. (2012). The Logic of Process Tracing Tests in the Social Sciences. *Sociological Methods & Research*, XX(X), 1-28.
- Mahoney, J. & Goertz, G. (2006). A Tale of Two Cultures: Contrasting Quantitative and Qualitative Research. *Political Analysis*, 14, 227-249.

- Mahoney, J., Kimball, E., & Koivu, K. (2009). The Logic of Historical Explanation in the Social Sciences. *Comparative Political Studies*, 42, 114-46.
- March, J.G. (2006). Rationality, Foolishness, and Adaptive Intelligence. *Strategic Management Journal*, 27, 201–214.
- Markóczy, L. & Goldberg, J. (1995). A Method for Eliciting and Comparing Causal Maps. *Journal of Management*, 21(2), 305-333.
- Mayntz, R. (2004). Mechanisms in the Analysis of Social Macro-phenomena. *Philosophy in the Social Sciences*, 34, 237-54.
- McKelvey, B. (1980). *Organizational Systematics*. Berkeley: University of California Press.
- McKelvey, B. (2004). Toward a Complexity Science of Entrepreneurship. *Journal of Business Venturing*, 19, 313-341.
- McMullin, E. (1984). Two Ideals of Explanation in Natural Science. *Midwest Studies in Philosophy*, 9, 205-20.
- Mellahi, K. & Sminia, H. (2009). Guest Editors' Introduction: The frontiers of strategic management research. *International Journal of Management Reviews*, 11(1), 1-7.
- Mitchell, R.K., Busenitz, L., Lant, T., McDougall, P.P., Morse, E.A., & Smith, B. (2002). Entrepreneurial Cognition Theory: Rethinking the People Side of Entrepreneurship Research. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 27(2), 93–104.
- Mitchell, R.K., Busenitz, L., Lant, T., McDougall, P.P., Morse, E.A., & Smith, B. (2004). The Distinctive and Inclusive Domain of Entrepreneurial Cognition Research. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 28(6), 505–518.
- Mitchell, R.K., Busenitz, L.W., Bird, B., Gaglio, C.M., McMullen, J.S., Morse, E.A., & Smith, J.B. (2007). The Central Question in Entrepreneurial Cognition Research. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 31(1), 1-27.
- Mole, K.F. & Miranda, M. (2010). Entrepreneurship as the structuration of individual and opportunity: a response using a critical realist perspective - Comment on Sarason, Dean and Dillard. *Journal of Business Venturing*, 25, 230-237.
- Montibeller, G. & Belton, V. (2006). Causal Maps and the Evaluation of Decision Options – A Review. *Journal of the Operational Research Society*, 57, 779-791.
- Mustar, P., Renualt, M., Colombo, M.G., Piva, E., Fontes, M., Lockett, A., Wright, M., Clarysse, B., & Moray, N. (2006). Conceptualising the Heterogeneity of Research-Based Spin-Offs: A Multi-Dimensional Taxonomy. *Research Policy*, 35, 289–308.

- Ndonzuau, F.N., Pirnay, F., & Surlemont, B. (2002). A Stage Model of Academic Spin-Off Creation. *Technovation*, 22(5), 281–289.
- Nicolaou, N. & Birley, S. (2003). Academic Networks in a Trichotomous Categorisation of University Spinouts. *Journal of Business Venturing*, 18(3), 333–359.
- O’Shea, R.P., Chugh, H., & Allen, T.J. (2008). Determinants and Consequences of University Spinoff Activity. *Journal of Technology Transfer*, 33, 653-666.
- Pandza, K., & Thorpe, R. (2010) Management as Design, but What Kind of Design? An Appraisal of the Design Science Analogy for Management. *British Journal of Management*, 21, 171-186.
- Peng, M.W., Sun, S.L., Pinkham, B., & Chen, H. (2009). The Institution-Based View as a Third Leg for a Strategy Tripod. *Academy of Management Perspectives*, 63-81.
- Phaal, R. & Muller, G. (2008). An Architectural Framework for Roadmapping – Towards Visual Strategy. *Technological Forecasting & Social Change*, 76, 39-49.
- Phaal, R., Farrukh, C.J.P., & Probert, D.R. (2004a). Customizing Roadmapping. *Research Technology Management*, 47(2), 26-37.
- Phaal, R., Farrukh, C.J.P., & Probert, D.R. (2004b). Technology Roadmapping – A Planning Framework for Evolution and Revolution. *Technological Forecasting & Social Change*, 71, 5-26.
- Phaal, R., Farrukh, C.J.P., & Probert, D.R. (2010). *Roadmapping for Strategy and Innovation – Aligning Technology and Markets in a Dynamic World*. Cambridge, UK: University of Cambridge, Institute for Manufacturing.
- Phaal, R., O’Sullivan, E., Routley, M., Ford, S., & Probert, D. (2011). A Framework for Mapping Industrial Emergence. *Technological Forecasting & Social Change*, 78, 217-230.
- Pirnay, F., Surlemont, B., & Nlemvo, F. (2003). Toward a Typology of University Spin-Offs. *Small Business Economics*, 21(4), 355–369.
- Popper, Karl. [1934] 1968. *The Logic of Scientific Discovery*. New York: Harper and Row.
- Porter, M.E. (1980). *Competitive Strategy*. New York: Free Press.
- Porter, M.E. (1985). *Competitive Advantage*. New York: Free Press.
- Probert, D.R., & Radnor, M. (2003). Frontier Experiences from Industry-Academia Consortia. *Research Technology Management*, 46(2), 27-31.
- Radosevich, R. (1995). A Model for Entrepreneurial Spin-Offs from Public Technology Sources. *International Journal of Technology Management*, 10(7/8), 879–893.

- Ragin, C.C. & Rihoux, B. (2004) Qualitative Comparative Analysis (QCA): State of the Art and Prospects. *Qualitative Methods. Newsletter of the American Political Science Association Organized Section on Qualitative Methods*, 2(2), 3-12.
- Ragin, C.C. (2000). *Fuzzy-Set Social Science*. Chicago: University of Chicago Press.
- Rasmussen, E. (2011). Understanding Academic Entrepreneurship: Exploring the Emergence of University Spin-Off Ventures Using Process Theories. *International Small Business Journal*, 29(5), 448-471.
- Renko, M., Shrader, R.C., & Simon, M. (2012). Perception of Entrepreneurial Opportunity: A General Framework. *Management Decision*, 50(7), 1233-1251.
- Reynolds, P.D. (2000). National Panel Study of U.S. Business Start-ups: Background and Methodology. Pp. 153-228. In: Jerome A. Katz (Ed.), *Advances in Entrepreneurship, Firm Emergence and Growth*, Vol. 4. Stanford, CT: JAI Press.
- Roberts, E. & Eesley, C. (2009). *Entrepreneurial Impact: the Role of MIT*. Massachusetts Institute of Technology.
- Roberts, E., & Malone, D.E. (1996). Policies and Structures for Spinning Off New Companies from Research and Development Organizations. *R&D Management*, 26, 17-48.
- Rogers, E.M., Takegami, S., & Yin, J. (2001). Lessons Learned about Technology Transfer. *Technovation*, 21(4), 253-261.
- Rosenthal R. (1966). *Experimenter Effects in Behavioral Research*. New York, NY: Appleton-Century-Crofts.
- Rothaermel, F.T., Agung, S.D., & Jiang, L. (2007). University Entrepreneurship: a Taxonomy of the Literature. *Industrial and Corporate Change*, 16(4), 691-791.
- Sánchez, J.C., Carballo, T., & Gutiérrez, A. (2011). The Entrepreneur from a Cognitive Approach. *Psicothema*, 23(3), 433-438.
- Sarason, Y., Dean, T., Dillard, & J.F. (2006). Entrepreneurship as the Nexus of Individual and Opportunity: A Structuration View. *Journal of Business Venturing*, 21, 286-305.
- Sarasvathy, S.D. (2000). Report on the Seminar on Research Perspectives in Entrepreneurship. *Journal of Business Venturing*, 15(1), 1-58, Participating authors: K. Arrow, M. Kamien, M. Olson, D. Sexton, H. Simon, & S. Venkataraman.
- Sarasvathy, S.D. (2001). Causation and Effectuation: Towards a Theoretical Shift from Economic Inevitability to Entrepreneurial Contingency. *Academy of Management Review*, 26(2), 243-288.

- Sarasvathy, S.D. (2003). Entrepreneurship as a Science of the Artificial, *Journal of Economic Psychology*, 24, 203–220.
- Sarasvathy, S.D. (2004). Making It Happen: Beyond Theories of the Firm to Theories of Firm Design. *Entrepreneurship Theory and Practice*, Winter, 519-531.
- Sarasvathy, S. D., Dew, N., Velamuri, S. R., & Venkataraman, S. (2003). Three Views of Entrepreneurial Opportunity. In Z.J. Acs & D.B. Audretsch (Eds). *Handbook of Entrepreneurship Research* (pp. 141–160). New York: Springer Science.
- Scavarda, A.J.; Bouzdine-Chameeva, T.; Goldstein, S.M.; Hays, J.M. & Hill, A.V. (2006). A Methodology for Constructing Collective Causal Maps. *Decision Sciences*, 37(2), 263-283.
- Schaller, R. (2004). Technological Innovation in the Semiconductor Industry: A Case Study of the International Technology Roadmap for Semiconductors (ITRS). Tese de doutorado. George Mason University, EUA.
- Scott, W.R. (2013). *Institutions and Organizations: Ideas, Interests, and Identities*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Shane, S. (2004). *Academic Entrepreneurship: University Spinoffs and Wealth Creation*. Aldershot Edward Elgar.
- Shane, S. & Stuart, T. (2002). Organizational Endowments and the Performance of University Start-Ups. *Management Science*, 48(1), 154–170.
- Shane, S. & Venkataraman, S. (2000). The Promise of Entrepreneurship as a Field of Research, *Academy of Management Review*, 25, 217–226.
- Simon, H.A. (1993). Strategy and Organizational Evolution. *Strategic Management Journal*, 14, 131–42.
- Simon, H.A. (1996). *The Architecture of Complexity. Sciences of the Artificial* (3rd ed). Cambridge, MA: MIT Press.
- Slater, D. & Simmons, E. (2010). Informative Regress: Critical Antecedents in Comparative Politics. *Comparative Political Studies*, 43(7), 886-917.
- Sloman, S.A. & Haggmayer, Y. (2006). The Causal Psycho-Logic of Choice. *Trends in Cognitive Sciences*, 10(9), 407-412.
- Smilor, R.W., Gibson, D.V., & Dietrich, G.B. (1990). University Spin-Out Companies: Technology Start-Ups from UT Austin. *Journal of Business Venturing*, 5(1), 63–76.
- Sminia, H. (2009). Process Research in Strategy Formation: Theory, Methodology, and Relevance. *International Journal of Management Reviews*, 11(1), 97–125.

- Steffensen, M., Rogers, E.M., & Speakman, K. (1999). Spin-offs from Research Centers at a Research University. *Journal of Business Venturing*, 15, 93–111.
- Steyaert, C. (2007) 'Entrepreneurship' as a Conceptual Attractor? A Review of Process Theories in 20 Years of Entrepreneurship Studies. *Entrepreneurship and Regional Development*, 19, 453-477.
- Teece, D.J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic Capabilities and Strategic Management. *Strategic Management Journal*, 18, 509–533
- Tegarden, D.P. & Sheetz, S.D. (2003). Group Cognitive Mapping: A Methodology and System for Capturing and Evaluating Managerial and Organizational Cognition. *OMEGA - The International Journal of Management Science*, 31, 113-125.
- Tegarde, D.P., Tegarden, L.F., & Sheetz, S.D. (2007). Cognitive Factions in a Top Management Team: Surfacing and Analyzing Cognitive Diversity using Causal Maps. *Group Decision & Negotiation*, 18(6), 537-566.
- Van Evera, S. (1997). *Guide to Methods for Students of Political Science*. Ithaca, NY: Cornell University Press.
- Geenhuizen, M.S. van & Soetanto, D.P. (2009). Academic Spin-Offs at Different Ages: A Case Study in Search of Key Obstacles to Growth. *Technovation*, 29(10), 671-681.
- Vanaelst, I., Clarysse, B., Wright, M., Lockett, A., Moray, N., & S'Jegers, R. (2006). Entrepreneurial Team Development in Academic Spinouts: An Examination of Team Heterogeneity. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 30(2), 249–271.
- Vergne, J. & Durand, R. (2010). The Missing Link Between the Theory and Empirics of Path Dependence: Conceptual Clarification, Testability Issue, and Methodological Implications. *Journal of Management Studies*, 47, 736–59.
- Vohora, A., Wright, M., & Lockett, A. (2004). Critical Junctures in the Development of University High-Tech Spin-Out Companies. *Research Policy*, 33, 147–175.
- Walker, B.M. & Winter, D.A. (2007). The Elaboration of Personal Construct Psychology. *Annual Review of Psychology*, 58, 453-477.
- Weick, K. (1979). *The Social Psychology of Organizing*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Wernerfelt, B. (1984). A Resource-Based View of the Firm. *Strategic Management Journal*, 5, 171-180.
- Yin, R.K. (2004). *Case Study Research: Design and Methods*, 3rd edition. Thousand Oaks, CA: Sage.

Zahra, S.A. (2007). Contextualizing Theory Building in Entrepreneurship Research. *Journal of Business Venturing*, 22, 443-452.

APÊNDICE A – Roteiro da entrevista principal

Passado e Presente do CT-Nanotubos

1.1. História

Como o CT-Nanotubos veio a surgir e a se tornar o que é? Qual é a história do CT-Nanotubos?

1.2. Ambiente

Quais foram os principais elementos do ambiente que influenciaram a (ou foram influenciados pela) formação do CT-Nanotubos? Por que?

- Instituição (UFMG)?
- Indústria?
- Macroambiente?

1.2. Ações e ideias

Quais foram as principais ações e ideias pessoais e da equipe? [Fiz(emos)? Pensei(amos)?]

- Busca por recursos para P&D?
- P&D?
- Geração de ideias de negócio?
- Elaboração de projeto do negócio?
- Organização do negócio?

1.3. Recursos

Quais foram os principais recursos angariados (ou perdidos)? Por que?

- Físicos?
- Financeiros?
- Tecnológicos?
- Humanos?
- Sociais?

1.4. Organização

O que essa história evidencia sobre o CT-Nanotubos? Por que?

- Forças e fraquezas?
- Oportunidades e ameaças?

APÊNDICE B – Exemplos de roteiros de entrevistas complementares

Roteiro 1 – Futuro do CT-Nanotubos

1.1. Negócios

1.1.1. Em quais negócios (*i.e.* combinações produto-mercado) o CT-Nanotubos está?

- E estará? [Continuará atuando?]
- E não estará? [Não continuará atuando?]

1.1.2. Em quais negócios (*i.e.* combinações produto-mercado) o CT-Nanotubos não está?

- E estará? [Passará a atuar?]
- E não estará? [Continuará não atuando?]

1.2. Recursos

1.2.1. Quais recursos (*i.e.* tecnológicos e outros) o CT-Nanotubos tem?

- E terá? [Continuará tendo?]
- E não terá? [Não continuará tendo?]

1.2.2. Quais recursos (*i.e.* tecnológicos e outros) o CT-Nanotubos não tem?

- E terá? [Passará a ter?]
- E não terá? [Continuará não tendo?]

1.3. Rotas estratégicas

1.3.1. Quais rotas estratégicas o CT-Nanotubos deve seguir, a partir do presente, para alcançar a sua visão?

- Em termos de mercados?
- Em termos de produtos?
- Em termos de tecnologias/outros recursos?
- Como essas rotas se relacionam?

Roteiro 2 – Propósito e identidade organizacional

2.1. Propósito

2.1.1. O propósito do CT-Nanotubos:

- é [fazer]... (X)
- por meio de... (Y)
- a fim de... (Z)

2.1.2. Em relação ao CT-Nanotubos, qual(is) é(são):

- a sua transformação [principal]?

[O “fazer” básico do Centro, em termos de produzir uma “saída” (*i.e.* “produtos”), a partir de uma “entrada” (*i.e.* “recursos”)]

- a sua saída [principal]?
- a sua entrada [principal]?
- os seus clientes [principais]?
[Aqueles impactos pela repercussão da atividade do Centro?]
- os seus atores [principais]?
[Aqueles internos ao Centro que detêm as competências para realizarem a transformação?]
- os seus donos [principais]?
[Aqueles que podem extinguir o Centro?]
- as suas restrições contextuais [principais]?
[Delimitações no escopo do Centro?]
- as suas premissas [principais]?
[Pontos de vista básicos que fundamentam a existência do Centro?]

2.1.3. O CT-Nanotubos:

- faz...
- não faz...

2.2. Identidade

2.2.1. O CT-Nanotubos

- é...
- não é...

Roteiro 3 – Convergências e divergência entre a equipe

3.1. No projeto do CT-Nanotubos, o que está claro...

- Somente para você?
- Somente para (alguns do) time de empreendedores?
- Para qualquer um que conhece o projeto?

3.2. No projeto do CT-Nanotubos, o que não está claro...?

- Somente para você?
- Somente para (alguns do) time de empreendedores?

Para qualquer um que conhece o projeto?

APÊNDICE C – Cronologias dos eventos identificados para cada entrevistado

Quadro 14 – Cronologia dos eventos identificados para o entrevistado E1

Ordem	Nome curto	Nome longo	Momento (evidência/ inferência)	Momento (fonte)
1	Cs(bra) prioriz pesq bás fís	Cs do Brasil priorizam pesquisa básica, principalmente na Física	<i>Geração anterior à de E1</i>	Entrevista
2	Cs public prod ntc	Cs publicam em produção de nanotubos de carbono	Final dos anos 1990	Entrevista
3	E4As(E4) prod ntc arc	E4 e As de E4 produzem nanotubos de carbono por arco	2000	Documentos CT-Nanotubos
4	E5 form grup(IM-Nanoc)	E5 forma grupo do Instituto do Milênio de Nanociências (projeto em rede)	03-07/2001	Site dos Institutos do Milênio
5	MCTI/CNPq invest IM-Nanoc	MCTI/CNPq [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico] investe no Instituto do Milênio de Nanociências (projeto em rede)	11/2001	Site dos Institutos do Milênio
6	E1 form dout eua fís aplic prod mater	E1 forma-se no doutorado nos Estados Unidos [da América], em física aplicada, produzindo outros materiais (que não nanotubos de carbono)	1997 - 12/2001	Lattes
7	E1 form pós-dout Unicamp	E1 forma-se no pós-doutorado na Unicamp [Universidade Estadual de Campinas]	2002-2003	Lattes
8	F(E1) pass concurs UFMG Educ	Esposa de E1 passa em concurso na UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais], na Educação	2003	
9	E1 vai UFMG busc ativid	E1 vai à UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais], a fim de buscar atividade	2003	Entrevista; Lattes E1
10	E1 vai UFMG convers E5 conex C	E1 vai à UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais], a fim de conversar com E5, por conexão de C (da esposa de E1)	2003	
11	E5 apresent E4 a E1	E5 apresenta E4 a E1	2003	
12	E1 vai UFMG trab pesq aplic E4 pós-dout	E1 vai à UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais], a fim de trabalhar em pesquisa aplicada com E4, em pós-doutorado	2003	Lattes
13	E1 prop lider proj prod ntc cvd	E1 propõe-se a liderar projeto de produção de nanotubos de carbono por CVD [Chemical Vapor Deposition]	2003	
14	E1Cs(grup(LN)) prod ntc cvd	E1 e Cs do grupo do Laboratório de Nanomateriais produzem nanotubos de carbono por CVD [Chemical Vapor Deposition]	2003	Documentos CT-Nanotubos
15	grup(LN) resp IM-Nanoc estud tent fornec ntc mét prod larg esc	Grupo do Laboratório de Nanomateriais responsabiliza-se, no Instituto do Milênio de Nanociências (projeto em rede), por estudar e tentar fornecer nanotubos de carbono a partir de métodos de produção em larga escala	2003	Lattes (Subprojeto do Instituto do Milênio de Nanociências, de síntese de nanotubos de carbono; e projeto Rede de Materiais Nanoestruturados)

Ordem	Nome curto	Nome longo	Momento (evidência/ inferência)	Momento (fonte)
16	E6 prest concurs prof UFMG	E6 presta concurso para professor na UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais]	2004	Lattes E6
17	E6 entr UFMG prof integ grup(LN)	E6 entra na UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais] como professor, integrando-se ao grupo do Laboratório de Nanomateriais	2004	Lattes E6
18	grup(LN) resp proj CT-Petro parc I2 estud tent fornec ntc mét prod larg esc	Grupo do Laboratório de Nanomateriais responsabiliza-se, no projeto do CT-Petro feito em parceria com I2, por estudar e tentar fornecer nanotubos de carbono a partir de métodos de produção em larga escala	2004	Lattes
19	MCTI/Finep invest proj CT-Petro parc I2	MCTI/Finep [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação / Financiadora de Estudos e Projetos] investe no projeto do CT-Petro feito em parceria com I2	2004	Lattes
20	grup(LN) resp RNPq-Ntc estud tent fornec ntc mét prod larg esc	Grupo do Laboratório de Nanomateriais responsabiliza-se, na Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono (projeto em rede), por estudar e tentar fornecer nanotubos de carbono a partir de métodos de produção em larga escala	05/2005	Edital MCT/CNPq 29/2005
21	MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc	MCTI/CNPq [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico] investe na Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono (projeto em rede)	10/2005	Edital MCT/CNPq 29/2005
22	E1 form pós-dout UFMG	E1 forma-se no pós-doutorado na UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais]	2006	Lattes
23	E1 entr UFMG prof	E1 entra na UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais] como professor	2006	Lattes
24	E3 foc lin pesq compósit ntc	E3 foca linhas de pesquisa em compósitos de nanotubos de carbono	2006	Entrevista E3
25	I2a lanç rodad invest	I2a lança rodada de investimento	Final/2007	Entrevista
26	grup(LN) apres proj prod ntc larg esc sens I2a	Grupo do Laboratório de Nanomateriais apresenta projeto de produção [de nanotubos de carbono em larga escala] e sensores para I2a	2007/2008	Entrevista; Entrevista E3
27	I2a reprov proj grup(LN)	I2a reprova projeto do grupo do Laboratório de Nanomateriais	2007/2008	Entrevista; Entrevista E3
28	I2a aprov proj E3	I2a aprova projeto de E3	2008	Entrevista E3; Lattes E3
29	Cs domin prod ntc	Cs dominam produção de nanotubos de carbono	2008	
30	E4 cheg ideia proj cim	E4 chega com a ideia do projeto do cimento (produção de nanotubos de carbono a baixo custo)	2008	Lattes E4 (Patente do cimento)
31	E4E2As(E2) p&d compósit cim	E4, E2 e As de E2 pesquisam e desenvolvem em compósito de cimento	2008	Entrevista E2
32	E1E6 colab E4 proj cim	E1 e E6 colaboram com E4 no projeto do cimento	2008	Lattes E4 (Patente do cimento)
33	Cs perd interes prod ntc área pesq acad	Cs perdem interesse em produção de nanotubos de carbono enquanto área de pesquisa acadêmica	2008/2009	
34	As pós-grad perd interes prod ntc área pesq acad	As de pós-graduação perdem interesse em produção de nanotubos de carbono enquanto área de pesquisa acadêmica	2008/2009	

Ordem	Nome curto	Nome longo	Momento (evidência/inferência)	Momento (fonte)
35	E1E6 perc nec busc altern área pesq acad	E1 e E6 percebem necessidade de buscar alternativas de áreas de pesquisa acadêmica	2008/2009	Entrevista
36	E1E6 busc altern área pesq acad	E1 e E6 buscam alternativas de áreas de pesquisa acadêmica	2008/2009	
37	E1E6 mud foc pesq área maior interes acad	E1 e E6 mudam foco de pesquisa para áreas de maior interesse acadêmico (que não produção de nanotubos de carbono, controlado)	2008/2009	
38	C2As dedic prod ntc	C2 e As dedicam-se à produção de nanotubos de carbono	2008/2009	
39	grup(LN) resp INCT-Nmc estud tent fornec ntc mét prod larg esc	Grupo do Laboratório de Nanomateriais responsabiliza-se, no Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Nanomateriais de Carbono (projeto em rede), por estudar e tentar fornecer nanotubos de carbono a partir de métodos de produção em larga escala	2008/2009	Site dos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia
40	MCTI/CNPq invest INCT-Nmc	MCTI/CNPq [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico] investe no Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Nanomateriais de Carbono (projeto em rede)	2008/2009	Site dos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia; Entrevista
41	grup(LN) conseg infraest aprop otimiz prod ntc	Grupo do Laboratório de Nanomateriais consegue infraestrutura apropriada para otimizar a produção de nanotubos de carbono	2009	Entrevista; Entrevista E6
42	Cs(L1) movim I2 prod ntc larg esc L1	Cs(L1) movimentam-se junto a I2, a fim de produzirem nanotubos de carbono em larga escala em L1	10-11/2009	Entrevista E3
43	E5E3 sug demais Es form rapid fáb ntc	E5 e E3 sugerem aos demais Es que formem, rapidamente, uma fábrica de nanotubos de carbono	10-11/2009	Entrevista; Entrevista E3
44	E1 concl grup(LN) tem limit compet realiz integ ativ implic form fáb ntc	E1 conclui que o grupo do Laboratório de Nanomateriais tem limitações de competência para realizar integralmente as atividades implicadas pela formação de uma fábrica de nanotubos de carbono	11/2009	Entrevista
45	E1 concl dese limit dedic fáb ntc	E1 conclui que deseja limitar sua dedicação à fábrica de nanotubos de carbono	11/2009	Entrevista
46	E1 perc risc sobrecarg	E1 percebe risco de sobrecarga	11/2009	Entrevista
47	E1 convers E6 condiç entr proj fáb ntc	E1 conversa com E6 sobre condições (investimento apropriado de dinheiro, pessoas e tempo) para aceitarem entrar no projeto da fábrica de nanotubos de carbono	11/2009	Entrevista
48	E6 concord E1 condiç entr proj fáb ntc	E6 concorda com E1 sobre condições (investimento apropriado de dinheiro, pessoas e tempo) para aceitarem entrar no projeto da fábrica de nanotubos de carbono	11/2009	Entrevista
49	E1 enfat demais Es condiç fáb ntc progrid	E1 enfatiza para demais Es condições (investimento apropriado de dinheiro, pessoas e tempo) para a fábrica de nanotubos de carbono progredir	11/2009	Entrevista
50	Es mud ideia fáb centr pesq	Es mudam de ideia de "fábrica" para "centro de pesquisa"	2010	Entrevista

Ordem	Nome curto	Nome longo	Momento (evidência/inferência)	Momento (fonte)
51	E1E6 coment demais Es n dedic 100% CT-Nanotubos	E1 e E6 comentam com os demais Es que não irão se dedicar 100% ao CT-Nanotubos (por causa de outros interesses de pesquisa)	05/2010	Entrevista
52	E1 concl proj CT-Nanotubos bom	E1 conclui que o projeto do CT-Nanotubos ficou bom	2010	Entrevista

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Quadro 15 – Cronologia dos eventos identificados para o entrevistado E2

Ordem	Nome curto	Nome longo	Momento (evidência/ inferência)	Momento (fonte)
1	E2E5 constr relaç	E2 e E5 constroem relação	1o ano do Ginásio (1969) - 2o ano da Engenharia	Entrevista; Lattes
2	E2 entr UFMG prof	E2 entra na UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais] como professor	1991	Lattes
3	E2 p&d concr	E2 pesquisa e desenvolve em concreto	1992 - Atual	Entrevista; Lattes
4	E2 perc nec máq	E2 percebe necessidade de máquina para ensaios	04 ou 05/2008	
5	C diz E2 vá ICB	C diz a E2 que vá ao ICB [Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Minas Gerais]	04 ou 05/2008	
6	E2 vai ICB convers C1	E2 vai ao ICB [Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Minas Gerais], a fim de conversar com C1	04 ou 05/2008	
7	E2 perc incomp máq ICB	E2 percebe incompatibilidade da máquina do ICB [Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Minas Gerais]	04 ou 05/2008	
8	C1 sug E2 contat E4	C1 sugere a E2 que contate E4	04 ou 05/2008	
9	E2A1 contat E4	E2 e A1 contatam E4	04 ou 05/2008	Entrevista
10	E4 perc nec comunic E2A1	E4 percebe necessidade comunicada por E2 e A1	04 ou 05/2008	
11	E4E2A1 concl E4 n tem máq nec	E4, E2 e A1 concluem que E4 não tem a máquina necessária	04 ou 05/2008	
12	E4 perg E2A1 gost trab cim ntc	E4 pergunta a E2 e A1 se eles gostariam de trabalhar com cimento com nanotubos de carbono	04 ou 05/2008	
13	E2A1 diz E4 pens trab cim ntc	E2A1 dizem a E4 que pensarão a respeito de trabalhar com cimento com nanotubos de carbono	04 ou 05/2008	
14	E2A1 diz E4 trab ntc	E2A1 dizem a E4 que trabalharão com nanotubos de carbono	04 ou 05/2008	Entrevista
15	A1 mud proj diss utiliz cim ntc	A1 muda seu projeto de dissertação, a fim de utilizar cimento com nanotubos de carbono	04 ou 05/2008	
16	A1 pesq cim ntc orient E2E4	A1 pesquisa em cimento com nanotubos de carbono, sob orientação de E2 e E4	04 ou 05/2008 - 2009	Entrevista; Lattes
17	E1E2E6 se conhec	E1, E2 e E6 se conhecem	2008	Entrevista
18	A2 sai UFMG faz dout E2	A2 sai para a UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais], a fim de fazer doutorado com E2	2008/2	Entrevista
19	E2 prop A2 troq tema	E2 propõe a A2 que troque de tema	2008/2	
20	A2 ach interes tema	A2 acha interessante o tema	2008/2	
21	A2 trab dout cim ntc orient E2E4	A2 trabalha, no doutorado, com cimento com nanotubos de carbono, no laboratório de E4, sob orientação de E2 e E4	2008/2 - 2012	Entrevista; Lattes

Ordem	Nome curto	Nome longo	Momento (evidência/inferência)	Momento (fonte)
22	E2E3 se conhecem encontro	E2E3 se conhecem em encontro sobre nanotubos de carbono	18-20/10/2009	Entrevista; Site do 4o Encontro da Rede Nacional de Pesquisas em Nanotubos e 1o Encontro do INCT de Materiais
23	Es têm ideia formar Centro	Es têm a ideia de formar o Centro	10-11/2009	Entrevista E3; Entrevista E1
24	Es definem time Centro	Es definem time do Centro	10-11/2009	Entrevista E3
25	E5E3 sugere formar grupo(E4) Centro	E5 e E3 sugerem ao grupo de E4 que formem (em conjunto) o Centro	10-11/2009	Entrevista E3; Entrevista E1

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Quadro 16 – Cronologia dos eventos identificados para o entrevistado E3

Ordem	Nome curto	Nome longo	Momento (evidência/ inferência)	Momento (fonte)
1	E3 interag fís grad	E3 interage com físicos na graduação	1980 - 1985	Lattes
2	E3 interag fís mest	E3 interage com físicos no mestrado	1985 - 1988	Lattes
3	E3 interag fís dout	E3 interage com físicos no doutorado	1988 - 1992	Lattes
4	E3 form dout polím	E3 forma-se no doutorado em polímeros	1992	Lattes
5	E3 entr depart quím prof	E3 entra no departamento de química como professora	1993	Lattes
6	E3 interag depart fís E5 prof área polím	E3 interage com o departamento de física, especialmente com E5, como professora na área de polímeros	1993	Entrevista; Lattes
7	E5 promov trab ntc	E5 promove o trabalho com nanotubos de carbono	1998	Entrevista E4; Entrevista E5
8	E3 integ proj pesq E5 trab ntc	E3 integra projetos de pesquisa de E5 que trabalham com nanotubos de carbono	2001	Entrevista; Lattes (Projeto Instituto do Milênio de Nanociências?)
9	E3 usa ntc polím faz compósit	E3 usa nanotubos de carbono em polímeros para fazer compósito	2004	Entrevista
10	E3 usa ntc sintet grup(sínt)	E3 interage com o grupo de síntese (E4, E6 e E1), usando nanotubos de carbono sintetizado pelo grupo	2004	Entrevista
11	MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc	MCTI/CNPq [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico] investe na Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono	10/2005	Edital MCT/CNPq 29/2005
12	E3 foc lin pesq compósit ntc polím	E3 foca linhas (e grupo) de pesquisa em compósito de nanotubos de carbono com polímeros	2006	Entrevista
13	E3 sai pós-dout aus estud ntc	E3 sai para pós-doutorado na Austrália, a fim de estudar nanotubos de carbono (e trabalhar com compósitos poliméricos)	2006	Lattes
14	I1 colab E3 ced ntc	I1 colabora com E3, cedendo-lhe nanotubos de carbono	2006	Entrevista
15	E3 public trab cient utiliz ntc I1	E3 publica trabalho científico que utilizou nanotubos de carbono de I1	2006/2007	Entrevista; Lattes
16	E3 partic proj RNPq-Ntc	E3 participa de projetos da Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono	2006/2007	Entrevista; Lattes
17	E3E5grup(E4) public trab cient ntc	E3, E5 e grupo de E4 publicam trabalhos científicos envolvendo nanotubos de carbono	2007/2008	Entrevista; Lattes
18	E3 trab I2a proj uso compósit ntc	E3 trabalha com I2a em projeto de uso de compósitos com nanotubos de carbono	02/2008 - 2010	Entrevista; Lattes
19	E3 trab grup(I2b) proj envolv polím ntc	E3 trabalha com grupo de I2b em projeto que envolve polímeros com nanotubos de carbono	07/2008 - 2012	Lattes
20	As(E3) trab ntc vários setores	As(E3) trabalham com nanotubos de carbono para vários setores	2008/2009	Entrevista

Ordem	Nome curto	Nome longo	Momento (evidência/inferência)	Momento (fonte)
21	E3 fic sabend iniciativ I2a discut prod ntc bra	E3 fica sabendo da iniciativa de I2a de discutir a produção de nanotubos de carbono no Brasil	10-11/2009	Entrevista
22	E3 fic sabend Cs(L1) estav interes prod ntc larg esc I2a L1	E3 fica sabendo que Cs(L1) estavam interessados em produzir nanotubos de carbono em larga escala para I2a em L1	10-11/2009	Entrevista
23	E3 proc parc fís discut elab prop prod ntc bra	E3 procura seus parceiros da Física, a fim de discutir a elaboração (rapidamente) de uma proposta de produção de nanotubos de carbono no Brasil	10-11/2009	Entrevista
24	Es elab prop CT- Nanotubos	Es elaboram proposta do CT-Nanotubos	12/2009 06/2010	- Entrevista; Entrevista E5
25	Es negoc I1	Es negociam com I1	2010	Entrevista

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Quadro 17 – Cronologia dos eventos identificados para o entrevistado E4

Ordem	Nome curto	Nome longo	Momento (evidência/ <i>inferência</i>)	Momento (fonte)
1	E4 faz mest ciênc mater	E4 faz mestrado em Ciência dos Materiais	1977 - 1979	Lattes
2	E4 faz dout ciênc mater	E4 faz doutorado em Ciência dos Materiais	1986 - 1989	Lattes
3	E4 sai pós-dout eua ciênc mater	E4 sai para pós-doutorado nos Estados Unidos [da América] em Ciência dos Materiais	1992 - 1993	Lattes
4	Is interes carb pirolít E4	Is interessam-se por carbono pirolítico de E4	1996	
5	E4Is mont plant desenv carb pirolít válv card cvd	E4Is montam planta de desenvolvimento de carbono pirolítico para válvulas cardíacas, baseada em CVD [Chemical Vapor Deposition]	1997	Lattes
6	Is form ind válv card carb pirolít	Is formam indústria de válvulas cardíacas de carbono pirolítico	1998	
7	E5 estud ntc	E5 estuda nanotubos de carbono	1998	Entrevista; Lattes E5; Entrevista E5
8	E5 sug E4 sintet ntc bra	E5 sugere a E4 que sintetize nanotubos de carbono no Brasil	1999	Entrevista E5; Lattes (Encontro técnico-científico de carbono grafite?)
9	E4 pens man sintet ntc bra	E4 pensa em maneira de sintetizar nanotubos de carbono no Brasil	1999	
10	E4 faz adapt lab	E4 faz uma adaptação no laboratório	1999	
11	E4 sintet ntc bra	E4 sintetiza nanotubos de carbono no Brasil	2000	Entrevista; Documentos CT-Nanotubos
12	MCTI/CNPq invest ntc	MCTI/CNPq [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico] investe em nanotubos de carbono	11/2001	Entrevista; Site dos Institutos do Milênio
13	Cs(red nanotec) reconhec suces grup(E4)	Cs de redes de nanotecnologia reconhecem sucesso do grupo de E4	2004/2005	Entrevista E5
14	grup(E4) obt domín tecn ntc	Grupo de E4 obtêm domínio tecnológico de nanotubos de carbono	2009	Entrevista
15	E4 sent hora exat transp lab univ aplic esc	E4 sente que está na hora exata de transpor do laboratório da universidade para uma aplicação em maior escala	11/2009	Entrevista

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Quadro 18 – Cronologia dos eventos identificados para o entrevistado E5

Ordem	Nome curto	Nome longo	Momento (evidência/ inferência)	Momento (fonte)
1	E5E2 constr relaç	E5 e E2 constroem relação	1o ano do Ginásio (1969) - 2o ano da Engenharia	Entrevista E2; Lattes
2	E5 entr UFMG prof	E5 entra na UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais] como professor	1989	Lattes
3	E5 colab E4 pesq crist	E5 colabora com E4 em pesquisas em cristais (e outros)	1991	Lattes (1o artigo em coautoria)
4	E5 conseg mont LER	E5 consegue montar o Laboratório de Espectroscopia Raman	1992	Entrevista
5	E5 colab E3 espect polím	E5 colabora com E3 em espectroscopia de polímeros	1993	Entrevista
6	E3E5 orient A mest dout	E3 e E5 orientam A no mestrado e no doutorado	1993 - 1998	
7	E3 orient A3 dout	E3 orienta A3 no doutorado	1994 - 1998	Lattes A3
8	E4 prod carb pirolít válv card	E4 produz carbono pirolítico para válvulas cardíacas	1997	Lattes E4
9	E5 sai sabát trab C3 MIT	E5 sai para sabático, a fim de trabalhar com (o grupo de) C3 no MIT [Massachussets Institute of Technology]	1997	Lattes
10	E5 diz C3 desej trab fuller	E5 diz a C3 que deseja trabalhar com fullerenos	1997	
11	C3 diz E5 n mais estud fuller	C3 diz a E5 que (seu grupo) não mais estuda fullerenos	1997	
12	C3 diz E5 agora estud ntc	C3 diz a E5 que (seu grupo) agora estuda nanotubos de carbono	1997	
13	C3 env E5 trab inic ntc	C3 envia a E5 trabalhos iniciais (de seu grupo) sobre nanotubos de carbono	1997	
14	E5 trab ntc MIT	E5 trabalha com nanotubos de carbono no MIT [Massachussets Institute of Technology]	1997 - 1998	Lattes
15	E5 trab ntc bra amost eua	E5 trabalha com nanotubos de carbono no Brasil, com amostras dos Estados Unidos [da América]	1998	Entrevista
16	E5 perc nec prod ntc progred lin pesq bra	E5 percebe necessidade de produzir nanotubos de carbono, a fim de progredir com essa linha de pesquisa no Brasil	1998	
17	E5E4 vão congress mater carb	E5 e E4 vão à congresso sobre materiais de carbono	1999	Lattes (Encontro técnico-científico de carbono grafite?)
18	E5 perg E4 gost prod ntc	E5 pergunta a E4 se ele gostaria de produzir nanotubos de carbono	1999	Entrevista; Lattes (Encontro técnico-científico de carbono grafite?)
19	E4 prod ntc	E4 produz nanotubos de carbono	2000	Documentos CT-Nanotubos
20	E5E4 trab ntc lab	E5 e E4 trabalham com nanotubos de carbono em laboratório	2000	
21	E5 form As espect ntc	E5 forma As em espectroscopia de nanotubos de carbono	2000	

Ordem	Nome curto	Nome longo	Momento (evidência/ inferência)	Momento (fonte)
22	MCTI/CNPq abre edit IMs	MCTI/CNPq [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico] abre edital "Institutos do Milênio"	03/2001	Site dos Institutos do Milênio
23	Cs entr prop faz IMs	Cs entram com propostas de fazerem Institutos do Milênio	03-07/2001	Site dos Institutos do Milênio
24	grup(IM-Nanoc) entr prop faz IM-Nanoc	Grupo do Instituto do Milênio de Nanociências entra com a proposta de fazer o Instituto do Milênio de Nanociências	03-07/2001	Site dos Institutos do Milênio
25	MCTI/CNPq aprov prop IM-Nanoc	MCTI/CNPq [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico] aprova a proposta do Instituto do Milênio de Nanociências	09/2001	Site dos Institutos do Milênio
26	grup(ntc(IM-Nanoc)) conseg rec financ	Grupo (da área) de nanotubos de carbono do Instituto do Milênio de Nanociências consegue recursos [financeiros] (por meio do Instituto do Milênio de Nanociências)	11/2001	Site dos Institutos do Milênio
27	grup(ntc(IM-Nanoc)) invest form As	Grupo (da área) de nanotubos de carbono do Instituto do Milênio de Nanociências investe na formação de As	2001/2002	
28	grup(ntc(IM-Nanoc)) invest compr máq	Grupo (da área) de nanotubos de carbono do Instituto do Milênio de Nanociências investe na compra de máquinas	2001/2002	
29	E5 perc nec ter pes trab quí ntc	E5 percebe necessidade de ter pessoas trabalhando com química de nanotubos de carbono	2001/2002	
30	E5 sug A3A4 trab quí ntc	E5 sugere a A3 e A4 que trabalhem com química de nanotubos de carbono	2001/2002	
31	A3A4 decid trab quí ntc	A3 e A4 decidem trabalhar com química de nanotubos de carbono	2001/2002	
32	E5 conseg arrum pós-dout eua A3A4	E5 consegue arrumar pós-doutorado nos Estados Unidos [da América] para A3 e A4	2001/2002	
33	A4 vai MIT trab quí ntc	A4 vai para o MIT [Massachusetts Institute of Technology], a fim de trabalhar com química de nanotubos de carbono	2002 - 2003	Lattes A4
34	A3 vai PSU trab quí ntc	A3 vai para a PSU [Penn State University] trabalhar com química de nanotubos de carbono	2002 - 2003	Lattes A3
35	E3 perc benef uso ntc polím	E3 percebe benefícios do uso de nanotubos de carbono em polímeros	2002/2003	
36	Cs perc UFMG oport trab ntc	Cs percebem a UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais] como oportunidade de trabalho (em grupo) com nanotubos de carbono	2003	
37	E1 vai UFMG faz concurs prof	E1 vai à UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais], a fim de fazer concurso para professor (na área de nanotubos de carbono)	2003	Entrevista E1; Lattes E1
38	UFMG contrat E1 pesq pós-dout	UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais] contrata E1 como pesquisador de pós-doutorado (e, em 2006, como professor)	2003	Lattes E1
39	E6 vai UFMG faz concurs prof	E6 vai à UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais], a fim de fazer concurso para professor (na área de nanotubos de carbono)	2004	Lattes E6
40	UFMG contrat E6 prof	UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais] contrata E6 como professor	2004	Lattes E6

Ordem	Nome curto	Nome longo	Momento (evidência/inferência)	Momento (fonte)
41	E3 ader time químico	E3 adere ao time de química de nanotubos de carbono	2004	Entrevista E3
42	Cs percebe atratividade área nanotubos mundo	Cs percebem atratividade da área de nanotubos de carbono no mundo	2004/2005	
43	Cs reconhec grupo(UFMG) referência produção nanotubos de carbono	Cs reconhecem grupo da UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais] como referência em produção de nanotubos de carbono	2004/2005	
44	E5 consegue reputação internacional	E5 consegue (mantendo colaborações internacionais) reputação internacional	2004/2005	
45	Cs percebe sucesso área nanotubos IM-Nanoc	Cs percebem sucesso da área de nanotubos de carbono do Instituto do Milênio de Nanociências	2004/2005	
46	MCTI/CNPq abre edital formação rede nanotecnologia	MCTI/CNPq [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico] abre edital para formar redes em nanotecnologia	04/2005	Edital MCT/CNPq 29/2005
47	grupo(nanotubos) conclui crítica suficiente rede focada	Grupo (da área) de nanotubos de carbono do Instituto do Milênio de Nanociências conclui que tem "massa crítica" suficiente para se tornar uma rede focada em nanotubos de carbono	05/2005	Edital MCT/CNPq 29/2005
48	grupo(nanotubos) faz Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono	Grupo (da área) de nanotubos de carbono do Instituto do Milênio faz Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono	05/2005	Edital MCT/CNPq 29/2005
49	MCTI/CNPq investe Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono	MCTI/CNPq [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico] investe na Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono	10/2005	Edital MCT/CNPq 29/2005
50	Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono investe em produção e processamento químico (de nanotubos de carbono)	Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono investe em produção e processamento químico (de nanotubos de carbono)	2005/2006	
51	Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono investe em aplicações (de nanotubos de carbono) em escala laboratorial	Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono investe em aplicações (de nanotubos de carbono) em escala laboratorial	2005/2006	
52	Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono investe em intercâmbios (para pesquisa em nanotubos de carbono)	Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono investe em intercâmbios (para pesquisa em nanotubos de carbono)	2005/2006	
53	Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono investe na compra de máquinas (para pesquisa em nanotubos de carbono)	Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono investe na compra de máquinas (para pesquisa em nanotubos de carbono)	2005/2006	
54	grupo(Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono) faz 1º Encontro Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono (sobre nanotubos de carbono)	Grupo da Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono faz o 1º Encontro da Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono (sobre nanotubos de carbono)	11/2006	Entrevista; Site do 6º Encontro da Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono & 3º Encontro do INCT de Nanomateriais de Carbono
55	E5 percebe sucesso grafeno mundo	E5 percebe sucesso de grafeno no mundo	2007	
56	E5 interessa-se por trabalhar com grafeno	E5 interessa-se por trabalhar com grafeno	2007	Entrevista
57	E5 sugere a Cs do Brasil que trabalhem com grafeno	E5 sugere a Cs do Brasil que trabalhem com grafeno	2007	

Ordem	Nome curto	Nome longo	Momento (evidência/ inferência)	Momento (fonte)
58	Cs(bra) decid trab grafen	Cs do Brasil decidem trabalhar com grafeno	2007	
59	E5Cs(bra) trab grafen	E5 e Cs do Brasil trabalham com grafeno	2007	
60	E5Cs(bra) perc nec ter pes trab quí grafen	E5 e Cs do Brasil percebem necessidade de terem pessoas trabalhando com química de grafeno	2007	
61	Cs(bra) trab quí grafen	Cs do Brasil trabalham com química de grafeno	2007	
62	Cs(UFMG) faz grafen mét epitax	Cs da UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais] fazem grafeno por método de epitaxia	2007	
63	E3 trab I2	E3 trabalha (em colaboração) com I2	2008 - 2010	Entrevista E3; Lattes E3
64	MCTI/CNPq abr edit faz INCTs	MCTI/CNPq [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico] abre edital para fazer INCTs [Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia]	07/2008	Site dos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia
65	grup(INCT-Nmc) decid entr lin pesq grafen edit INCTs	Grupo do INCT [Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia] de Nanomateriais de Carbono decide entrar com linha de pesquisa em grafeno no edital dos INCTs [Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia]	2008	
66	grup(INCT-Nmc) entr prop faz INCT-Nmc	Grupo do INCT [Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia] de Nanomateriais de Carbono entra com a proposta de fazer o INCT de Nanomateriais de Carbono	2008/2009	Site dos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia; Entrevista
67	grup(RNPq-Ntc) faz 3 encont RNPq-Ntc	Grupo da Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono faz o 3o Encontro da Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono (sobre nanomateriais de carbono)	2008	Entrevista; Site do 6o Encontro da Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono & 3o Encontro do INCT de Nanomateriais de Carbono
68	MCTI/CNPq aprov prop INCT-Nmc	MCTI/CNPq [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico] aprova a proposta do INCT [Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia] de Nanomateriais de Carbono]	2008/2009	Site dos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia; Entrevista
69	grup(INCT-Nmc) invest aplic ntc bio eng	Grupo do INCT [Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia] de Nanomateriais de Carbono investe em aplicações de nanotubos de carbono em biologia e engenharia	2009	Entrevista
70	grup(INCT-Nmc) invest toxicolog ntc	Grupo do INCT [Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia] de Nanomateriais de Carbono investe em toxicologia de nanotubos de carbono	2009	Entrevista
71	grup(INCT-Nmc) invest prod grafen	Grupo do INCT [Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia] de Nanomateriais de Carbono investe em produção (e caracterização) de grafeno	2009	Entrevista

Ordem	Nome curto	Nome longo	Momento (evidência/inferência)	Momento (fonte)
72	grup(RNPq-Ntc)grup(INCT-Nmc) faz 4 encont RNPq-Ntc 1 encont INCT-Nmc	Grupo da Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono e Grupo do INCT [Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia] de Nanomateriais de Carbono fazem o 4o Encontro da Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono e o 1o Encontro do INCT de Nanomateriais de Carbono (sobre nanotubos de carbono e grafeno)	10/2009	Entrevista; Site do 6o Encontro da Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono & 3o Encontro do INCT de Nanomateriais de Carbono
73	E3 sug E5 faç prop plant prod ntc financ I2	E3 sugere a E5 que faça proposta de uma planta de produção de nanotubos de carbono para financiamento por I2 (alertando E5 sobre negociações do grupo de L1 com I2)	10-11/2009	Entrevista E3; Entrevista E1
74	E5 resolv faz prop CT-Nanotubos	E5 resolve fazer a proposta do CT-Nanotubos	10-11/2009	
75	E5E3 defin time Es	E5 e E3 definem time de Es	10-11/2009	Entrevista; Entrevista E3
76	Es mont prop CT-Nanotubos	Es montam proposta do CT-Nanotubos	12/2009 - 06/2010	Entrevista; Entrevista E3
77	E5 sug Centro tenh part grafen fut	E5 sugere que Centro tenha uma parte de grafeno no futuro	12/2009 - 06/2010	Entrevista; Entrevista E3

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Quadro 19 – Cronologia dos eventos identificados para o entrevistado E6

Ordem	Nome curto	Nome longo	Momento (evidência/inferência)	Momento (fonte)
1	E6 form mest carb amorf fís aplic	E6 forma-se no mestrado em carbono amorfo, física aplicada	1996 - 1997	Lattes
2	E4 faz ntc descarg arc	E4 faz nanotubos de carbono por descarga por arco	2000	Documentos CT-Nanotubos
3	E6 form dout carb amorf fís aplic	E6 forma-se no doutorado em carbono amorfo, física aplicada	1998 - 2002	Lattes
4	E6 vai Cam faz pós-dout trab ntc	E6 vai a Cambridge, a fim de fazer pós-doutorado, trabalhando com nanotubos de carbono	jul/2002-2004	Entrevista; Lattes
5	E6 partic proj emp DEE Cam cresc ntc disp eletr	E6 participa de projetos com empresas no Departamento de Engenharia Elétrica de Cambridge, crescendo NTC para dispositivos eletrônicos	jul/2002-2004	
6	E1 entr UFMG pesq pós-dout	E1 entra na UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais] como pesquisador de pós-doutorado	2003	Entrevista E1; Lattes E1
7	E4 faz ntc cvd	E4 faz nanotubos de carbono por CVD [Chemical Vapor Deposition]	2003	Documentos CT-Nanotubos; Entrevista E1
8	grup(E4) resp forn ntc univ red pesq	Grupo de E4 responsabiliza-se por fornecer nanotubos de carbono para as universidades da rede de pesquisadores (missão de larga escala)	2003	Lattes E4 (Subprojeto do Instituto do Milênio de Nanociências, de síntese de nanotubos de carbono, com E1 como integrante; e projeto Rede de Materiais Nanoestruturados, do CNPq [Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico])
9	E6 integ grup(E4) intenç faz aplic ntc	E6 integra-se ao grupo de E4, com intenção de fazer aplicações com nanotubos de carbono	2004	Lattes
10	grup(E4) purif ntc	Grupo de E4 purifica nanotubos de carbono	2004	
11	grup(E4) func ntc	Grupo de E4 funcionaliza nanotubos de carbono	2004	
12	grup(E4) faz proj CT-Petro parc I2 cresc ntc gás nat	Grupo de E4 faz projeto do CT-Petro em parceria com I2, a fim de crescer nanotubos de carbono por gás natural	2004	Lattes
13	grup(E4) faz proj parc I3 faz pilot larg esc	Grupo de E4 faz projeto em parceria com I3, a fim de fazer um piloto em larga escala (não progrediu)	2004/2005	Entrevista
14	grup(E4) faz proj parc I4	Grupo de E4 faz projeto em parceria com I4	2005	Entrevista; Lattes
15	grup(E4) ating X g/dia ntc	Grupo de E4 atinge X g/dia de nanotubos de carbono (baixa escala)	2005	Documentos CT-Nanotubos

Ordem	Nome curto	Nome longo	Momento (evidência/ inferência)	Momento (fonte)
16	grup(E4) pens faz start	Grupo de E4 pensa em fazer uma start-up	2005	
17	grup(E4) convers I6 faz start	Grupo de E4 conversa com I6 sobre fazer uma start-up	2005	
18	I6 apres imped form start grup(E4)	I6 apresenta impedimentos à formação de uma start-up pelo grupo de E4	2005	
19	grup(E4) pens abr emp	Grupo de E4 pensa em abrir uma empresa	2005	
20	grup(E4) sug vend ntc UFMG	Grupo de E4 sugere vender nanotubos de carbono por meio da UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais]	2005	
21	grup(E4) vend ntc UFMG	Grupo de E4 vende nanotubos de carbono por meio da UFMG	09/2005	Notícia Pesquisa FAPESP Dez/2005
22	MCTI/CNPq financ RNPq-Ntc	MCTI/CNPq [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico] financia a Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono	10/2005	Edital MCT/CNPq 29/2005
23	grup(E4) faz proj parc I5	Grupo de E4 faz projeto em parceria com I5	2006/2007	Documentos CT-Nanotubos; Notícia Inova/Unicamp 14/12/2007
24	grup(E4) subm proj prod ntc sens I2	Grupo de E4 submete projeto de produção [de nanotubos de carbono] e sensores para I2	2007/2008	Entrevista E1; Entrevista E3
25	I2 reprov proj prod ntc sens	I2 reprova projeto de produção [de nanotubos de carbono] e sensores	2007/2008	Entrevista E1; Entrevista E3
26	Is abaix preç ntc	Is abaixam o preço de nanotubos de carbono	2007/2008	
27	E4 tem ideia proj cim envolv prod ntc larg esc	E4 tem a ideia do projeto do cimento, envolvendo produção de nanotubos de carbono em larga escala	2008	Lattes E4 (Patente do cimento)
28	grup(E4) faz proj cim prod ntc larg esc	Grupo de E4 faz projeto do cimento, envolvendo produção de nanotubos de carbono em larga escala	2008	Lattes (Patente do cimento)
29	MCTI/CNPq financ INCT-Nmc	MCTI/CNPq [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico] financia o Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Nanomateriais de Carbono	2008/2009	Site dos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia; Entrevista
30	grup(E4) conseg infraest aprop faz esc maior	Grupo de E4 consegue infraestrutura apropriada para fazer uma escala maior	2009	Entrevista; Entrevista E1
31	Imprens divulg fáb ntc I2 L1	Imprensa divulga fábrica de nanotubos de carbono para I2 em L1	2009	Entrevista E3
32	E5E3 sug grup(E4) faç proj fáb ntc	E5 e E3 sugerem ao grupo de E4 que façam (em conjunto) projeto de fábrica de nanotubos de carbono	10-11/2009	Entrevista E3; Entrevista E1
33	Es decid faz proj fáb ntc	Es decidem fazer projeto de fábrica de nanotubos de carbono	11/2009	Entrevista E3
34	Es artic rec proj fáb ntc	Es articulam recursos para projeto de fábrica de nanotubos de carbono	12/2009 - 06/2010	Entrevista E3; Entrevista E5

Ordem	Nome curto	Nome longo	Momento (evidência/ <i>inferência</i>)	Momento (fonte)
35	E6 sug parc I1	E6 sugere parceria com I1 (se as condições forem favoráveis)	06/2010	Entrevista

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

APÊNDICE D – Frequência de eventos por entrevistado e momento (redes individuais)

Tabela 1 – Frequência de eventos por entrevistado e momento de início (redes individuais)

Momento de início (ano)	Entrevistados						Total
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	
1969		1			1		2
1970							0
1971							0
1972							0
1973							0
1974							0
1975							0
1976							0
1977				1			1
1978							0
1979							0
1980			1				1
1981							0
1982							0
1983							0
1984							0
1985			1				1
1986				1			1
1987							0
1988			1				1
1989					1		1
1990	1						1
1991		1			1		2
1992		1	1	1	1		4
1993			2		2		4
1994					1		1
1995							0
1996				1			1
1997	1			1	7	1	10
1998			1	2	2		5
1999				3	2		5
2000	1			1	3	1	6
2001	3		1	1	7		12
2002					7	3	10
2003	9				3	3	15
2004	4		2	1	7	5	19
2005	2		1		8	9	20
2006	3		5		1	1	10
2007	2		1		8	1	12
2008	14	18	3		6	5	46
2009	12	4	4	2	8	5	35
2010			1		1	1	3
Total	52	25	25	15	77	35	229

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

APÊNDICE E – Passo-a-passo do processo de inferência de conexões causais entre eventos, para cada entrevistado

Este apêndice está apresentado no formato de saída do *software* ESA, conforme a legenda:

- Evento sublinhados: evento em relação ao qual é avaliada a possibilidade de conexão causal com os eventos não sublinhados imediatamente subsequentes.
- [...]: mecanismo usado para inferência de conexão necessária com base no teste de suficiência de não-rejeição de Rastreamento de Processo Causal. Quando ausente, indica que o autor-pesquisador e seus auxiliares de pesquisa não encontraram mecanismo apropriado e, portanto, não foi inferida uma conexão causal entre os eventos em questão.
- *: comentário do autor-pesquisador.
- *Working upward*: lógica seguida pelo questionário – neste caso, do evento mais antigo para o mais recente.
- *Counterfactual question*: tipo de questão utilizada – neste caso, contrafactual.
- *Linked/not linked*: resposta fornecida pelo autor-pesquisador.

No total foram respondidas cerca de 3.800 questões – valor alto, mas muito inferior à quantidade que teria de ser respondida para se avaliar sistematicamente a existência de conexões causais, caso os procedimentos da ESA não tivessem sido adotados.

Entrevistado E1Cs(bra) prioriz pesq bás físCs public prod ntc

Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4As(E4) prod ntc arc

Cs public prod ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E5 sugere a E4 que produza nanotubos de carbono no Brasil]

Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 form grup(IM-Nanoc)

E4As(E4) prod ntc arc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs public prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

[* Documentos CT-Nanotubos: o Instituto do Milênio de Nanociências englobava cinco áreas, das quais nanotubos de carbono representava apenas uma]

Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest IM-Nanoc

E4As(E4) prod ntc arc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 form grup(IM-Nanoc): linked: (Working upward, Counterfactual question)

[MCTI/CNPq avalia proposta do grupo do Instituto do Milênio de Nanociências]

Cs public prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 form dout eua fís aplic prod mater

MCTI/CNPq invest IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4As(E4) prod ntc arc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 form grup(IM-Nanoc): not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs public prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 form pós-dout Unicamp

MCTI/CNPq invest IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4As(E4) prod ntc arc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 form dout eua fís aplic prod mater: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E1 demonstra ter os conhecimentos necessários para fazer pós-doutorado em Física]

E5 form grup(IM-Nanoc): not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs public prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

F(E1) pass concurs UFMG Educ

E1 form pós-dout Unicamp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4As(E4) prod ntc arc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 form dout eua fís aplic prod mater: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 form grup(IM-Nanoc): not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs public prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 vai UFMG busc ativid

E1 form pós-dout Unicamp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4As(E4) prod ntc arc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

F(E1) pass concurs UFMG Educ: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E1 decide morar na mesma cidade que F(E1)]

E1 form dout eua fís aplic prod mater: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E1 comprova titulação mínima necessária para exercer atividade profissional na UFMG]

E5 form grup(IM-Nanoc): not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs public prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 vai UFMG convers E5 conex C

E1 vai UFMG busc ativid: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E1 comenta com C acerca de sua intenção de conversar com E5]

E1 form pós-dout Unicamp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4As(E4) prod ntc arc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 form grup(IM-Nanoc): not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs public prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 apresent E4 a E1

E1 vai UFMG convers E5 conex C: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E5 avalia alternativas de contatos para E1]

E1 form pós-dout Unicamp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4As(E4) prod ntc arc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E5 percebe oportunidade de colaboração entre E1 e E4]

E5 form grup(IM-Nanoc): not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 vai UFMG trab pesq aplic E4 pós-dout

E5 apresent E4 a E1: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E1 percebe oportunidade de trabalhar com E4]

E1 form pós-dout Unicamp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 form grup(IM-Nanoc): not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 prop lider proj prod ntc cvd

E1 vai UFMG trab pesq aplic E4 pós-dout: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E1 percebe oportunidade de trabalhar com produção por CVD]

E1 form pós-dout Unicamp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

[* Lattes: E1 trabalhou com produção de filmes finos no doutorado]

MCTI/CNPq invest IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

[* Lattes: produção de nanotubos de carbono iniciada antes do subprojeto (do Instituto do Milênio de Nanomateriais) de síntese de nanotubos de carbono, o qual foi iniciado apenas em 2003]

E5 form grup(IM-Nanoc): not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1Cs(grup(LN)) prod ntc cvd

E1 prop lider proj prod ntc cvd: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E1 e Cs do Laboratório de Nanomateriais dedicam-se ao desenvolvimento da produção de nanotubos de carbono por CVD]

E1 form pós-dout Unicamp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

[* E1 trabalhou com CVD antes do pós-doutorado na Unicamp (primeiro artigo sobre o tema em 1999)]

MCTI/CNPq invest IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 form grup(IM-Nanoc): not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp IM-Nanoc estud tent fornec ntc mét prod larg esc

E1Cs(grup(LN)) prod ntc cvd: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[Grupo do Laboratório de Nanomateriais obtém resultados promissores em produção de nanotubos de carbono]

E1 form pós-dout Unicamp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest IM-Nanoc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[Grupo do Laboratório de Nanomateriais discute responsabilidades no Instituto do Milênio de Nanociências]

Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E6 prest concurs prof UFMG

grup(LN) resp IM-Nanoc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E6 percebe oportunidade de trabalhar com grupo do Brasil de referência em sua área de pesquisa

* Lattes e Apresentação do CT-Nanotubos: outros grupos brasileiros já trabalhavam com nanotubos de carbono]

E1 form pós-dout Unicamp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E6 entr UFMG prof integ grup(LN)

E6 prest concurs prof UFMG: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[Cs aprovam E6 em concurso para professor]

E1 form pós-dout Unicamp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp proj CT-Petro parc I2 estud tent fornec ntc mét prod larg esc

E6 entr UFMG prof integ grup(LN): not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E6 prest concurs prof UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp IM-Nanoc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1Cs(grup(LN)) prod ntc cvd: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[Grupo do Laboratório de Nanomateriais obtém resultados promissores em produção de nanotubos de carbono em baixa escala]

E1 form pós-dout Unicamp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 form grup(IM-Nanoc): not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/Finep invest proj CT-Petro parc I2

E6 entr UFMG prof integ grup(LN): not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E6 prest concurs prof UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp proj CT-Petro parc I2 estud tent fornec ntc mét prod larg esc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[Grupo do Laboratório de Nanomateriais submete projeto ao MCTI, propondo tentativa de produção de nanotubos de carbono em larga escala]

grup(LN) resp IM-Nanoc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 form pós-dout Unicamp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 form grup(IM-Nanoc): not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp RNPq-Ntc estud tent fornec ntc mét prod larg esc

E6 entr UFMG prof integ grup(LN): not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/Finep invest proj CT-Petro parc I2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E6 prest concurs prof UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp proj CT-Petro parc I2 estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp IM-Nanoc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1Cs(grup(LN)) prod ntc cvd: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[Grupo do Laboratório de Nanomateriais obtém resultados promissores em produção de nanotubos de carbono em baixa escala]

E1 form pós-dout Unicamp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 form grup(IM-Nanoc): not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc

E6 entr UFMG prof integ grup(LN): not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/Finep invest proj CT-Petro parc I2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E6 prest concurs prof UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp RNPq-Ntc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[Grupo do Laboratório de Nanomateriais submete projeto ao MCTI, propondo tentativa de produção de nanotubos de carbono em larga escala]

grup(LN) resp proj CT-Petro parc I2 estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp IM-Nanoc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 form pós-dout Unicamp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 form grup(IM-Nanoc): not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 form pós-dout UFMG

E6 entr UFMG prof integ grup(LN): not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/Finep invest proj CT-Petro parc I2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E6 prest concurs prof UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp RNPq-Ntc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp proj CT-Petro parc I2 estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp IM-Nanoc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1Cs(grup(LN)) prod ntc cvd: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E1 obtém resultados satisfatórios de pesquisa e desenvolvimento]

E1 form pós-dout Unicamp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 form grup(IM-Nanoc): not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 entr UFMG prof

E6 entr UFMG prof integ grup(LN): not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/Finep invest proj CT-Petro parc I2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E6 prest concurs prof UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 form pós-dout UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(LN) resp RNPq-Ntc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp proj CT-Petro parc I2 estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp IM-Nanoc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1Cs(grup(LN)) prod ntc cvd: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 prop lider proj prod ntc cvd: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 vai UFMG trab pesq aplic E4 pós-dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 apresent E4 a E1: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 vai UFMG convers E5 conex C: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 vai UFMG busc ativid: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E1 presta concurso para professor na UFMG]

E1 form pós-dout Unicamp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4As(E4) prod ntc arc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 form grup(IM-Nanoc): not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs public prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 foc lin pesq compósit ntc

E6 entr UFMG prof integ grup(LN): not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/Finep invest proj CT-Petro parc I2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E6 prest concurs prof UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 form pós-dout UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp RNPq-Ntc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp proj CT-Petro parc I2 estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp IM-Nanoc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1Cs(grup(LN)) prod ntc cvd: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

[* Entrevista E3: E3 trabalhou com nanotubos de carbono de empresas, por exemplo

I1]

E1 prop lider proj prod ntc cvd: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 vai UFMG trab pesq aplic E4 pós-dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 apresent E4 a E1: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 entr UFMG prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 vai UFMG convers E5 conex C: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 vai UFMG busc ativid: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 form pós-dout Unicamp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq invest IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4As(E4) prod ntc arc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 F(E1) pass concurs UFMG Educ: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 form dout eua fís aplic prod mater: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 form grup(IM-Nanoc): not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs public prod ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [E3 percebe oportunidade de pesquisar e desenvolver em nanotubos de carbono]
 Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
I2a lanç rodad invest
 E6 entr UFMG prof integ grup(LN): not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/Finpe invest proj CT-Petro parc I2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E6 prest concurs prof UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 form pós-dout UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(LN) resp RNPq-Ntc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(LN) resp proj CT-Petro parc I2 estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(LN) resp IM-Nanoc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1Cs(grup(LN)) prod ntc cvd: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 prop lider proj prod ntc cvd: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 vai UFMG trab pesq aplic E4 pós-dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 apresent E4 a E1: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 entr UFMG prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 vai UFMG convers E5 conex C: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 foc lin pesq compósit ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 vai UFMG busc ativid: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 form pós-dout Unicamp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq invest IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4As(E4) prod ntc arc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 F(E1) pass concurs UFMG Educ: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 form dout eua fís aplic prod mater: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 form grup(IM-Nanoc): not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs public prod ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [I2 considera investir em nanotecnologia]
 Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
grup(LN) apres proj prod ntc larg esc sens I2a
 E6 entr UFMG prof integ grup(LN): linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [E6 pesquisa e desenvolve em sensores
 * Lattes: E6 é o único do grupo do Laboratório de Nanomateriais que possuía linhas de pesquisa em sensores no período]
 MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/Finep invest proj CT-Petro parc I2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 form pós-dout UFMG: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E1 concentra conhecimentos necessários para produção de nanotubos de carbono em baixa escala por CVD]

grup(LN) resp RNPq-Ntc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp proj CT-Petro parc I2 estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 entr UFMG prof: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E1 integra-se ao grupo do Laboratório de Nanomateriais]

I2a lanç rodad invest: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[Grupo do Laboratório de Nanomateriais percebe oportunidade de conseguir recursos de I2a]

E3 foc lin pesq compósit ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 form pós-dout Unicamp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

I2a reprov proj grup(LN)

grup(LN) apres proj prod ntc larg esc sens I2a: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[I2a avalia projeto do grupo do Laboratório de Nanomateriais]

MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/Finep invest proj CT-Petro parc I2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp RNPq-Ntc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp proj CT-Petro parc I2 estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 foc lin pesq compósit ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 form pós-dout Unicamp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

I2a aprov proj E3

I2a reprov proj grup(LN): not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) apres proj prod ntc larg esc sens I2a: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E6 entr UFMG prof integ grup(LN): not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/Finep invest proj CT-Petro parc I2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E6 prest concurs prof UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 form pós-dout UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp RNPq-Ntc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp proj CT-Petro parc I2 estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp IM-Nanoc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1Cs(grup(LN)) prod ntc cvd: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

[* Apresentação ICEX 2011: Projeto de E3 focado em aplicação (nanocompósitos), não em produção]

E1 prop lider proj prod ntc cvd: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 vai UFMG trab pesq aplic E4 pós-dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 apresent E4 a E1: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 entr UFMG prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 vai UFMG convers E5 conex C: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 I2a lanç rodad invest: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [I2a avalia projeto de E3]
 E3 foc lin pesq compósit ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [E3 submete projeto focado em nanotecnologia]
 E1 vai UFMG busc ativid: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 form pós-dout Unicamp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq invest IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4As(E4) prod ntc arc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 F(E1) pass concurs UFMG Educ: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 form dout eua fíis aplic prod mater: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 form grup(IM-Nanoc): not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs(bra) prioriz pesq bás fíis: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
Cs domin prod ntc
 I2a reprov proj grup(LN): not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(LN) apres proj prod ntc larg esc sens I2a: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E6 entr UFMG prof integ grup(LN): not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/Finep invest proj CT-Petro parc I2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E6 prest concurs prof UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 form pós-dout UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(LN) resp RNPq-Ntc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(LN) resp proj CT-Petro parc I2 estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(LN) resp IM-Nanoc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1Cs(grup(LN)) prod ntc cvd: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 prop lider proj prod ntc cvd: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 vai UFMG trab pesq aplic E4 pós-dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 apresent E4 a E1: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 I2a aprov proj E3: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 entr UFMG prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 vai UFMG convers E5 conex C: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 I2a lanç rodad invest: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 foc lin pesq compósit ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 vai UFMG busc ativid: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 form pós-dout Unicamp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq invest IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4As(E4) prod ntc arc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 F(E1) pass concurs UFMG Educ: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 form dout eua fís aplic prod mater: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 form grup(IM-Nanoc): not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs public prod ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[Cs aceleram aprendizado acerca de nanotubos de carbono]

Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 cheg ideia proj cim

I2a reprov proj grup(LN): not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) apres proj prod ntc larg esc sens I2a: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E6 entr UFMG prof integ grup(LN): not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/Finep invest proj CT-Petro parc I2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E6 prest concurs prof UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 form pós-dout UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp RNPq-Ntc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp proj CT-Petro parc I2 estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp IM-Nanoc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1Cs(grup(LN)) prod ntc cvd: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 prop lider proj prod ntc cvd: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 vai UFMG trab pesq aplic E4 pós-dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 apresent E4 a E1: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

I2a aprov proj E3: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 entr UFMG prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 vai UFMG convers E5 conex C: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs domin prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

I2a lanç rodad invest: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 foc lin pesq compósit ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 vai UFMG busc ativid: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 form pós-dout Unicamp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4As(E4) prod ntc arc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

F(E1) pass concurs UFMG Educ: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 form dout eua fís aplic prod mater: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 form grup(IM-Nanoc): not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs public prod ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E4 percebe oportunidade de inovar com nanotubos de carbono]

Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4E2As(E2) p&d compósit cim

I2a reprov proj grup(LN): not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) apres proj prod ntc larg esc sens I2a: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E6 entr UFMG prof integ grup(LN): not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/Finep invest proj CT-Petro parc I2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E6 prest concurs prof UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 form pós-dout UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp RNPq-Ntc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp proj CT-Petro parc I2 estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp IM-Nanoc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1Cs(grup(LN)) prod ntc cvd: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 prop lider proj prod ntc cvd: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 vai UFMG trab pesq aplic E4 pós-dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 apresent E4 a E1: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

I2a aprov proj E3: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 entr UFMG prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 vai UFMG convers E5 conex C: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 cheg ideia proj cim: linked: (Working upward, Counterfactual question)
[E2, A1 e A2 avaliam sugestão de E4 de fazer o projeto do cimento]

Cs domin prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

I2a lanç rodad invest: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 foc lin pesq compósit ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 vai UFMG busc ativid: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 form pós-dout Unicamp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4As(E4) prod ntc arc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

F(E1) pass concurs UFMG Educ: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 form dout eua fís aplic prod mater: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 form grup(IM-Nanoc): not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1E6 colab E4 proj cim

I2a reprov proj grup(LN): not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) apres proj prod ntc larg esc sens I2a: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E6 entr UFMG prof integ grup(LN): linked: (Working upward, Counterfactual question)
[E6 avalia dedicação a projetos do grupo do Laboratório de Nanomateriais]

MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/Finep invest proj CT-Petro parc I2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 form pós-dout UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp RNPq-Ntc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp proj CT-Petro parc I2 estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4E2As(E2) p&d compósit cim: linked: (Working upward, Counterfactual question)
[E1 e E6 percebem benefícios de colaborar com E4, E2 e As de E2 no projeto de composto de cimento]

I2a aprov proj E3: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 entr UFMG prof: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [E1 integra-se ao grupo do Laboratório de Nanomateriais]
 Cs domin prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 I2a lanç rodad invest: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 foc lin pesq compósit ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 form pós-dout Unicamp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
Cs perd interes prod ntc área pesq acad
 I2a reprov proj grup(LN): not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1E6 colab E4 proj cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(LN) apres proj prod ntc larg esc sens I2a: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E6 entr UFMG prof integ grup(LN): not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/Finep invest proj CT-Petro parc I2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E6 prest concurs prof UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 form pós-dout UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(LN) resp RNPq-Ntc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(LN) resp proj CT-Petro parc I2 estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(LN) resp IM-Nanoc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1Cs(grup(LN)) prod ntc cvd: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 prop lider proj prod ntc cvd: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 vai UFMG trab pesq aplic E4 pós-dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 apresent E4 a E1: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4E2As(E2) p&d compósit cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 I2a aprov proj E3: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 entr UFMG prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 vai UFMG convers E5 conex C: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4 cheg ideia proj cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs domin prod ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [Cs percebem limitação do potencial de geração de novo conhecimento em nanotubos de carbono]
 I2a lanç rodad invest: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 foc lin pesq compósit ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 vai UFMG busc ativid: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 form pós-dout Unicamp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq invest IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4As(E4) prod ntc arc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 F(E1) pass concurs UFMG Educ: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 form dout eua fís aplic prod mater: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 form grup(IM-Nanoc): not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
As pós-grad perd interes prod ntc área pesq acad
 I2a reprov proj grup(LN): not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1E6 colab E4 proj cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(LN) apres proj prod ntc larg esc sens I2a: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E6 entr UFMG prof integ grup(LN): not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/Finep invest proj CT-Petro parc I2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E6 prest concurs prof UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 form pós-dout UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(LN) resp RNPq-Ntc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(LN) resp proj CT-Petro parc I2 estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(LN) resp IM-Nanoc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1Cs(grup(LN)) prod ntc cvd: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 prop lider proj prod ntc cvd: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 vai UFMG trab pesq aplic E4 pós-dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 apresent E4 a E1: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs perd interes prod ntc área pesq acad: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [As percebem limitação do potencial de publicação em nanotubos de carbono]
 E4E2As(E2) p&d compósit cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 I2a aprov proj E3: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 entr UFMG prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 vai UFMG convers E5 conex C: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4 cheg ideia proj cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 I2a lanç rodad invest: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 foc lin pesq compósit ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 vai UFMG busc ativid: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 form pós-dout Unicamp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq invest IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4As(E4) prod ntc arc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 F(E1) pass concurs UFMG Educ: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 form dout eua fís aplic prod mater: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 form grup(IM-Nanoc): not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
E1E6 perc nec busc altern área pesq acad
 I2a reprov proj grup(LN): not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1E6 colab E4 proj cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(LN) apres proj prod ntc larg esc sens I2a: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E6 entr UFMG prof integ grup(LN): linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [E6 pesquisa e desenvolve]
 MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/Finep invest proj CT-Petro parc I2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 form pós-dout UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp RNPq-Ntc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp proj CT-Petro parc I2 estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

As pós-grad perd interes prod ntc área pesq acad: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs perd interes prod ntc área pesq acad: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [E1 e E6 percebem limitação do potencial de publicação em nanotubos de carbono]

E4E2As(E2) p&d compósit cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

I2a aprov proj E3: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 entr UFMG prof: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [E1 pesquisa e desenvolve]

E4 cheg ideia proj cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

I2a lanç rodad invest: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 foc lin pesq compósit ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 form pós-dout Unicamp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1E6 busc altern área pesq acad

I2a reprov proj grup(LN): not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1E6 perc nec busc altern área pesq acad: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [E1 e E6 decidem buscar alternativas de áreas de pesquisa]

E1E6 colab E4 proj cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) apres proj prod ntc larg esc sens I2a: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/Finep invest proj CT-Petro parc I2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 form pós-dout UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp RNPq-Ntc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp proj CT-Petro parc I2 estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

As pós-grad perd interes prod ntc área pesq acad: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4E2As(E2) p&d compósit cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

I2a aprov proj E3: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 cheg ideia proj cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

I2a lanç rodad invest: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 foc lin pesq compósit ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 form pós-dout Unicamp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1E6 mud foc pesq área maior interes acad

E1E6 busc altern área pesq acad: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [E1 e E6 encontram áreas de pesquisa de maior interesse acadêmico]

I2a reprov proj grup(LN): linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [E1 e E6 percebem limitação do potencial de obter resultados satisfatórios de produção em larga escala de nanotubos de carbono]

E1E6 colab E4 proj cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/Finep invest proj CT-Petro parc I2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp RNPq-Ntc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp proj CT-Petro parc I2 estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

As pós-grad perd interes prod ntc área pesq acad: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4E2As(E2) p&d compósit cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

I2a aprov proj E3: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 cheg ideia proj cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 foc lin pesq compósit ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 form pós-dout Unicamp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

C2As dedic prod ntc

E1E6 mud foc pesq área maior interes acad: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[C2 e As afirmam interesse em produção de nanotubos de carbono]

E1E6 colab E4 proj cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/Finep invest proj CT-Petro parc I2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp RNPq-Ntc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp proj CT-Petro parc I2 estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

As pós-grad perd interes prod ntc área pesq acad: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4E2As(E2) p&d compósit cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

I2a aprov proj E3: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 cheg ideia proj cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 foc lin pesq compósit ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 form pós-dout Unicamp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp INCT-Nmc estud tent fornec ntc mét prod larg esc

C2As dedic prod ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[Grupo do Laboratório de Nanomateriais percebe oportunidade de conseguir recursos para a linha de produção]

E1E6 colab E4 proj cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/Finep invest proj CT-Petro parc I2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp RNPq-Ntc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp proj CT-Petro parc I2 estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

As pós-grad perd interes prod ntc área pesq acad: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4E2As(E2) p&d compósit cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

I2a aprov proj E3: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 cheg ideia proj cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 foc lin pesq compósit ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 form pós-dout Unicamp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
MCTI/CNPq invest INCT-Nmc
 grup(LN) resp INCT-Nmc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [Grupo do Laboratório de Nanomateriais submete projeto ao MCTI, propondo tentativa de produção de nanotubos de carbono em larga escala]
 E1E6 colab E4 proj cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/Finep invest proj CT-Petro parc I2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(LN) resp RNPq-Ntc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(LN) resp proj CT-Petro parc I2 estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 As pós-grad perd interes prod ntc área pesq acad: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4E2As(E2) p&d compósit cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 I2a aprov proj E3: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4 cheg ideia proj cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 foc lin pesq compósit ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 form pós-dout Unicamp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
grup(LN) conseg infraest aprop otimiz prod ntc
 MCTI/CNPq invest INCT-Nmc: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [Grupo do Laboratório de Nanomateriais avalia prioridades de investimento]
 E1E6 colab E4 proj cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [Grupo do Laboratório de Nanomateriais avalia prioridades de investimento]
 MCTI/Finep invest proj CT-Petro parc I2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(LN) resp proj CT-Petro parc I2 estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 As pós-grad perd interes prod ntc área pesq acad: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4E2As(E2) p&d compósit cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 I2a aprov proj E3: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4 cheg ideia proj cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 foc lin pesq compósit ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 form pós-dout Unicamp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
Cs(L1) movim I2 prod ntc larg esc L1
 grup(LN) conseg infraest aprop otimiz prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq invest INCT-Nmc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(LN) resp INCT-Nmc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 C2As dedic prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1E6 mud foc pesq área maior interes acad: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1E6 busc altern área pesq acad: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

I2a reprov proj grup(LN): not linked: (Working upward, Counterfactual question)

[* Considerando que I2 abriria a discussão acerca da produção de nanotubos de carbono em larga escala mesmo se o projeto do grupo do Laboratório de Nanomateriais submetido a I2a tivesse sido aprovado]

E1E6 perc nec busc altern área pesq acad: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1E6 colab E4 proj cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) apres proj prod ntc larg esc sens I2a: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E6 entr UFMG prof integ grup(LN): not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/Finep invest proj CT-Petro parc I2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E6 prest concurs prof UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 form pós-dout UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp RNPq-Ntc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp proj CT-Petro parc I2 estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp IM-Nanoc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1Cs(grup(LN)) prod ntc cvd: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 prop lider proj prod ntc cvd: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 vai UFMG trab pesq aplic E4 pós-dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

As pós-grad perd interes prod ntc área pesq acad: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 apresent E4 a E1: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs perd interes prod ntc área pesq acad: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4E2As(E2) p&d compósit cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

I2a aprov proj E3: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 entr UFMG prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 vai UFMG convers E5 conex C: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 cheg ideia proj cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs domin prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

I2a lanç rodad invest: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 foc lin pesq compósit ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 vai UFMG busc ativid: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 form pós-dout Unicamp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4As(E4) prod ntc arc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

F(E1) pass concurs UFMG Educ: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 form dout eua fis aplic prod mater: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 form grup(IM-Nanoc): not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs public prod ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[Cs de L1 percebem disponibilidade das informações necessárias para a produção de nanotubos de carbono em larga escala]

Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5E3 sug demais Es form rapid fáb ntc

grup(LN) conseg infraest aprop otimiz prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest INCT-Nmc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp INCT-Nmc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

C2As dedic prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1E6 mud foc pesq área maior interes acad: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E1 e E6 desinteressam-se por liderarem elaboração de projeto de produção de nanotubos de carbono em larga escala

* Considerando que, se E1 e E6 ainda estivessem focados em produção de nanotubos de carbono, a ação de E5 e E3 não teria caráter de sugestionamento]

E1E6 colab E4 proj cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/Finep invest proj CT-Petro parc I2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp RNPq-Ntc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp proj CT-Petro parc I2 estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

As pós-grad perd interes prod ntc área pesq acad: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4E2As(E2) p&d compósit cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

I2a aprov proj E3: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E3 fica sabendo da iniciativa de I2a de discutir a produção de nanotubos de carbono no Brasil]

Cs(L1) movim I2 prod ntc larg esc L1: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 entr UFMG prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 vai UFMG convers E5 conex C: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 cheg ideia proj cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs domin prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

I2a lanç rodad invest: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 foc lin pesq compósit ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 vai UFMG busc ativid: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 form pós-dout Unicamp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4As(E4) prod ntc arc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

F(E1) pass concurs UFMG Educ: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 form dout eua fís aplic prod mater: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 form grup(IM-Nanoc): not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 concl grup(LN) tem limit compet realiz integ ativ implic form fáb ntc

grup(LN) conseg infraest aprop otimiz prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest INCT-Nmc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(LN) resp INCT-Nmc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5E3 sug demais Es form rapid fáb ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [E1 avalia atividades implicadas pela formação de uma fábrica de nanotubos de carbono]
 C2As dedic prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1E6 colab E4 proj cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/Finep invest proj CT-Petro parc I2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(LN) resp RNPq-Ntc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(LN) resp proj CT-Petro parc I2 estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 As pós-grad perd interes prod ntc área pesq acad: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4E2As(E2) p&d compósit cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4 cheg ideia proj cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 form pós-dout Unicamp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
E1 concl desej limit dedic fáb ntc
 grup(LN) conseg infraest aprop otimiz prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq invest INCT-Nmc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 concl grup(LN) tem limit compet realiz integ ativ implic form fáb ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(LN) resp INCT-Nmc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5E3 sug demais Es form rapid fáb ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [E1 avalia interesse na fábrica de nanotubos de carbono]
 C2As dedic prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1E6 colab E4 proj cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/Finep invest proj CT-Petro parc I2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(LN) resp RNPq-Ntc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(LN) resp proj CT-Petro parc I2 estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 As pós-grad perd interes prod ntc área pesq acad: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4E2As(E2) p&d compósit cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4 cheg ideia proj cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 form pós-dout Unicamp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
E1 perc risc sobrecarg
 grup(LN) conseg infraest aprop otimiz prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq invest INCT-Nmc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 concl desej limit dedic fáb ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E1 avalia compatibilidade entre responsabilidades previstas e dedicação desejada]

E1 concl grup(LN) tem limit compet realiz integ ativ implic form fáb ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E1 avalia quais atividades teriam de ser de sua responsabilidade na fábrica de nanotubos de carbono]

grup(LN) resp INCT-Nmc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

C2As dedic prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1E6 colab E4 proj cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/Finep invest proj CT-Petro parc I2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp RNPq-Ntc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp proj CT-Petro parc I2 estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

As pós-grad perd interes prod ntc área pesq acad: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4E2As(E2) p&d compósit cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 cheg ideia proj cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 form pós-dout Unicamp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 convers E6 condiç entr proj fáb ntc

grup(LN) conseg infraest aprop otimiz prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 perc risc sobrecarg: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E1 avalia condições necessárias para se dedicar à fábrica de nanotubos de carbono]

MCTI/CNPq invest INCT-Nmc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp INCT-Nmc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

C2As dedic prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1E6 colab E4 proj cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/Finep invest proj CT-Petro parc I2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp RNPq-Ntc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp proj CT-Petro parc I2 estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

As pós-grad perd interes prod ntc área pesq acad: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4E2As(E2) p&d compósit cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 cheg ideia proj cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 form pós-dout Unicamp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E6 concord E1 condiç entr proj fáb ntc

E1 convers E6 condiç entr proj fáb ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E6 avalia sugestão de E1]

grup(LN) conseq infraest aprop otimiz prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest INCT-Nmc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp INCT-Nmc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

C2As dedic prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1E6 colab E4 proj cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/Finep invest proj CT-Petro parc I2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp RNPq-Ntc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp proj CT-Petro parc I2 estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

As pós-grad perd interes prod ntc área pesq acad: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4E2As(E2) p&d compósit cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 cheg ideia proj cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 form pós-dout Unicamp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 enfat demais Es condiç fáb ntc progred

E6 concord E1 condiç entr proj fáb ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 convers E6 condiç entr proj fáb ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) conseq infraest aprop otimiz prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 perc risc sobrecarg: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E1 avalia condições necessárias para se dedicar à fábrica]

MCTI/CNPq invest INCT-Nmc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp INCT-Nmc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

C2As dedic prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1E6 colab E4 proj cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/Finep invest proj CT-Petro parc I2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp RNPq-Ntc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp proj CT-Petro parc I2 estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

As pós-grad perd interes prod ntc área pesq acad: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4E2As(E2) p&d compósit cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 cheg ideia proj cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 form pós-dout Unicamp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Es mud ideia fáb centr pesq

E6 concord E1 condiç entr proj fáb ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 enfat demais Es condiç fáb ntc progred: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[Es avaliam alternativas de concepção do Centro]

E1 convers E6 condiç entr proj fáb ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) conseg infraest aprop otimiz prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest INCT-Nmc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp INCT-Nmc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

C2As dedic prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1E6 colab E4 proj cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/Finep invest proj CT-Petro parc I2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp RNPq-Ntc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp proj CT-Petro parc I2 estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

As pós-grad perd interes prod ntc área pesq acad: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4E2As(E2) p&d compósit cim: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[Es percebem oportunidade de conseguirem recursos, não só para a linha de produção de nanotubos de carbono, mas, também, para compósito de cimento]

E1 form pós-dout Unicamp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1E6 coment demais Es n dedic 100% CT-Nanotubos

Es mud ideia fáb centr pesq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E6 concord E1 condiç entr proj fáb ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E1 e E6 concluem que devem explicitar em reunião o desejo de limitar a dedicação à fábrica de nanotubos de carbono]

E1 enfat demais Es condiç fáb ntc progred: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[Demais Es demonstram expectativa de maior engajamento de E1 e E6 para com o projeto do CT-Nanotubos]

grup(LN) conseg infraest aprop otimiz prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest INCT-Nmc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp INCT-Nmc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

C2As dedic prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1E6 colab E4 proj cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/Finep invest proj CT-Petro parc I2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp RNPq-Ntc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp proj CT-Petro parc I2 estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

As pós-grad perd interes prod ntc área pesq acad: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4E2As(E2) p&d compósit cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 cheg ideia proj cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 form pós-dout Unicamp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 concl proj CT-Nanotubos bom

E1E6 coment demais Es n dedic 100% CT-Nanotubos: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Es mud ideia fáb centr pesq: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E1 avalia versão final do projeto do CT-Nanotubos]

E6 concord E1 condiç entr proj fáb ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 convers E6 condiç entr proj fáb ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) conseg infraest aprop otimiz prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest INCT-Nmc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp INCT-Nmc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

C2As dedic prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1E6 colab E4 proj cim: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/Finep invest proj CT-Petro parc I2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp RNPq-Ntc estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(LN) resp proj CT-Petro parc I2 estud tent fornec ntc mét prod larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

As pós-grad perd interes prod ntc área pesq acad: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 form pós-dout Unicamp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs(bra) prioriz pesq bás fís: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

LINKING COMPLETED.

Entrevistado E2E2E5 constr relaçE2 entr UFMG prof

E2E5 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2 p&d concr

E2 entr UFMG prof: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E2 obtém acesso a recursos adequados para pesquisa e desenvolvimento em concreto]

E2E5 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2 perc nec máq

E2 p&d concr: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E2 percebe operação necessária para progredir em sua pesquisa e desenvolvimento]

E2E5 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

C diz E2 vá ICB

E2 perc nec máq: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E2 comenta com C acerca de sua necessidade de uma máquina]

E2E5 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2 vai ICB convers C1

C diz E2 vá ICB: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E2 avalia a sugestão de C]

E2E5 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2 perc incomp máq ICB

E2 vai ICB convers C1: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E2 obtém informações precisas acerca da máquina disponível no ICB]

E2E5 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

C1 sug E2 contat E4

E2 perc incomp máq ICB: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[C1 busca alternativa de solução para o problema de E2]

E2E5 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2A1 contat E4

C1 sug E2 contat E4: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E2 comenta com A1 acerca de sugestão de C1]

E2E5 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 perc nec comunic E2A1

E2A1 contat E4: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E2 e A1 comunicam a E4 necessidade de máquina para ensaios]

E2E5 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4E2A1 concl E4 n tem máq nec

E4 perc nec comunic E2A1: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E4 avalia compatibilidade das máquinas do laboratório com necessidade comunicada por E2 e A1]

E2E5 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 perg E2A1 gost trab cim ntc

E4E2A1 concl E4 n tem máq nec: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

[* Lattes/Patentes: E4 já estava trabalhando com cimento com nanotubos de carbono]

E4 perc nec comunic E2A1: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2A1 contat E4: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E4 toma conhecimento de que E2 e A1 trabalham com cimento]

E2E5 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2A1 diz E4 pens trab cim ntc

E4E2A1 concl E4 n tem máq nec: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 perg E2A1 gost trab cim ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E2 e A1 avaliam sugestão de E4]

E4 perc nec comunic E2A1: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2E5 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2A1 diz E4 trab ntc

E2A1 diz E4 pens trab cim ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E2 e A1 levam em consideração trabalhar com cimento com nanotubos de carbono

* Considerando um *event like*: “E2 e A1 decidem levar em consideração a sugestão de E4”]

E4E2A1 concl E4 n tem máq nec: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 perc nec comunic E2A1: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2E5 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A1 mud proj diss utiliz cim ntc

E2A1 diz E4 trab ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[A1 avalia maneira de mudar seu projeto de dissertação para cimento com nanotubos de carbono

* Considerando um *event like*: “E2 e A1 decidem trabalhar com cimento com nanotubos de carbono”]

E4E2A1 concl E4 n tem máq nec: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 perc nec comunic E2A1: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2E5 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A1 pesq cim ntc orient E2E4

A1 mud proj diss utiliz cim ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[A1 obtém material necessário para pesquisar em cimento com nanotubos de carbono]

E4E2A1 concl E4 n tem máq nec: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 perc nec comunic E2A1: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2E5 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1E2E6 se conheç

A1 pesq cim ntc orient E2E4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A1 mud proj diss utiliz cim ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2A1 diz E4 trab ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2A1 diz E4 pens trab cim ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4E2A1 concl E4 n tem máq nec: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 perg E2A1 gost trab cim ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 perc nec comunic E2A1: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2A1 contat E4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

C1 sug E2 contat E4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2 perc incomp máq ICB: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2 vai ICB convers C1: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

C diz E2 vá ICB: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2 perc nec máq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2 p&d concr: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2 entr UFMG prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2E5 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A2 sai UFMG faz dout E2

A1 pesq cim ntc orient E2E4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A1 mud proj diss utiliz cim ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2A1 diz E4 trab ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2A1 diz E4 pens trab cim ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4E2A1 concl E4 n tem máq nec: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 perg E2A1 gost trab cim ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 perc nec comunic E2A1: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2A1 contat E4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

C1 sug E2 contat E4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2 perc incomp máq ICB: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2 vai ICB convers C1: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

C diz E2 vá ICB: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2 perc nec máq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2 p&d concr: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[A2 avalia opção de ser orientado por E2 no doutorado]

E1E2E6 se conhec: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2E5 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2 prop A2 troq tema

A1 pesq cim ntc orient E2E4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A1 mud proj diss utiliz cim ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2A1 diz E4 trab ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2A1 diz E4 pens trab cim ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4E2A1 concl E4 n tem máq nec: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 perg E2A1 gost trab cim ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E2 avalia benefícios de trabalhar com cimento com nanotubos de carbono

* Considerando um *event like*: “E2 toma conhecimento da possibilidade de trabalhar com cimento com nanotubos de carbono”]

E4 perc nec comunic E2A1: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A2 sai UFMG faz dout E2: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E2 e A2 discutem, presencialmente, a respeito do tema da tese]

E1E2E6 se conhec: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2E5 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A2 ach interes tema

A1 pesq cim ntc orient E2E4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A1 mud proj diss utiliz cim ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2A1 diz E4 trab ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2 prop A2 troq tema: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[A2 avalia interesse em trabalhar com cimento com nanotubos de carbono]

E2A1 diz E4 pens trab cim ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4E2A1 concl E4 n tem máq nec: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 perc nec comunic E2A1: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1E2E6 se conhec: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2E5 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A2 trab dout cim ntc orient E2E4

A1 pesq cim ntc orient E2E4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A1 mud proj diss utiliz cim ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A2 ach interes tema: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[A2 obtém material necessário para pesquisar em cimento com nanotubos de carbono]

E2A1 diz E4 trab ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2A1 diz E4 pens trab cim ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4E2A1 concl E4 n tem máq nec: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 perc nec comunic E2A1: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1E2E6 se conhec: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2E5 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2E3 se conhec encont ntc

A1 pesq cim ntc orient E2E4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A2 trab dout cim ntc orient E2E4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A1 mud proj diss utiliz cim ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A2 ach interes tema: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2A1 diz E4 trab ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2 prop A2 troq tema: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2A1 diz E4 pens trab cim ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4E2A1 concl E4 n tem máq nec: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 perg E2A1 gost trab cim ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E2 avalia interesse em trabalhar com cimento com nanotubos de carbono

* Considerando um *event like*: “E2 toma conhecimento da possibilidade de trabalhar com cimento com nanotubos de carbono”]

E4 perc nec comunic E2A1: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A2 sai UFMG faz dout E2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1E2E6 se conhec: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2E5 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Es têm ideia form Centro

A1 pesq cim ntc orient E2E4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A2 trab dout cim ntc orient E2E4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A1 mud proj diss utiliz cim ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A2 ach interes tema: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2A1 diz E4 trab ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2E3 se conhec encont ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2 prop A2 troq tema: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2A1 diz E4 pens trab cim ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4E2A1 concl E4 n tem máq nec: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 perg E2A1 gost trab cim ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 perc nec comunic E2A1: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2A1 contat E4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

C1 sug E2 contat E4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2 perc incomp máq ICB: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2 vai ICB convers C1: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

C diz E2 vá ICB: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A2 sai UFMG faz dout E2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2 perc nec máq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2 p&d concr: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1E2E6 se conhec: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2 entr UFMG prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E2E5 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Es def time Centro

A1 pesq cim ntc orient E2E4: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E2 constrói relação de trabalho com o grupo do laboratório de E4, em torno de nanotubos de carbono

* Considerando que E2 foi incluído no time do Centro]

A2 trab dout cim ntc orient E2E4: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E2 constrói relação de trabalho com o grupo do laboratório de E4, em torno de nanotubos de carbono

* Considerando que E2 foi incluído no time do Centro]

E2E3 se conhec encont ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E3 concorda com inclusão de E2 no time do Centro]
 E4E2A1 concl E4 n tem máq nec: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4 perc nec comunic E2A1: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Es têm ideia form Centro: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [Es avaliam candidatos a comporem o time do Centro]
 E1E2E6 se conhec: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [E1 e E6 concordam com inclusão de E2 no time do Centro]
 E2E5 constr relaç: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [E5 concorda com inclusão de E2 no time de Es do Centro]
E5E3 sug grup(E4) form Centro
 Es def time Centro: linked: (Working upward, Prerequisite question)
 [E5E3 contatam o grupo de E4]
 E4E2A1 concl E4 n tem: not linked: (Working upward, Prerequisite question)
 E4 perc nec comunic: not linked: (Working upward, Prerequisite question)
 LINKING COMPLETED.

Entrevistado E3E3 interag fıs gradE3 interag fıs mest

E3 interag fıs grad: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E3 obtém conhecimento mínimo necessário para trabalhar com pesquisas em físico-química]

E3 interag fıs dout

E3 interag fıs mest: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E3 obtém conhecimento avançado para trabalhar com pesquisas em físico-química]

E3 form dout polím

E3 interag fıs dout: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E3 obtém resultados satisfatórios com pesquisas em físico-química]

E3 entr depart quí prof

E3 form dout polím: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E3 demonstra ter os conhecimentos necessários para entrar em um departamento de química como professora]

E3 interag depart fıs E5 prof área polím

E3 entr depart quí prof: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E3 pesquisa e desenvolve em físico-química]

E5 promov trab ntc

E3 interag depart fıs E5 prof área polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 entr depart quí prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 form dout polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 interag fıs dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 interag fıs mest: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 interag fıs grad: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 integ proj pesq E5 trab ntc

E3 interag depart fıs E5 prof área polím: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E3 tem contato com projetos de E5 em nanotubos de carbono]

E5 promov trab ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E3 tem contato com projetos de E5 em nanotubos de carbono]

E3 usa ntc polím faz compósit

E3 integ proj pesq E5 trab ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E3 percebe benefícios do uso de nanotubos de carbono em polímeros]

E3 usa ntc sintet grup(sínt)

E3 usa ntc polím faz compósit: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E3 adere à diretriz de fomentar a síntese local de nanotubos de carbono]

MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc

E3 usa ntc sintet grup(sínt): not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 usa ntc polím faz compósit: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 integ proj pesq E5 trab ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 interag depart fıs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 entr depart quí: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 form dout polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 interag fıs dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 interag fıs mest: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 promov trab ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 interag fıs grad: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 foca lin pesq compósit ntc polím

E3 usa ntc sintet grup(sínt): linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E3 percebe benefícios do uso de nanotubos de carbono em polímeros]

MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 sai pós-dout aus estud ntc

E3 foca lin pesq compósit ntc polím: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E3 percebe necessidade de aprofundar os estudos em nanotubos de carbono]

MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

I1 colab E3 ced ntc

E3 sai pós-dout aus estud ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E3 percebe necessidade de uso de nanotubos de carbono de qualidade a fim de obter melhores resultados de pesquisa]

MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 public trab cient utiliz ntc I1

I1 colab E3 ced ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E3 obtém resultado satisfatório de pesquisa, com o uso de nanotubos de carbono]

MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 partic proj RNPq-Ntc

E3 public trab cient utiliz ntc I1: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E3 intensifica interação com o grupo de síntese]

MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[MCTI/CNPq forma a Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono]

E3E5grup(E4) public trab cient ntc

E3 partic proj RNPq-Ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E3 intensifica interação com o grupo de E5 e com o grupo de E4]

E3 trab I2a proj uso compósit ntc

E3E5grup(E4) public trab cient ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E3 comprova competência científica em nanotubos de carbono]

E3 trab grup(I2b) proj envolv polím ntc

E3 trab I2a proj uso compósit ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E3 obtém acesso direto a I2b]

As(E3) trab ntc vários setores

E3 trab grup(I2b) proj envolv polím ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[Cliente do laboratório de E3 demanda soluções com uso de nanotubos de carbono]

E3 fic sabend iniciativ I2a discut prod ntc bra

As(E3) trab ntc vários setores: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 trab grup(I2b) proj envolv polím ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 trab I2a proj uso compósit ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E3 conversa com Cs de I2a]

E3 fic sabend Cs(L1) estav interes prod ntc larg esc I2a L1

As(E3) trab ntc vários setores: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 fic sabend iniciativ I2a discut prod ntc bra: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E3 procura saber mais sobre a iniciativa de I2a de discutir a produção de nanotubos de carbono no Brasil]

E3 trab grup(I2b) proj envolv polím ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 proc parc fís discut elab prop prod ntc bra

E3 fic sabend Cs(L1) estav interes prod ntc larg esc I2a L1: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

As(E3) trab ntc vários setores: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 fic sabend iniciativ I2a discut prod ntc bra: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E3 percebe oportunidade de conseguir recursos para produção de nanotubos de carbono no Brasil]

E3 trab grup(I2b) proj envolv polím ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Es elab prop CT-Nanotubos

E3 proc parc fís discut elab prop prod ntc bra: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[Es avaliam sugestão de E3]

E3 fic sabend Cs(L1) estav interes prod ntc larg esc I2a L1: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

As(E3) trab ntc vários setores: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 trab grup(I2b) proj envolv polím ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Es negoc I1

Es elab prop CT-Nanotubos: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[Es identificam necessidade de parceria para a formação do CT-Nanotubos]

E3 fic sabend Cs(L1) estav interes prod ntc larg esc I2a L1: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

As(E3) trab ntc vários setores: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 trab grup(I2b) proj envolv polím ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

LINKING COMPLETED.

Entrevistado E4E4 faz mest ciênc materE4 faz dout ciênc mater

E4 faz mest ciênc mater: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E4 demonstra ter os conhecimentos necessários para fazer doutorado em Ciência dos Materiais]

E4 sai pós-dout eua ciênc mater

E4 faz dout ciênc mater: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E4 demonstra ter os conhecimentos necessários para fazer pós-doutorado em Ciência dos Materiais]

Is interes carb pirolít E4

E4 sai pós-dout eua ciênc mater: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E4 obtém conhecimento avançado acerca de carbono pirolítico]

E4Is mont plant desenv carb pirolít válv card cvd

Is interes carb pirolít E4: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E4 e Is discutem possibilidade de parceria para pesquisa e desenvolvimento de carbono pirolítico]

Is form ind válv card carb pirolít

E4Is mont plant desenv carb pirolít válv card cvd: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[Is obtém resultado satisfatório com uso de carbono pirolítico para válvulas cardíacas]

E5 estud ntc

Is form ind válv card carb pirolít: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4Is mont plant desenv carb pirolít válv card cvd: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Is interes carb pirolít E4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 sai pós-dout eua ciênc mater: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 faz dout ciênc mater: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 faz mest ciênc mater: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 sug E4 sintet ntc bra

Is form ind válv card carb pirolít: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4Is mont plant desenv carb pirolít válv card cvd: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E4 consolida trabalho com carbono]

E5 estud ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E5 confirma potencial de nanotubos de carbono]

E4 pens man sintet ntc bra

E5 sug E4 sintet ntc bra: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E4 decide sintetizar nanotubos de carbono]

Is form ind válv card carb pirolít: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 faz adapt lab

E4 pens man sintet ntc bra: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E4 tem ideia de uma maneira de sintetizar nanotubos de carbono]

Is form ind válv card carb pirolít: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 sintet ntc bra

E4 faz adapt lab: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E4 tenta sintetizar nanotubos de carbono no laboratório]

Is form ind válv card carb pirolít: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest ntc

E4 sintet ntc bra: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4 faz adapt lab: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4 pens man sintet ntc bra: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 sug E4 sintet ntc bra: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Is form ind válv card carb pirolít: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4Is mont plant desenv carb pirolít válv card cvd: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Is interes carb pirolít E4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4 sai pós-dout eua ciênc mater: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4 faz dout ciênc mater: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 estud ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4 faz mest ciênc mater: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
Cs(red nanotec) reconhec suces grup(E4)
 E4 sintet ntc bra: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [E4 obtém resultado satisfatório com síntese de nanotubos de carbono]
 Is form ind válv card carb pirolít: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq invest ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [Cs de redes de nanotecnologia colaboram com E4]
grup(E4) obt domín tecn ntc
 Cs(red nanotec) reconhec suces grup(E4): not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4 sintet ntc bra: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [Grupo de E4 aperfeiçoa síntese de nanotubos de carbono no Brasil]
 Is form ind válv card carb pirolít: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq invest ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [Grupo de E4 consegue infraestrutura apropriada para síntese de nanotubos de carbono]
E4 sent hora exat transp lab univ aplic esc
 grup(E4) obt domín tecn ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [E4 avalia desafios envolvidos na transposição de escala de síntese de nanotubos de carbono]
 Cs(red nanotec) reconhec suces grup(E4): not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Is form ind válv card carb pirolít: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 LINKING COMPLETED.

Entrevistado E5E5E2 constr relaçE5 entr UFMG prof

E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 colab E4 pesq crist

E5 entr UFMG prof: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E4 percebe E5 como um C.

* E5 e E4 publicaram juntos pela primeira vez em 1991]

E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 conseq mont LER

E5 colab E4 pesq crist: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E5 trabalha com espectroscopia Raman

* E5 e E3 publicaram artigo em 1991 sobre espectroscopia Raman]

E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 colab E3 espect polím

E5 conseq mont LER: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E5 obtém acesso a recursos apropriados para trabalhar com espectroscopia Raman]

E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3E5 orient A mest dout

E5 colab E3 espect polím: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E5 e E3 constroem relação]

E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 orient A3 dout

E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 colab E3 espect polím: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E3 percebe benefícios do uso de espectroscopia em polímeros

* Ao final do doutorado, A3 publicou com E3 e E5, em espectroscopia de polímeros]

E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 prod carb pirolít válv card

E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 conseq mont LER: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 colab E4 pesq crist: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 entr UFMG prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 sai sabát trab C3 MIT

E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 conseq mont LER: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E5 foca linhas de pesquisa em espectroscopia Raman]

E4 prod carb pirolít válv card: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 diz C3 desej trab fuller

E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 sai sabát trab C3 MIT: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E5 avalia possibilidades de trabalho com C3 no MIT]

E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4 prod carb pirolít válv card: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

C3 diz E5 n mais estud fuler

E5 diz C3 desej trab fuler: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [C3 avalia sugestão de E5]

E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4 prod carb pirolít válv card: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

C3 diz E5 agora estud ntc

C3 diz E5 n mais estud fuler: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [C3 avalia próprios interesses de pesquisa]

E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4 prod carb pirolít válv card: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

C3 env E5 trab inic ntc

C3 diz E5 agora estud ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [C3 avalia relevância de trabalhos do MIT para E5]

E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4 prod carb pirolít válv card: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 trab ntc MIT

C3 env E5 trab inic ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [E5 toma conhecimento de trabalhos do MIT em nanotubos de carbono]

E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4 prod carb pirolít válv card: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 trab ntc bra amost eua

E5 trab ntc MIT: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [E5 percebe benefícios de trabalhar com nanotubos de carbono]

E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4 prod carb pirolít válv card: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 perc nec prod ntc progred lin pesq bra

E5 trab ntc bra amost eua: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [E5 percebe limitações do potencial de progresso do trabalho com nanotubos de carbono no Brasil pela dependência de amostras estrangeiras]

E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 prod carb pirolít válv card: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5E4 vão congres mater carb

E5 perc nec prod ntc progred lin pesq bra: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 trab ntc bra amost eua: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E5 pesquisa e desenvolve em carbono]

E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 prod carb pirolít válv card: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E4 pesquisa e desenvolve em carbono]

E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 perg E4 gost prod ntc

E5E4 vão congres mater carb: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E5 percebe oportunidade de E4 produzir nanotubos de carbono]

E5 perc nec prod ntc progred lin pesq bra: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E5 percebe oportunidade de E4 produzir nanotubos de carbono]

E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 prod ntc

E5 perg E4 gost prod ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E4 avalia sugestão de E5 (considerando que o método de fabricação do carbono pirolítico é semelhante ao do nanotubos de carbono)]

E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5E4 trab ntc lab

E4 prod ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E4 obtém nanotubos de carbono passíveis de serem trabalhados com espectroscopia]

E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 form As espect ntc

E5E4 trab ntc lab: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 perg E4 gost prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5E4 vão congres mater carb: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 perc nec prod ntc progred lin pesq bra: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 trab ntc bra amost eua: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E5 foca linhas de pesquisa em espectroscopia de nanotubos de carbono]

E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 prod carb pirolít válv card: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq abr edit IMs

E5E4 trab ntc lab: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 perg E4 gost prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5E4 vão congres mater carb: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 perc nec prod ntc progred lin pesq bra: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 trab ntc bra amost eua: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 trab ntc MIT: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

C3 env E5 trab inic ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

C3 diz E5 agora estud ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

C3 diz E5 n mais estud fuler: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 diz C3 desej trab fuler: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 sai sabát trab C3 MIT: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 conseq mont LER: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 colab E4 pesq crist: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 prod carb pirolít válv card: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 entr UFMG prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs entr prop faz IMs

E5E4 trab ntc lab: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 perg E4 gost prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5E4 vão congres mater carb: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 perc nec prod ntc progred lin pesq bra: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 trab ntc bra amost eua: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 trab ntc MIT: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

C3 env E5 trab inic ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

C3 diz E5 agora estud ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

C3 diz E5 n mais estud fuler: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 diz C3 desej trab fuler: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 sai sabát trab C3 MIT: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 conseq mont LER: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 colab E4 pesq crist: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq abr edit IMs: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[Cs percebem oportunidade de conseguirem recursos]

E4 prod carb pirolít válv card: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 entr UFMG prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(IM-Nanoc) entr prop faz IM-Nanoc

E5E4 trab ntc lab: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [E5, E4 e Cs percebem benefícios de trabalharem com nanotubos de carbono]
 E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq abr edit IMs: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [E5, E3 e Cs percebem oportunidade de conseguirem recursos]
 E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq aprov prop IM-Nanoc

grup(IM-Nanoc) entr prop faz IM-Nanoc: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [MCTI/CNPq avalia proposta do grupo do Instituto do Milênio de Nanociências]
 E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(ntc(IM-Nanoc)) conseg rec financ

MCTI/CNPq aprov prop IM-Nanoc: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [MCTI/CNPq libera recursos]
 E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(ntc(IM-Nanoc)) invest form As

grup(ntc(IM-Nanoc)) conseg rec financ: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [Grupo do Instituto do Milênio de Nanociências avalia prioridades de investimento]
 E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(ntc(IM-Nanoc)) invest compr máq

grup(ntc(IM-Nanoc)) invest form As: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(ntc(IM-Nanoc)) conseg rec financ: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [Grupo do Instituto do Milênio de Nanociências avalia prioridades de investimento]
 E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 perc nec ter pes trab quá ntc

grup(ntc(IM-Nanoc)) invest compr máq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(ntc(IM-Nanoc)) invest form As: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(ntc(IM-Nanoc)) conseq rec financ: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq aprov prop IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(IM-Nanoc) entr prop faz IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5E4 trab ntc lab: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E5 percebe limitações da Física no trabalho com nanotubos de carbono]

E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq abr edit IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 sug A3A4 trab quí ntc

grup(ntc(IM-Nanoc)) invest compr máq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(ntc(IM-Nanoc)) invest form As: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(ntc(IM-Nanoc)) conseq rec financ: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq aprov prop IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 perc nec ter pes trab quí ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E5 percebe oportunidade de A3 e A4 trabalharem com química de nanotubos de carbono]

grup(IM-Nanoc) entr prop faz IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 orient A3 dout: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[A3 demonstra ter os conhecimentos necessários para sair para pós-doutorado em química de nanotubos de carbono]

E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

[* A aluna orientada por E5 e E3 não é A4]

Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq abr edit IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A3A4 decid trab quí ntc

grup(ntc(IM-Nanoc)) invest compr máq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(ntc(IM-Nanoc)) invest form As: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(ntc(IM-Nanoc)) conseq rec financ: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 sug A3A4 trab quí ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[A3 e A4 avaliam sugestão de E5]

MCTI/CNPq aprov prop IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(IM-Nanoc) entr prop faz IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq abr edit IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 conseq arrum pós-dout eua A3A4

grup(ntc(IM-Nanoc)) invest compr máq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(ntc(IM-Nanoc)) invest form As: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A3A4 decid trab quí ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E5 busca alternativas de pós-doutorado nos Estados Unidos para A3 e A4]

grup(ntc(IM-Nanoc)) conseq rec financ: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq aprov prop IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(IM-Nanoc) entr prop faz IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq abr edit IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A4 vai MIT trab quí ntc

E5 conseq arrum pós-dout eua A3A4: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[A4 considera pós-doutorado nos Estados Unidos arrumado por E5]

grup(ntc(IM-Nanoc)) invest compr máq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(ntc(IM-Nanoc)) invest form As: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(ntc(IM-Nanoc)) conseq rec financ: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq aprov prop IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(IM-Nanoc) entr prop faz IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq abr edit IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A3 vai PSU trab quí ntc

A4 vai MIT trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 conseq arrum pós-dout eua A3A4: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[A3 considera pós-doutorado nos Estados Unidos arrumado por E5]

grup(ntc(IM-Nanoc)) invest compr máq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(ntc(IM-Nanoc)) invest form As: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(ntc(IM-Nanoc)) conseq rec financ: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq aprov prop IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(IM-Nanoc) entr prop faz IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq abr edit IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 perc benef uso ntc polím

A3 vai PSU trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A4 vai MIT trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 conseq arrum pós-dout eua A3A4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(ntc(IM-Nanoc)) invest compr máq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(ntc(IM-Nanoc)) invest form As: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A3A4 decid trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(ntc(IM-Nanoc)) conseq rec financ: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 sug A3A4 trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq aprov prop IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 perc nec ter pes trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(IM-Nanoc) entr prop faz IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5E4 trab ntc lab: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E3 toma conhecimento de trabalhos com nanotubos de carbono]

E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

[*A3 não trabalha com nanotubos de carbono no doutorado]

E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 colab E3 espect polím: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E3 toma conhecimento de trabalhos de E5 com nanotubos de carbono]

Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq abr edit IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs perc UFMG oport trab ntc

A3 vai PSU trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A4 vai MIT trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 conseq arrum pós-dout eua A3A4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(ntc(IM-Nanoc)) invest compr máq: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[Cs percebem importância da área de nanotubos de carbono na UFMG]

grup(ntc(IM-Nanoc)) invest form As: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[Cs percebem importância da área de nanotubos de carbono na UFMG]

A3A4 decid trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 sug A3A4 trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 perc benef uso ntc polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 perc nec ter pes trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 vai UFMG faz concurs prof

Cs perc UFMG oport trab ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E1 avalia possibilidade de buscar atividade na UFMG]

A3 vai PSU trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A4 vai MIT trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 conseq arrum pós-dout eua A3A4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A3A4 decid trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 sug A3A4 trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 perc benef uso ntc polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 perc nec ter pes trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

UFMG contrat E1 pesq pós-dout

UFMG contrat E6 prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E6 vai UFMG faz concurs prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 vai UFMG faz concurs prof: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [E4 aceita E1 como pesquisador, em pós-doutorado]
 A3 vai PSU trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A4 vai MIT trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 conseq arrum pós-dout eua A3A4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A3A4 decid trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 sug A3A4 trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 perc benef uso ntc polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 perc nec ter pes trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E6 vai UFMG faz concurs prof

E1 vai UFMG faz concurs prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs perc UFMG oport trab ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [E6 avalia possibilidade de fazer concurso para professor na UFMG]
 A3 vai PSU trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A4 vai MIT trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 conseq arrum pós-dout eua A3A4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A3A4 decid trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 sug A3A4 trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 perc benef uso ntc polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 perc nec ter pes trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

UFMG contrat E6 prof

E6 vai UFMG faz concurs prof: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[Cs aprovam E6 em concurso para professor]

E1 vai UFMG faz concurs prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A3 vai PSU trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A4 vai MIT trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 conseq arrum pós-dout eua A3A4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A3A4 decid trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 sug A3A4 trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 perc benef uso ntc polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 perc nec ter pes trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 ader time quí ntc

UFMG contrat E6 prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E6 vai UFMG faz concurs prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 UFMG contrat E1 pesq pós-dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 vai UFMG faz concurs prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs perc UFMG oport trab ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A3 vai PSU trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A4 vai MIT trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 conseq arrum pós-dout eua A3A4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(ntc(IM-Nanoc)) invest compr máq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(ntc(IM-Nanoc)) invest form As: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A3A4 decid trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(ntc(IM-Nanoc)) conseq rec financ: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 sug A3A4 trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq aprov prop IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 perc benef uso ntc polím: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [E3 percebe oportunidade de trabalhar com química de nanotubos de carbono]
 E5 perc nec ter pes trab quí ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [E3 percebe oportunidade de trabalhar com química de nanotubos de carbono]
 grup(IM-Nanoc) entr prop faz IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq abr edit IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs perc atrativ área ntc mund

UFMG contrat E6 prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E6 vai UFMG faz concurs prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 UFMG contrat E1 pesq pós-dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 vai UFMG faz concurs prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs perc UFMG oport trab ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A3 vai PSU trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A4 vai MIT trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 conseq arrum pós-dout eua A3A4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(ntc(IM-Nanoc)) invest compr máq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(ntc(IM-Nanoc)) invest form As: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A3A4 decid trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(ntc(IM-Nanoc)) conseq rec financ: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 ader time quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 sug A3A4 trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq aprov prop IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 perc benef uso ntc polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 perc nec ter pes trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(IM-Nanoc) entr prop faz IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5E4 trab ntc lab: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4 prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 perg E4 gost prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5E4 vão congres mater carb: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 perc nec prod ntc progred lin pesq bra: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 trab ntc bra amost eua: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 trab ntc MIT: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 C3 env E5 trab inic ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 C3 diz E5 agora estud ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 C3 diz E5 n mais estud fuler: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 diz C3 desej trab fuler: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 sai sabát trab C3 MIT: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 conseq mont LER: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 colab E4 pesq crist: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq abr edit IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4 prod carb pirolít válv card: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 entr UFMG prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
Cs reconhec grup(UFMG) ref prod ntc
 UFMG contrat E6 prof: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [E6 contribui para o desenvolvimento da produção de nanotubos de carbono na UFMG]
 UFMG contrat E1 pesq pós-dout: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [E1 contribui para o desenvolvimento da produção de nanotubos de carbono na UFMG]
 A3 vai PSU trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A4 vai MIT trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 conseq arrum pós-dout eua A3A4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A3A4 decid trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 ader time quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 sug A3A4 trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 perc benef uso ntc polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 perc nec ter pes trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs perc atrativ área ntc mund: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 conseq reput internac

Cs reconhec grup(UFMG) ref prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 UFMG contrat E6 prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E6 vai UFMG faz concurs prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 UFMG contrat E1 pesq pós-dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 vai UFMG faz concurs prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs perc UFMG oport trab ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A3 vai PSU trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A4 vai MIT trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 conseq arrum pós-dout eua A3A4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(ntc(IM-Nanoc)) invest compr máq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(ntc(IM-Nanoc)) invest form As: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A3A4 decid trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(ntc(IM-Nanoc)) conseq rec financ: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 ader time quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 sug A3A4 trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq aprov prop IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 perc benef uso ntc polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 perc nec ter pes trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(IM-Nanoc) entr prop faz IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5E4 trab ntc lab: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E5 publica trabalhos em boas revistas]

E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs perc atrativ área ntc mund: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq abr edit IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs perc suces área ntc IM-Nanoc

Cs reconhec grup(UFMG) ref prod ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[Cs consideram que produzir nanotubos de carbono é um fator de sucesso de pesquisa e desenvolvimento em nanotubos de carbono]

A3 vai PSU trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A4 vai MIT trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 conseq arrum pós-dout eua A3A4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A3A4 decid trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 ader time quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 sug A3A4 trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 conseq reput internac: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[Cs consideram que obter reputação internacional é um fator de sucesso em pesquisa e desenvolvimento]

E3 perc benef uso ntc polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 perc nec ter pes trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs perc atrativ área ntc mund: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[Cs consideram que a atratividade da área de pesquisa no mundo é um fator de sucesso]

E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq abr edit form red nanotec

Cs perc suces área ntc IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs reconhec grup(UFMG) ref prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 UFMG contrat E6 prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E6 vai UFMG faz concurs prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 UFMG contrat E1 pesq pós-dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 vai UFMG faz concurs prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs perc UFMG oport trab ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A3 vai PSU trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A4 vai MIT trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 conseq arrum pós-dout eua A3A4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(ntc(IM-Nanoc)) invest compr máq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(ntc(IM-Nanoc)) invest form As: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A3A4 decid trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(ntc(IM-Nanoc)) conseq rec financ: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 ader time quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 sug A3A4 trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq aprov prop IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 conseq reput internac: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 perc benef uso ntc polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 perc nec ter pes trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(IM-Nanoc) entr prop faz IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5E4 trab ntc lab: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4 prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 perg E4 gost prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

- E5E4 vão congres mater carb: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
- E5 perc nec prod ntc progred lin pesq bra: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
- E5 trab ntc bra amost eua: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
- E5 trab ntc MIT: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
- C3 env E5 trab inic ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
- C3 diz E5 agora estud ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
- C3 diz E5 n mais estud fuler: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
- E5 diz C3 desej trab fuler: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
- E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
- E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
- E5 sai sabát trab C3 MIT: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
- E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
- E5 conseq mont LER: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
- Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
- E5 colab E4 pesq crist: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
- Cs perc atrativ área ntc mund: linked: (Working upward, Counterfactual question)
- [MCTI/CNPq considera investir em nanotecnologia]
- MCTI/CNPq abr edit IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
- [* Não há relação entre o edital do Instituto do Milênio de Nanociências e o edital da Rede Nacional de Pesquisa em Nanotecnologia]
- E4 prod carb pirolít válv card: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
- E5 entr UFMG prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
- E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
- grup(ntc(IM-Nanoc)) concl mas crític sufic torn red foc ntc
- Cs perc suces área ntc IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
- Cs reconhec grup(UFMG) ref prod ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)
- [Grupo do Instituto do Milênio de Nanociências avalia competência própria em nanotubos de carbono (em relação à competência dos demais grupos nacionais atuantes nessa área)]
- A3 vai PSU trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
- A4 vai MIT trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
- E5 conseq arrum pós-dout eua A3A4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
- A3A4 decid trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
- E3 ader time quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
- E5 sug A3A4 trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
- E5 conseq reput internac: linked: (Working upward, Counterfactual question)
- [Grupo da área de nantoubos de carbono do Instituto do Milênio de Nanociências avalia competência própria em nanotubos de carbono (em relação à competência dos demais grupos internacionais atuantes nessa área)]
- E3 perc benef uso ntc polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
- E5 perc nec ter pes trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
- E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
- E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
- E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
- E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
- MCTI/CNPq abr edit form red nanotec: linked: (Working upward, Counterfactual question)
- [Grupo da área de nanotubos de carbono do Instituto do Milênio de Nanociências avalia possibilidade de submeter proposta para o edital de redes de nanotecnologia]
- Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(ntc(IM-Nanoc)) faz RNPq-Ntc

grup(ntc(IM-Nanoc)) concl mas crític sufic torn red foc ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[Grupo da área de nanotubos de carbono do Instituto do Milênio de Nanociências submete proposta de formação de rede de nanotecnologia]

Cs perc suces área ntc IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A3 vai PSU trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A4 vai MIT trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 conseq arrum pós-dout eua A3A4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A3A4 decid trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 ader time quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 sug A3A4 trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 perc benef uso ntc polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 perc nec ter pes trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc

grup(ntc(IM-Nanoc)) faz RNPq-Ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[MCTI/CNPq aprova liberação de recursos para a Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono]

Cs perc suces área ntc IM-Nanoc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[MCTI/CNPq percebe benefícios de investir na Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono]

A3 vai PSU trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A4 vai MIT trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 conseq arrum pós-dout eua A3A4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A3A4 decid trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 ader time quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 sug A3A4 trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 perc benef uso ntc polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 perc nec ter pes trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

RNPq-Ntc invest prod proc quí

MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono avalia prioridades de investimento]

A3 vai PSU trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A4 vai MIT trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 conseq arrum pós-dout eua A3A4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A3A4 decid trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 ader time quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 sug A3A4 trab quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 perc benef uso ntc polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 perc nec ter pes trab quá ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [RNPq-Ntc conclui que parte do investimento deve ser direcionada para química de nanotubos de carbono]
 E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
RNPq-Ntc invest aplic lab
 RNPq-Ntc invest prod proc quá: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono avalia prioridades de investimento]
 A3 vai PSU trab quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A4 vai MIT trab quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 conseq arrum pós-dout eua A3A4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A3A4 decid trab quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 ader time quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 sug A3A4 trab quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 perc benef uso ntc polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 perc nec ter pes trab quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
RNPq-Ntc invest intercâmb
 RNPq-Ntc invest aplic lab: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest prod proc quá: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono avalia prioridades de investimento]
 A3 vai PSU trab quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A4 vai MIT trab quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 conseq arrum pós-dout eua A3A4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A3A4 decid trab quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 ader time quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 sug A3A4 trab quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 perc benef uso ntc polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 perc nec ter pes trab quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

RNPq-Ntc invest compr máq

RNPq-Ntc invest intercâmb: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

RNPq-Ntc invest aplic lab: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

RNPq-Ntc invest prod proc quá: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono avalia prioridades de investimento]

A3 vai PSU trab quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A4 vai MIT trab quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 conseq arrum pós-dout eua A3A4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A3A4 decid trab quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 ader time quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 sug A3A4 trab quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 perc benef uso ntc polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 perc nec ter pes trab quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(RNPq-Ntc) faz 1 encont RNPq-Ntc

RNPq-Ntc invest compr máq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

RNPq-Ntc invest intercâmb: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

RNPq-Ntc invest aplic lab: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

RNPq-Ntc invest prod proc quá: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono avalia prioridades de investimento]

A3 vai PSU trab quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A4 vai MIT trab quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 conseq arrum pós-dout eua A3A4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A3A4 decid trab quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 ader time quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 sug A3A4 trab quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 perc benef uso ntc polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 perc nec ter pes trab quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 perc suces grafen mund

grup(RNPq-Ntc) faz 1 encont RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

RNPq-Ntc invest compr máq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

RNPq-Ntc invest intercâmb: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

RNPq-Ntc invest aplic lab: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

RNPq-Ntc invest prod proc quá: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
grup(ntc(IM-Nanoc)) faz RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
grup(ntc(IM-Nanoc)) concl mas crític sufic torn red foc ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
Cs perc suces área ntc IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
Cs reconhec grup(UFMG) ref prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
UFMG contrat E6 prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
E6 vai UFMG faz concurs prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
UFMG contrat E1 pesq pós-dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
E1 vai UFMG faz concurs prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
Cs perc UFMG oport trab ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
A3 vai PSU trab quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
A4 vai MIT trab quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
E5 conseq arrum pós-dout eua A3A4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
grup(ntc(IM-Nanoc)) invest compr máq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
grup(ntc(IM-Nanoc)) invest form As: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
A3A4 decid trab quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
grup(ntc(IM-Nanoc)) conseq rec financ: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
E3 ader time quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
E5 sug A3A4 trab quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
MCTI/CNPq aprov prop IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
E5 conseq reput internac: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
E3 perc benef uso ntc polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
E5 perc nec ter pes trab quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
grup(IM-Nanoc) entr prop faz IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
E5E4 trab ntc lab: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
E4 prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
E5 perg E4 gost prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
E5E4 vão congres mater carb: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
E5 perc nec prod ntc progred lin pesq bra: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
E5 trab ntc bra amost eua: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
E5 trab ntc MIT: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
C3 env E5 trab inic ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
C3 diz E5 agora estud ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
C3 diz E5 n mais estud fuler: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
E5 diz C3 desej trab fuler: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
E5 sai sabát trab C3 MIT: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
E5 conseq mont LER: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
MCTI/CNPq abr edit form red nanotec: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 colab E4 pesq crist: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs perc atrativ área ntc mund: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq abr edit IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4 prod carb pirolít válv card: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 entr UFMG prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 interes trab grafen

grup(RNPq-Ntc) faz 1 encont RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest compr máq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest intercâmb: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest aplic lab: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest prod proc quá: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(ntc(IM-Nanoc)) faz RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(ntc(IM-Nanoc)) concl mas crític sufic torn red foc ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E5 avalia possibilidades de áreas de trabalho]

Cs perc suces área ntc IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A3 vai PSU trab quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A4 vai MIT trab quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 conseq arrum pós-dout eua A3A4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A3A4 decid trab quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 ader time quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 sug A3A4 trab quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 perc benef uso ntc polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 perc nec ter pes trab quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 perc suces grafen mund: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E5 percebe benefícios de trabalhar com grafeno]

E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 sug Cs(bra) trab grafen

grup(RNPq-Ntc) faz 1 encont RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest compr máq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest intercâmb: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest aplic lab: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest prod proc quá: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 interes trab grafen: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E5 considera relevante envolver Cs do Brasil no trabalho com grafeno]

grup(ntc(IM-Nanoc)) faz RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs perc suces área ntc IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A3 vai PSU trab quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A4 vai MIT trab quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 conseg arrum pós-dout eua A3A4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A3A4 decid trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 ader time quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 sug A3A4 trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 perc benef uso ntc polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 perc nec ter pes trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs(bra) decid trab grafen

grup(RNPq-Ntc) faz 1 encont RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest compr máq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest intercâmb: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest aplic lab: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest prod proc quí: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 sug Cs(bra) trab grafen: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[Cs do Brasil avaliam sugestão de E5]

MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(ntc(IM-Nanoc)) faz RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs perc suces área ntc IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A3 vai PSU trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A4 vai MIT trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 conseg arrum pós-dout eua A3A4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A3A4 decid trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 ader time quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 sug A3A4 trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 perc benef uso ntc polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 perc nec ter pes trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5Cs(bra) trab grafen

Cs(bra) decid trab grafen: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E5 e Cs do Brasil obtêm novos conhecimentos acerca de grafeno]

grup(RNPq-Ntc) faz 1 encont RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest compr máq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest intercâmb: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest aplic lab: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest prod proc quí: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(ntc(IM-Nanoc)) faz RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs perc suces área ntc IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A3 vai PSU trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A4 vai MIT trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 conseq arrum pós-dout eua A3A4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A3A4 decid trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 ader time quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 sug A3A4 trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 perc benef uso ntc polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 perc nec ter pes trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
E5Cs(bra) perc nec ter pes trab quí grafen

E5Cs(bra) trab grafen: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [E5 e Cs do Brasil percebem limitações da Física no trabalho com grafeno]
 grup(RNPq-Ntc) faz 1 encont RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest compr máq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest intercâmb: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest aplic lab: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest prod proc quí: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(ntc(IM-Nanoc)) faz RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs perc suces área ntc IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A3 vai PSU trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A4 vai MIT trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 conseq arrum pós-dout eua A3A4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A3A4 decid trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 ader time quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 sug A3A4 trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 perc benef uso ntc polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 perc nec ter pes trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs(bra) trab quí grafen

E5Cs(bra) perc nec ter pes trab quí grafen: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [Cs do Brasil percebem oportunidade de trabalharem com química de grafeno]
 grup(RNPq-Ntc) faz 1 encont RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest compr máq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest intercâmb: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest aplic lab: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest prod proc quí: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(ntc(IM-Nanoc)) faz RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs perc suces área ntc IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A3 vai PSU trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A4 vai MIT trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 conseq arrum pós-dout eua A3A4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A3A4 decid trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 ader time quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 sug A3A4 trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 perc benef uso ntc polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 perc nec ter pes trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
Cs(UFMG) faz grafen mét epitax
 Cs(bra) trab quí grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5Cs(bra) perc nec ter pes trab quí grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5Cs(bra) trab grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs(bra) decid trab grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(RNPq-Ntc) faz 1 encont RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest compr máq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest intercâmb: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest aplic lab: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest prod proc quí: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 sug Cs(bra) trab grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [* Não há publicações de E5 usando epitaxia. Portanto, infere-se que o grupo que trabalha com epitaxia não possui relação de trabalho com E5 e seu grupo]
 MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 interes trab grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(ntc(IM-Nanoc)) faz RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(ntc(IM-Nanoc)) concl mas crític sufic torn red foc ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs perc suces área ntc IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs reconhec grup(UFMG) ref prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 UFMG contrat E6 prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E6 vai UFMG faz concurs prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 UFMG contrat E1 pesq pós-dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 vai UFMG faz concurs prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs perc UFMG oport trab ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A3 vai PSU trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A4 vai MIT trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 conseq arrum pós-dout eua A3A4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(ntc(IM-Nanoc)) invest compr máq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(nte(IM-Nanoc)) invest form As: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A3A4 decid trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(nte(IM-Nanoc)) conseq rec financ: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 ader time quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 sug A3A4 trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq aprov prop IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 conseq reput internac: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 perc benef uso ntc polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 perc nec ter pes trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(IM-Nanoc) entr prop faz IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5E4 trab ntc lab: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4 prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 perg E4 gost prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5E4 vão congres mater carb: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 perc nec prod ntc progred lin pesq bra: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 trab ntc bra amost eua: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 trab ntc MIT: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 C3 env E5 trab inic ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 C3 diz E5 agora estud ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 C3 diz E5 n mais estud fuler: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 diz C3 desej trab fuler: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 sai sabát trab C3 MIT: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 conseq mont LER: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq abr edit form red nanotec: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 colab E4 pesq crist: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 perc suces grafen mund: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs perc atrativ área ntc mund: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq abr edit IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4 prod carb pirolít válv card: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 entr UFMG prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 trab I2

Cs(bra) trab quí grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5Cs(bra) perc nec ter pes trab quí grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5Cs(bra) trab grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs(bra) decid trab grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(RNPq-Ntc) faz 1 encont RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest compr máq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest intercâmb: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

RNPq-Ntc invest aplic lab: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

[* As aplicações investidas na Rede Nacional de Nanotubos de Carbono não são as mesmas de I2a]

RNPq-Ntc invest prod proc quí: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 sug Cs(bra) trab grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 interes trab grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(ntc(IM-Nanoc)) faz RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(ntc(IM-Nanoc)) concl mas crític sufic torn red foc ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs perc suces área ntc IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs reconhec grup(UFMG) ref prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

UFMG contrat E6 prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E6 vai UFMG faz concurs prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

UFMG contrat E1 pesq pós-dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 vai UFMG faz concurs prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs perc UFMG oport trab ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A3 vai PSU trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A4 vai MIT trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 conseq arrum pós-dout eua A3A4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(ntc(IM-Nanoc)) invest compr máq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(ntc(IM-Nanoc)) invest form As: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A3A4 decid trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(ntc(IM-Nanoc)) conseq rec financ: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 ader time quí ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E3 demonstra ter os conhecimentos necessários para trabalhar com nanotubos de carbono]

E5 sug A3A4 trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq aprov prop IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 conseq reput internac: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(IM-Nanoc) entr prop faz IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq abr edit form red nanotec: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs(UFMG) faz grafen mét epitax: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 perc suces grafen mund: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs perc atrativ área ntc mund: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[I2 forma I2a]

MCTI/CNPq abr edit IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq abr edit faz INCTs

Cs(bra) trab quí grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5Cs(bra) perc nec ter pes trab quí grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5Cs(bra) trab grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs(bra) decid trab grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(RNPq-Ntc) faz 1 encont RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

RNPq-Ntc invest compr máq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

RNPq-Ntc invest intercâmb: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

RNPq-Ntc invest aplic lab: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

RNPq-Ntc invest prod proc quí: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 sug Cs(bra) trab grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 interes trab grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(ntc(IM-Nanoc)) faz RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(ntc(IM-Nanoc)) concl mas crític sufic torn red foc ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs perc suces área ntc IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs reconhec grup(UFMG) ref prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

UFMG contrat E6 prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E6 vai UFMG faz concurs prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

UFMG contrat E1 pesq pós-dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 vai UFMG faz concurs prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs perc UFMG oport trab ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A3 vai PSU trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A4 vai MIT trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 conseq arrum pós-dout eua A3A4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(ntc(IM-Nanoc)) invest compr máq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(ntc(IM-Nanoc)) invest form As: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 trab I2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A3A4 decid trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(ntc(IM-Nanoc)) conseq rec financ: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 ader time quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 sug A3A4 trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq aprov prop IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 conseq reput internac: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 perc benef uso ntc polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 perc nec ter pes trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(IM-Nanoc) entr prop faz IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5E4 trab ntc lab: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 perg E4 gost prod ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5E4 vão congres mater carb: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 perc nec prod ntc progred lin pesq bra: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 trab ntc bra amost eua: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 trab ntc MIT: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 C3 env E5 trab inic ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 C3 diz E5 agora estud ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 C3 diz E5 n mais estud fuler: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 diz C3 desej trab fuler: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 sai sabát trab C3 MIT: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 conseq mont LER: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq abr edit form red nanotec: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 colab E4 pesq crist: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs(UFMG) faz grafen mét epitax: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 perc suces grafen mund: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs perc atrativ área ntc mund: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq abr edit IMs: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [MCTI/CNPq anuncia substituição dos Institutos do Milênio por INCTs
 * Notícia FAPESP 15/07/2008]
 E4 prod carb pirolít válv card: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 entr UFMG prof: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
grup(INCT-Nmc) decid entr lin pesq grafen edit INCTs
 Cs(bra) trab quí grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5Cs(bra) perc nec ter pes trab quí grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5Cs(bra) trab grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs(bra) decid trab grafen: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [E5 e Cs do Brasil avaliam possibilidade de incluir trabalho com grafeno em uma proposta de INCT]
 grup(RNPq-Ntc) faz 1 encont RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest compr máq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest intercâmb: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest aplic lab: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest prod proc quí: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(ntc(IM-Nanoc)) faz RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs perc suces área ntc IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A3 vai PSU trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A4 vai MIT trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 conseq arrum pós-dout eua A3A4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 trab I2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A3A4 decid trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 ader time quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 sug A3A4 trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 perc benef uso ntc polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 perc nec ter pes trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq abr edit faz INCTs: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [Grupo do INCT de Nanomateriais de Carbono avalia edital INCT]
 Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs(UFMG) faz grafen mét epitax: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
grup(INCT-Nmc) entr prop faz INCT-Nmc
 Cs(bra) trab quí grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5Cs(bra) perc nec ter pes trab quí grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(INCT-Nmc) decid entr lin pesq grafen edit INCTs: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [Grupo do INCT de Nanomateriais de Carbono elabora proposta do INCT de Nanomateriais de Carbono incluindo grafeno]
 E5Cs(bra) trab grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(RNPq-Ntc) faz 1 encont RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest compr máq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest intercâmb: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest aplic lab: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest prod proc quí: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(ntc(IM-Nanoc)) faz RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs perc suces área ntc IM-Nanoc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A3 vai PSU trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A4 vai MIT trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 conseq arrum pós-dout eua A3A4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 trab I2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A3A4 decid trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 ader time quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 sug A3A4 trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 perc benef uso ntc polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 perc nec ter pes trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs(UFMG) faz grafen mét epitax: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
grup(RNPq-Ntc) faz 3 encont RNPq-Ntc
 Cs(bra) trab quí grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(INCT-Nmc) entr prop faz INCT-Nmc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5Cs(bra) perc nec ter pes trab quí grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(INCT-Nmc) decid entr lin pesq grafen edit INCTs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5Cs(bra) trab grafen: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [E5 e Cs do Brasil obtêm resultados de trabalho com grafeno]
 grup(RNPq-Ntc) faz 1 encont RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest compr máq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest intercâmb: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest aplic lab: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest prod proc quí: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono avalia prioridades de investimento]
 A3 vai PSU trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A4 vai MIT trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 conseg arrum pós-dout eua A3A4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A3A4 decid trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 ader time quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 sug A3A4 trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 perc benef uso ntc polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 perc nec ter pes trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs(UFMG) faz grafen mét epitax: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [Cs obtêm resultados de trabalho com grafeno
 * Considerando um *event like*: “Cs de outros grupos trabalham com grafeno”]
 E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
MCTI/CNPq aprov prop INCT-Nmc
 Cs(bra) trab quí grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(RNPq-Ntc) faz 3 encont RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(INCT-Nmc) entr prop faz INCT-Nmc: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [MCTI/CNPq avalia proposta do INCT de Nanomateriais de Carbono]
 E5Cs(bra) perc nec ter pes trab quí grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5Cs(bra) trab grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(RNPq-Ntc) faz 1 encont RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest compr máq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest intercâmb: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest aplic lab: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest prod proc quí: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(ntc(IM-Nanoc)) faz RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs perc suces área ntc IM-Nanoc: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [MCTI/CNPq percebe benefícios de investir no INCT de Nanomateriais de Carbono]
 A3 vai PSU trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A4 vai MIT trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 conseg arrum pós-dout eua A3A4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 trab I2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A3A4 decid trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 ader time quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 sug A3A4 trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 perc benef uso ntc polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 perc nec ter pes trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs(UFMG) faz grafen mét epitax: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
grup(INCT-Nmc) invest aplic ntc bio eng
 MCTI/CNPq aprov prop INCT-Nmc: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [Grupo do INCT de Nanomateriais de Carbono avalia prioridades de investimento]
 Cs(bra) trab quí grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(RNPq-Ntc) faz 3 encont RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5Cs(bra) perc nec ter pes trab quí grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5Cs(bra) trab grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(RNPq-Ntc) faz 1 encont RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest compr máq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest intercâmb: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest aplic lab: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest prod proc quí: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(ntc(IM-Nanoc)) faz RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A3 vai PSU trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A4 vai MIT trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 conseg arrum pós-dout eua A3A4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 trab I2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A3A4 decid trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 ader time quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 sug A3A4 trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 perc benef uso ntc polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 perc nec ter pes trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs(UFMG) faz grafen mét epitax: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
grup(INCT-Nmc) invest toxicolog ntc
 grup(INCT-Nmc) invest aplic ntc bio eng: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq aprov prop INCT-Nmc: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [Grupo do INCT de Nanomateriais de Carbono avalia prioridades de investimento]
 Cs(bra) trab quí grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(RNPq-Ntc) faz 3 encont RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5Cs(bra) perc nec ter pes trab quí grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5Cs(bra) trab grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(RNPq-Ntc) faz 1 encont RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest compr máq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest intercâmb: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest aplic lab: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest prod proc quí: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(ntc(IM-Nanoc)) faz RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A3 vai PSU trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A4 vai MIT trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 conseq arrum pós-dout eua A3A4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 trab I2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A3A4 decid trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 ader time quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 sug A3A4 trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 perc benef uso ntc polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 perc nec ter pes trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs(UFMG) faz grafen mét epitax: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
grup(INCT-Nmc) invest prod grafen
 grup(INCT-Nmc) invest toxicolog ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(INCT-Nmc) invest aplic ntc bio eng: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq aprov prop INCT-Nmc: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [Grupo do INCT de Nanomateriais de Carbono avalia prioridades de investimento]
 Cs(bra) trab quí grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(RNPq-Ntc) faz 3 encont RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5Cs(bra) perc nec ter pes trab quí grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5Cs(bra) trab grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(RNPq-Ntc) faz 1 encont RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest compr máq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest intercâmb: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest aplic lab: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

RNPq-Ntc invest prod proc quá: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(ntc(IM-Nanoc)) faz RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A3 vai PSU trab quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A4 vai MIT trab quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 conseq arrum pós-dout eua A3A4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 trab I2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A3A4 decid trab quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 ader time quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 sug A3A4 trab quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 perc benef uso ntc polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 perc nec ter pes trab quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs(UFMG) faz grafen mét epitax: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
grup(RNPq-Ntc)grup(INCT-Nmc) faz 4 encont RNPq-Ntc 1 encont INCT-Nmc
 grup(INCT-Nmc) invest prod grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(INCT-Nmc) invest toxicolog ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(INCT-Nmc) invest aplic ntc bio eng: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq aprov prop INCT-Nmc: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [Grupo do INCT de Nanomateriais de Carbono avalia prioridades de investimento]
 Cs(bra) trab quá grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(RNPq-Ntc) faz 3 encont RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5Cs(bra) perc nec ter pes trab quá grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5Cs(bra) trab grafen: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [E5 e Cs do Brasil obtêm resultados de trabalho com grafeno]
 grup(RNPq-Ntc) faz 1 encont RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest compr máq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest intercâmb: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest aplic lab: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest prod proc quá: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono avalia prioridades de investimento]
 A3 vai PSU trab quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A4 vai MIT trab quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 conseq arrum pós-dout eua A3A4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 trab I2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A3A4 decid trab quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 ader time quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 sug A3A4 trab quá ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 perc benef uso ntc polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 perc nec ter pes trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 colab E3 espect polím: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs(UFMG) faz grafen mét epitax: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [Cs obtêm resultados de trabalho com grafeno
 * Considerando um *event like*: “Cs de outros grupos trabalham com grafeno”]
 E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
E3 sug E5 faç prop plant prod ntc financ I2
 grup(RNPq-Ntc)grup(INCT-Nmc) faz 4 encont RNPq-Ntc 1 encont INCT-Nmc: not linked:
 (Working upward, Counterfactual question)
 grup(INCT-Nmc) invest prod grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(INCT-Nmc) invest toxicolog ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual
 question)
 grup(INCT-Nmc) invest aplic ntc bio eng: not linked: (Working upward, Counterfactual
 question)
 MCTI/CNPq aprov prop INCT-Nmc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs(bra) trab quí grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(RNPq-Ntc) faz 3 encont RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual
 question)
 grup(INCT-Nmc) entr prop faz INCT-Nmc: not linked: (Working upward, Counterfactual
 question)
 E5Cs(bra) perc nec ter pes trab quí grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual
 question)
 grup(INCT-Nmc) decid entr lin pesq grafen edit INCTs: not linked: (Working upward,
 Counterfactual question)
 E5Cs(bra) trab grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs(bra) decid trab grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(RNPq-Ntc) faz 1 encont RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual
 question)
 RNPq-Ntc invest compr máq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest intercâmb: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest aplic lab: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest prod proc quí: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [E3 percebe investimento da Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono
 como sinalização do interesse de E5 e Cs em continuarem trabalhando com produção de
 nanotubos de carbono]
 E5 sug Cs(bra) trab grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 interes trab grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A3 vai PSU trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A4 vai MIT trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 conseq arrum pós-dout eua A3A4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 trab I2: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [E3 fica sabendo da iniciativa de I2a de discutir a produção de nanotubos de carbono
 no Brasil]
 A3A4 decid trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 sug A3A4 trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 form As aspect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq abr edit faz INCTs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs(UFMG) faz grafen mét epitax: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 perc suces grafen mund: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
E5 resolv faz prop CT-Nanotubos
 grup(RNPq-Ntc)grup(INCT-Nmc) faz 4 encont RNPq-Ntc 1 encont INCT-Nmc: not linked:
 (Working upward, Counterfactual question)
 grup(INCT-Nmc) invest prod grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(INCT-Nmc) invest toxicolog ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual
 question)
 grup(INCT-Nmc) invest aplic ntc bio eng: not linked: (Working upward, Counterfactual
 question)
 MCTI/CNPq aprov prop INCT-Nmc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs(bra) trab quí grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(RNPq-Ntc) faz 3 encont RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual
 question)
 grup(INCT-Nmc) entr prop faz INCT-Nmc: not linked: (Working upward, Counterfactual
 question)
 E5Cs(bra) perc nec ter pes trab quí grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual
 question)
 E3 sug E5 faç prop plant prod ntc financ I2: linked: (Working upward, Counterfactual
 question)
 [E5 avalia sugestão de E3]
 grup(INCT-Nmc) decid entr lin pesq grafen edit INCTs: not linked: (Working upward,
 Counterfactual question)
 E5Cs(bra) trab grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs(bra) decid trab grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(RNPq-Ntc) faz 1 encont RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual
 question)
 RNPq-Ntc invest compr máq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest intercâmb: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 RNPq-Ntc invest aplic lab: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 sug Cs(bra) trab grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 interes trab grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A3 vai PSU trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A4 vai MIT trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 conseq arrum pós-dout eua A3A4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 A3A4 decid trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 sug A3A4 trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 form As aspect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq abr edit faz INCTs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Cs(UFMG) faz grafen mét epitax: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5 perc suces grafen mund: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5E2 constr relaç: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5E3 defin time Es

grup(RNPq-Ntc)grup(INCT-Nmc) faz 4 encont RNPq-Ntc 1 encont INCT-Nmc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(INCT-Nmc) invest prod grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(INCT-Nmc) invest toxicolog ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(INCT-Nmc) invest aplic ntc bio eng: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq aprov prop INCT-Nmc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs(bra) trab quí grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 resolv faz prop CT-Nanotubos: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E5 e E3 avaliam candidatos a comporem o time de empreendedores do Centro]

grup(RNPq-Ntc) faz 3 encont RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(INCT-Nmc) entr prop faz INCT-Nmc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5Cs(bra) perc nec ter pes trab quí grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(INCT-Nmc) decid entr lin pesq grafen edit INCTs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5Cs(bra) trab grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs(bra) decid trab grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(RNPq-Ntc) faz 1 encont RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

RNPq-Ntc invest compr máq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

RNPq-Ntc invest intercâmb: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

RNPq-Ntc invest aplic lab: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 sug Cs(bra) trab grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 interes trab grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A3 vai PSU trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A4 vai MIT trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 conseq arrum pós-dout eua A3A4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A3A4 decid trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 sug A3A4 trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq abr edit faz INCTs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs(UFMG) faz grafen mét epitax: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 perc suces grafen mund: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5E2 constr relaç: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E5 concorda com a inclusão de E2 no time de Es do Centro]

Es mont prop CT-Nanotubos

grup(RNPq-Ntc)grup(INCT-Nmc) faz 4 encont RNPq-Ntc 1 encont INCT-Nmc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(INCT-Nmc) invest prod grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(INCT-Nmc) invest toxicolog ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(INCT-Nmc) invest aplic ntc bio eng: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5E3 defin time Es: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[Es se reúnem]

MCTI/CNPq aprov prop INCT-Nmc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs(bra) trab quí grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(RNPq-Ntc) faz 3 encont RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(INCT-Nmc) entr prop faz INCT-Nmc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5Cs(bra) perc nec ter pes trab quí grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(INCT-Nmc) decid entr lin pesq grafen edit INCTs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5Cs(bra) trab grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs(bra) decid trab grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(RNPq-Ntc) faz 1 encont RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

RNPq-Ntc invest compr máq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

RNPq-Ntc invest intercâmb: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

RNPq-Ntc invest aplic lab: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 sug Cs(bra) trab grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 interes trab grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A3 vai PSU trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A4 vai MIT trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 conseq arrum pós-dout eua A3A4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A3A4 decid trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 sug A3A4 trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq abr edit faz INCTs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs(UFMG) faz grafen mét epitax: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 perc suces grafen mund: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 sug Centro tenh part grafen fut

Es mont prop CT-Nanotubos: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E5 avalia possibilidades de áreas de trabalho do CT-Nanotubos]

grup(RNPq-Ntc)grup(INCT-Nmc) faz 4 encont RNPq-Ntc 1 encont INCT-Nmc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(INCT-Nmc) invest prod grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(INCT-Nmc) invest toxicolog ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(INCT-Nmc) invest aplic ntc bio eng: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq aprov prop INCT-Nmc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs(bra) trab quí grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(RNPq-Ntc) faz 3 encont RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(INCT-Nmc) entr prop faz INCT-Nmc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5Cs(bra) perc nec ter pes trab quí grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(INCT-Nmc) decid entr lin pesq grafen edit INCTs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5Cs(bra) trab grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs(bra) decid trab grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(RNPq-Ntc) faz 1 encont RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

RNPq-Ntc invest compr máq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

RNPq-Ntc invest intercâmb: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

RNPq-Ntc invest aplic lab: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 sug Cs(bra) trab grafen: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 interes trab grafen: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E5 percebe oportunidade de o Centro explorar trabalho com grafeno]

A3 vai PSU trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A4 vai MIT trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 conseq arrum pós-dout eua A3A4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

A3A4 decid trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 sug A3A4 trab quí ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E5 form As espect ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3 orient A3 dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E3E5 orient A mest dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq abr edit faz INCTs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs entr prop faz IMs: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Cs(UFMG) faz grafen mét epitax: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

LINKING COMPLETED.

Entrevistado E6E6 form mest carb amorf fís aplicE4 faz ntc descarg arc

E6 form mest carb amorf fís aplic: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E6 form dout carb amorf fís aplic

E4 faz ntc descarg arc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E6 form mest carb amorf fís aplic: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E6 demonstra ter os conhecimentos necessários para fazer doutorado em carbono amorfo, física aplicada]

E6 vai Cam faz pós-dout trab ntc

E6 form dout carb amorf fís aplic: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E6 demonstra ter os conhecimentos necessários para fazer pós-doutorado em nanotubos de carbono]

E4 faz ntc descarg arc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E6 partic proj emp DEE Cam cresc ntc disp eletr

E6 vai Cam faz pós-dout trab ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E6 entra no Departamento de Engenharia Elétrica de Cambridge]

E4 faz ntc descarg arc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 entr UFMG pesq pós-dout

E6 partic proj emp DEE Cam cresc ntc disp eletr: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E6 vai Cam faz pós-dout trab ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E6 form dout carb amorf fís aplic: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 faz ntc descarg arc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E1 percebe oportunidade de trabalhar com E4

* Entrevista E1]

E6 form mest carb amorf fís aplic: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 faz ntc cvd

E6 partic proj emp DEE Cam cresc ntc disp eletr: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E6 vai Cam faz pós-dout trab ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 entr UFMG pesq pós-dout: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E1 propõe-se a trabalhar com crescimento de nanotubos de carbono por CVD]

E6 form dout carb amorf fís aplic: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E6 form mest carb amorf fís aplic: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) resp forn ntc univ red pesq

E6 partic proj emp DEE Cam cresc ntc disp eletr: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 faz ntc cvd: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[Grupo do Laboratório de Nanomateriais obtém resultados promissores em produção de nanotubos de carbono]

E6 vai Cam faz pós-dout trab ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E6 form dout carb amorf fís aplic: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E6 form mest carb amorf fís aplic: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E6 integ grup(E4) intenç faz aplic ntc

grup(E4) resp forn ntc univ red pesq: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E6 percebe oportunidade de trabalhar com grupo do Brasil de referência em sua área de pesquisa]

* Lattes e Apresentação do CT-Nanotubos: outros grupos brasileiros já trabalhavam com nanotubos de carbono]

E6 partic proj emp DEE Cam cresc ntc disp eletr: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E6 demonstra ter competência em crescimento de nanotubos de carbono]

grup(E4) purif ntc

E6 integ grup(E4) intenç faz aplic ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[Grupo de E4 produz nanotubos de carbono]

grup(E4) func ntc

grup(E4) purif ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[Grupo de E4 obtém nanotubos de carbono purificado]

* Esquema de produção no projeto CT-Nanotubos]

grup(E4) faz proj CT-Petro parc I2 cresc ntc gás nat

grup(E4) func ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

[* Lattes: projeto focado em crescimento de nanotubos de carbono]

grup(E4) purif ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

[* Lattes: projeto focado em crescimento de nanotubos de carbono]

E6 integ grup(E4) intenç faz aplic ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) resp forn ntc univ red pesq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E6 partic proj emp DEE Cam cresc ntc disp eletr: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 faz ntc cvd: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[Grupo do Laboratório de Nanomateriais obtém resultados promissores em produção de nanotubos de carbono]

E6 vai Cam faz pós-dout trab ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E6 form dout carb amorf fís aplic: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E6 form mest carb amorf fís aplic: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) faz proj parc I3 faz pilot larg esc

grup(E4) func ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) faz proj CT-Petro parc I2 cresc ntc gás nat: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

[* Lattes: projeto focado em crescimento de nanotubos de carbono usando gás natural]

grup(E4) purif ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E6 integ grup(E4) intenç faz aplic ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[Grupo de E4 busca parcerias com empresas]

grup(E4) faz proj parc I4

grup(E4) func ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[Grupo de E4 demonstra ter competência em processos necessários para aplicações de nanotubos de carbono]

* Lattes: projeto focado em uma aplicação específica de nanotubos de carbono]

grup(E4) faz proj parc I3 faz pilot larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) faz proj CT-Petro parc I2 cresc ntc gás nat: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) ating X g/dia ntc

grup(E4) faz proj parc I4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) func ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) faz proj parc I3 faz pilot larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) faz proj CT-Petro parc I2 cresc ntc gás nat: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) purif ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E6 integ grup(E4) intenç faz aplic ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[E6 contribui para desenvolvimento da produção de nanotubos de carbono]

grup(E4) pens faz start

grup(E4) faz proj parc I4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) func ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) ating X g/dia ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[Grupo de E4 percebe oportunidade de vender nanotubos de carbono]

grup(E4) faz proj parc I3 faz pilot larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) faz proj CT-Petro parc I2 cresc ntc gás nat: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) purif ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

[* Dependendo da qualidade do processo de crescimento de nanotubos de carbono e da aplicação desejada, a etapa de purificação não é necessária]

grup(E4) convers I6 faz start

grup(E4) faz proj parc I4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) pens faz start: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[Grupo de E4 percebe benefícios de incubar uma start-up]

grup(E4) func ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) faz proj parc I3 faz pilot larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) faz proj CT-Petro parc I2 cresc ntc gás nat: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) purif ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

I6 apres imped form start grup(E4)

grup(E4) convers I6 faz start: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[I6 avalia sugestão do grupo de E4]

grup(E4) faz proj parc I4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) func ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) faz proj parc I3 faz pilot larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) faz proj CT-Petro parc I2 cresc ntc gás nat: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) purif ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) pens abr emp

I6 apres imped form start grup(E4): linked: (Working upward, Counterfactual question)

[Grupo de E4 desiste de incubar uma start-up]

grup(E4) faz proj parc I4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) func ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) faz proj parc I3 faz pilot larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) faz proj CT-Petro parc I2 cresc ntc gás nat: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) purif ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) sug vend ntc UFMG

grup(E4) pens abr emp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

I6 apres imped form start grup(E4): linked: (Working upward, Counterfactual question)

[Grupo de E4 desiste de incubar uma start-up]

grup(E4) faz proj parc I4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) func ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj parc I3 faz pilot larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj CT-Petro parc I2 cresc ntc gás nat: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) purif ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
grup(E4) vend ntc UFMG

grup(E4) sug vend ntc UFMG: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[Grupo de E4 avalia sugestão de vender nanotubos de carbono pela UFMG]

grup(E4) pens abr emp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj parc I4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) func ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj parc I3 faz pilot larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj CT-Petro parc I2 cresc ntc gás nat: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) purif ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq financ RNPq-Ntc

grup(E4) vend ntc UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) sug vend ntc UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) pens abr emp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 I6 apres imped form start grup(E4): not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) convers I6 faz start: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj parc I4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) pens faz start: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) func ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) ating X g/dia ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj parc I3 faz pilot larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj CT-Petro parc I2 cresc ntc gás nat: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) purif ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E6 integ grup(E4) intenç faz aplic ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) resp forn ntc univ red pesq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E6 partic proj emp DEE Cam cresc ntc disp eletr: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 faz ntc cvd: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E6 vai Cam faz pós-dout trab ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E1 entr UFMG pesq pós-dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E6 form dout carb amorf fís aplic: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 faz ntc descarg arc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E6 form mest carb amorf fís aplic: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) faz proj parc I5

grup(E4) vend ntc UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) sug vend ntc UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) pens abr emp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

I6 apres imped form start grup(E4): not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) convers I6 faz start: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) faz proj parc I4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) pens faz start: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) func ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[Grupo de E4 demonstra ter competência em processos necessários para aplicações de nanotubos de carbono]

* Apresentação CT-Nanotubos: projeto focado em uma aplicação específica de nanotubos de carbono]

grup(E4) ating X g/dia ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) faz proj parc I3 faz pilot larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) faz proj CT-Petro parc I2 cresc ntc gás nat: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq financ RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) subm proj prod ntc sens I2

grup(E4) vend ntc UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) sug vend ntc UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) pens abr emp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

I6 apres imped form start grup(E4): not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) faz proj parc I5: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) convers I6 faz start: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) faz proj parc I4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) pens faz start: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) func ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[Grupo de E4 demonstra ter competência em processos necessários para aplicações de nanotubos de carbono]

* Projeto focado em uma aplicação específica de nanotubos de carbono]

grup(E4) ating X g/dia ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) faz proj parc I3 faz pilot larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) faz proj CT-Petro parc I2 cresc ntc gás nat: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq financ RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

I2 reprov proj prod ntc sens

grup(E4) vend ntc UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) sug vend ntc UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) pens abr emp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

I6 apres imped form start grup(E4): not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) subm proj prod ntc sens I2: linked: (Working upward, Counterfactual question)

[I2a avalia projeto do grupo do Laboratório de Nanomateriais]

grup(E4) faz proj parc I5: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) convers I6 faz start: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) faz proj parc I4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) pens faz start: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) ating X g/dia ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) faz proj parc I3 faz pilot larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) faz proj CT-Petro parc I2 cresc ntc gás nat: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq financ RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

Is abaixo prec ntc

grup(E4) vend ntc UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) sug vend ntc UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) pens abr emp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 I2 reprov proj prod ntc sens: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 I6 apres imped form start grup(E4): not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) subm proj prod ntc sens I2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj parc I5: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) convers I6 faz start: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj parc I4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) pens faz start: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) func ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) ating X g/dia ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj parc I3 faz pilot larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj CT-Petro parc I2 cresc ntc gás nat: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) purif ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E6 integ grup(E4) intenç faz aplic ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) resp forn ntc univ red pesq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E6 partic proj emp DEE Cam cresc ntc disp eletr: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4 faz ntc cvd: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E6 vai Cam faz pós-dout trab ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 entr UFMG pesq pós-dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E6 form dout carb amorf fís aplic: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq financ RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4 faz ntc descarg arc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E6 form mest carb amorf fís aplic: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E4 tem ideia proj cim envolv prod ntc larg esc

grup(E4) vend ntc UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) sug vend ntc UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) pens abr emp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 I2 reprov proj prod ntc sens: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 I6 apres imped form start grup(E4): not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) subm proj prod ntc sens I2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj parc I5: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) convers I6 faz start: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj parc I4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) pens faz start: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) func ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) ating X g/dia ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj parc I3 faz pilot larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj CT-Petro parc I2 cresc ntc gás nat: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) purif ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E6 integ grup(E4) intenç faz aplic ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) resp forn ntc univ red pesq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E6 partic proj emp DEE Cam cresc ntc disp eletr: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4 faz ntc cvd: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E6 vai Cam faz pós-dout trab ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 entr UFMG pesq pós-dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E6 form dout carb amorf fís aplic: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Is abaix preç ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq financ RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4 faz ntc descarg arc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E6 form mest carb amorf fís aplic: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
grup(E4) faz proj cim prod ntc larg esc
 grup(E4) vend ntc UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) sug vend ntc UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) pens abr emp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 I2 reprov proj prod ntc sens: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 I6 apres imped form start grup(E4): not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) subm proj prod ntc sens I2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj parc I5: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) convers I6 faz start: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj parc I4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) pens faz start: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) func ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) ating X g/dia ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj parc I3 faz pilot larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj CT-Petro parc I2 cresc ntc gás nat: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) purif ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E6 integ grup(E4) intenç faz aplic ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [Grupo de E4 percebe oportunidade de fazer uma aplicação com nanotubos de carbono]
 E4 tem ideia proj cim envolv prod ntc larg esc: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [Grupo de E4 avalia sugestão de E4 de fazer o projeto do cimento]
 Is abaix preç ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq financ RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
MCTI/CNPq financ INCT-Nmc
 grup(E4) vend ntc UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) sug vend ntc UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) pens abr emp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 I2 reprov proj prod ntc sens: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 I6 apres imped form start grup(E4): not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) subm proj prod ntc sens I2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj parc I5: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) convers I6 faz start: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj parc I4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) pens faz start: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) func ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) faz proj cim prod ntc larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) ating X g/dia ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj parc I3 faz pilot larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj CT-Petro parc I2 cresc ntc gás nat: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) purif ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E6 integ grup(E4) intenç faz aplic ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) resp forn ntc univ red pesq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E6 partic proj emp DEE Cam cresc ntc disp eletr: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4 faz ntc cvd: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E6 vai Cam faz pós-dout trab ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 entr UFMG pesq pós-dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E6 form dout carb amorf fís aplic: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4 tem ideia proj cim envolv prod ntc larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Is abaix preç ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq financ RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4 faz ntc descarg arc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E6 form mest carb amorf fís aplic: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
grup(E4) conseq infraest aprop faz esc maior
 grup(E4) vend ntc UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) sug vend ntc UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) pens abr emp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 I2 reprov proj prod ntc sens: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 I6 apres imped form start grup(E4): not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) subm proj prod ntc sens I2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj parc I5: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) convers I6 faz start: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj parc I4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) pens faz start: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) func ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj cim prod ntc larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) ating X g/dia ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj parc I3 faz pilot larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj CT-Petro parc I2 cresc ntc gás nat: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) purif ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E6 integ grup(E4) intenç faz aplic ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [E6 contribui para captação de recursos]
 MCTI/CNPq financ INCT-Nmc: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [Grupo do Laboratório de Nanomateriais avalia prioridades de investimento]
 E4 tem ideia proj cim envolv prod ntc larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Is abaix preç ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

MCTI/CNPq financ RNPq-Ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [Grupo do Laboratório de Nanomateriais avalia prioridades de investimento]

Imprens divulg fáb ntc I2 L1

grup(E4) vend ntc UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) sug vend ntc UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) pens abr emp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 I2 reprov proj prod ntc sens: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 I6 apres imped form start grup(E4): not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) subm proj prod ntc sens I2: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj parc I5: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) convers I6 faz start: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj parc I4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) pens faz start: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) func ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) conseq infraest aprop faz esc maior: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj cim prod ntc larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) ating X g/dia ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj parc I3 faz pilot larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj CT-Petro parc I2 cresc ntc gás nat: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) purif ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E6 integ grup(E4) intenç faz aplic ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) resp forn ntc univ red pesq: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E6 partic proj emp DEE Cam cresc ntc disp eletr: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4 faz ntc cvd: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E6 vai Cam faz pós-dout trab ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E1 entr UFMG pesq pós-dout: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E6 form dout carb amorf fís aplic: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq financ INCT-Nmc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4 tem ideia proj cim envolv prod ntc larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Is abaix preç ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq financ RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4 faz ntc descarg arc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E6 form mest carb amorf fís aplic: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
E5E3 sug grup(E4) faç proj fáb ntc
 grup(E4) vend ntc UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) sug vend ntc UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) pens abr emp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 I2 reprov proj prod ntc sens: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [Grupo do Laboratório de Nanomateriais foca esforços de produção em larga escala unicamente no projeto de cimento com nanotubos de carbono]
 I6 apres imped form start grup(E4): not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj parc I5: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) convers I6 faz start: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

grup(E4) faz proj parc I4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) pens faz start: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) conseg infraest aprop faz esc maior: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj cim prod ntc larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) ating X g/dia ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [Grupo de E4 demonstra ter capacidade de produção de nanotubos de carbono em escala laboratorial]
 grup(E4) faz proj parc I3 faz pilot larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj CT-Petro parc I2 cresc ntc gás nat: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) purif ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Imprens divulg fáb ntc I2 L1: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq financ INCT-Nmc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4 tem ideia proj cim envolv prod ntc larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Is abaix preç ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq financ RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
Es decid faz proj fáb ntc
 grup(E4) vend ntc UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E5E3 sug grup(E4) faç proj fáb ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [Grupo de E4 avalia sugestão de E5 e E3]
 grup(E4) sug vend ntc UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) pens abr emp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 I6 apres imped form start grup(E4): not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj parc I5: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) convers I6 faz start: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj parc I4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) pens faz start: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) conseg infraest aprop faz esc maior: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj cim prod ntc larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj parc I3 faz pilot larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj CT-Petro parc I2 cresc ntc gás nat: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq financ INCT-Nmc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4 tem ideia proj cim envolv prod ntc larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Is abaix preç ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq financ RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
Es artic rec proj fáb ntc
 Es decid faz proj fáb ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [Es se reúnem]
 grup(E4) vend ntc UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) sug vend ntc UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) pens abr emp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

I6 apres imped form start grup(E4): not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj parc I5: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) convers I6 faz start: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj parc I4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) pens faz start: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) conseq infraest aprop faz esc maior: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj cim prod ntc larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj parc I3 faz pilot larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj CT-Petro parc I2 cresc ntc gás nat: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq financ INCT-Nmc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4 tem ideia proj cim envolv prod ntc larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Is abaix preç ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq financ RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

E6 sug parc II

Es artic rec proj fáb ntc: linked: (Working upward, Counterfactual question)
 [Es avaliam alternativas de viabilização do projeto do CT-Nanotubos]
 grup(E4) vend ntc UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) sug vend ntc UFMG: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) pens abr emp: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 I6 apres imped form start grup(E4): not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj parc I5: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) convers I6 faz start: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj parc I4: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) pens faz start: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) conseq infraest aprop faz esc maior: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj cim prod ntc larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj parc I3 faz pilot larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 grup(E4) faz proj CT-Petro parc I2 cresc ntc gás nat: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq financ INCT-Nmc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 E4 tem ideia proj cim envolv prod ntc larg esc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 Is abaix preç ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)
 MCTI/CNPq financ RNPq-Ntc: not linked: (Working upward, Counterfactual question)

LINKING COMPLETED.

APÊNDICE F – Conexões causais inferidas e seus respectivos mecanismos

Quadro 20 – Conexões causais inferidas e seus mecanismos (redes individuais)

Evento X	Momento X (ano)	Evento Y	Momento Y (ano)	Mecanismo Longo	Mecanismo Curto
E3 interag fís grad	1980	E3 interag fís mest	1985	E3 obtém conhecimento mínimo necessário para trabalhar com pesquisas em físico-química	E3 obt conhec mín nec trab pesq fís-quí
E4 faz mest ciênc mater	1977	E4 faz dout ciênc mater	1986	E4 demonstra ter os conhecimentos necessários para fazer doutorado em Ciência dos Materiais	E4 demonst ter conhec nec faz dout ciênc mater
E3 interag fís mest	1985	E3 interag fís dout	1988	E3 obtém conhecimento avançado para trabalhar com pesquisas em físico-química	E3 obt conhec avanç trab pesq fís-quí
E5 entr UFMG prof	1989	E5 colab E4 pesq crist	1991	E4 percebe E5 como um C	E4 perc E5 C
E5 colab E4 pesq crist	1991	E5 conseq mont LER	1992	E5 trabalha com espectroscopia Raman	E5 trab espect ram
E2 entr UFMG prof	1991	E2 p&d concr	1992	E2 obtém acesso a recursos adequados para pesquisa e desenvolvimento em concreto	E5 obt aces rec adeq p&d concr
E3 interag fís dout	1988	E3 form dout polím	1992	E3 obtém resultados satisfatórios com pesquisas em físico-química	E3 obt result satisf pesq fís-quí
E4 faz dout ciênc mater	1986	E4 sai pós-dout eua ciênc mater	1992	E4 demonstra ter os conhecimentos necessários para fazer pós-doutorado em Ciência dos Materiais	E4 demonst ter conhec nec faz pós-dout ciênc mater
E3 form dout polím	1992	E3 entr depart quí prof	1993	E3 demonstra ter os conhecimentos necessários para entrar em um departamento de química como professora	E3 demonst ter conhec nec entr depart quí prof
E5 conseq mont LER	1992	E5 colab E3 espect polím	1993	E5 obtém acesso a recursos apropriados para trabalhar com espectroscopia Raman	E5 obt aces rec aprop trab espect ram
E3 entr depart quí prof	1993	E3 interag depart fís E5 prof área polím	1993	E3 pesquisa e desenvolve em físico-química	E3 p&d fís-quí
E5 colab E3 espect polím	1993	E3E5 orient A mest dout	1993	E5 e E3 constroem relação	E5E3 constr relaç
E5 colab E3 espect polím	1993	E3 orient A3 dout	1994	E3 percebe benefícios do uso de espectroscopia em polímeros	E3 perc benef uso espect polím
E4 sai pós-dout eua ciênc mater	1992	Is interes carb pirolít E4	1996	E4 obtém conhecimento avançado acerca de carbono pirolítico	E4 obt conhec avanç carb pirolít
Is interes carb pirolít E4	1996	E4Is mont plant desenv carb pirolít válv card cvd	1997	E4 e Is discutem possibilidade de parceria para pesquisa e desenvolvimento de carbono pirolítico	E5Is discut possib parc p&d carb pirolít

Evento X	Momento X (ano)	Evento Y	Momento Y (ano)	Mecanismo Longo	Mecanismo Curto
E5 conseg mont LER	1992	E5 sai sabát trab C3 MIT	1997	E5 foca linhas de pesquisa em espectroscopia Raman	E5 foc lin pesq espect ram
E5 sai sabát trab C3 MIT	1997	E5 diz C3 desej trab fuller	1997	E5 avalia possibilidades de trabalho com C3 no MIT [Massachussets Institute of Technology]	E3 aval possib trab C3 MIT
E5 diz C3 desej trab fuller	1997	C3 diz E5 n mais estud fuller	1997	C3 avalia sugestão de E5	C3 aval sug E5
C3 diz E5 n mais estud fuller	1997	C3 diz E5 agora estud ntc	1997	C3 avalia próprios interesses de pesquisa	C3 aval próp interes pesq
C3 diz E5 agora estud ntc	1997	C3 env E5 trab inic ntc	1997	C3 avalia relevância de trabalhos do MIT [Massachussets Institute of Technology] para E5	C3 aval relev trab MIT E5
C3 env E5 trab inic ntc	1997	E5 trab ntc MIT	1997	E5 toma conhecimento de trabalhos do MIT [Massachussets Institute of Technology] em nanotubos de carbono	E5 tom conheç trab MIT ntc
E4Is mont plant desenv carb pirolít válv card cvd	1997	Is form ind válv card carb pirolít	1998	Is obtêm resultado satisfatório com uso de carbono pirolítico para válvulas cardíacas	Is obt result satisf uso carb pirolít válv card
E5 trab ntc MIT	1997	E5 trab ntc bra amost eua	1998	E5 percebe benefícios de trabalhar com nanotubos de carbono	E5 perc benef trab ntc
E5 trab ntc bra amost eua	1998	E5 perc nec prod ntc progred lin pesq bra	1998	E5 percebe limitações do potencial de progresso do trabalho com nanotubos de carbono no Brasil pela dependência de amostras estrangeiras	E5 perc limit potenc progres trab ntc bra depend amost estrang
E4 prod carb pirolít válv card	1997	E5E4 vão congres mater carb	1999	E4 pesquisa e desenvolve em carbono	E4p&d carb
E5 trab ntc bra amost eua	1998	E5E4 vão congres mater carb	1999	E5 pesquisa e desenvolve em carbono	E5 p&d carb
E5 perc nec prod ntc progred lin pesq bra	1998	E5 perg E4 gost prod ntc	1999	E5 percebe oportunidade de E4 produzir nanotubos de carbono	E5 perc oport E4 prod ntc
E5E4 vão congres mater carb	1999	E5 perg E4 gost prod ntc	1999	E5 percebe oportunidade de E4 produzir nanotubos de carbono	E5 perc oport E4 prod ntc
E5 sug E4 sintet ntc bra	1999	E4 pens man sintet ntc bra	1999	E4 decide sintetizar nanotubos de carbono	E4 decid sintet ntc
E4 pens man sintet ntc bra	1999	E4 faz adapt lab	1999	E4 tem ideia de uma maneira de sintetizar nanotubos de carbono	E4 tem ideia man sintet ntc
Cs public prod ntc	1997	E4As(E4) prod ntc arc	2000	E5 sugere a E4 que produza nanotubos de carbono no Brasil	E5 sug E4 prod ntc bra
E4 faz adapt lab	1999	E4 sintet ntc bra	2000	E4 tenta sintetizar nanotubos de carbono no laboratório	E4 tent sintet ntc lab
E4 prod ntc	2000	E5E4 trab ntc lab	2000	E4 obtêm nanotubos de carbono passíveis de serem trabalhados com espectroscopia	E4 obt ntc passív ser trab espect

Evento X	Momento X (ano)	Evento Y	Momento Y (ano)	Mecanismo Longo	Mecanismo Curto
E5 trab ntc bra amost eua	1998	E5 form As espect ntc	2000	E5 foca linhas de pesquisa em espectroscopia de nanotubos de carbono	E5 foc lin pesq espect ntc
MCTI/CNPq abr edit IMs	2001	Cs entr prop faz IMs	2001	Cs percebem oportunidade de conseguirem recursos	Cs perc oport conseq rec
E5E4 trab ntc lab	2000	grup(IM-Nanoc) entr prop faz IM-Nanoc	2001	E5, E4 e Cs percebem benefícios de trabalharem com nanotubos de carbono	E5E4Cs perc benef trab ntc
MCTI/CNPq abr edit IMs	2001	grup(IM-Nanoc) entr prop faz IM-Nanoc	2001	E5, E3 e Cs percebem oportunidade de conseguirem recursos	E5E3Cs perc oport conseq rec
E5 form grup(IM-Nanoc)	2001	MCTI/CNPq invest IM-Nanoc	2001	MCTI/CNPq [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico] avalia proposta do grupo do Instituto do Milênio de Nanociências	MCTI/CNPq aval prop grup(IM-Nanoc)
grup(IM-Nanoc) entr prop faz IM-Nanoc	2001	MCTI/CNPq aprov prop IM-Nanoc	2001	MCTI/CNPq [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico] avalia proposta do grupo do Instituto do Milênio de Nanociências	MCTI/CNPq aval prop grup(IM-Nanoc)
MCTI/CNPq aprov prop IM-Nanoc	2001	grup(ntc(IM-Nanoc)) conseq rec financ	2001	MCTI/CNPq [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico] libera recursos	MCTI/CNPq liber rec
grup(ntc(IM-Nanoc)) conseq rec financ	2001	grup(ntc(IM-Nanoc)) invest form As	2001	Grupo do Instituto do Milênio de Nanociências avalia prioridades de investimento	grup(IM-Nanoc) aval prior invest
grup(ntc(IM-Nanoc)) conseq rec financ	2001	grup(ntc(IM-Nanoc)) invest compr máq	2001	Grupo do Instituto do Milênio de Nanociências avalia prioridades de investimento	grup(IM-Nanoc) aval prior invest
E3 interag depart fís E5 prof área polím	1993	E3 integ proj pesq E5 trab ntc	2001	E3 tem contato com projetos de E5 em nanotubos de carbono	E5 tem contat proj E5 ntc
E5 promov trab ntc	1998	E3 integ proj pesq E5 trab ntc	2001	E3 tem contato com projetos de E5 em nanotubos de carbono	E5 tem contat proj E5 ntc
E5E4 trab ntc lab	2000	E5 perc nec ter pes trab químico	2002	E5 percebe limitações da Física no trabalho com nanotubos de carbono	E5 perc limit fís trab ntc
E3 orient A3 dout	1994	E5 sug A3A4 trab químico ntc	2002	A3 demonstra ter os conhecimentos necessários para sair para pós-doutorado em química de nanotubos de carbono	A3 demonst ter conhec nec sair pós-dout químico ntc

Evento X	Momento X (ano)	Evento Y	Momento Y (ano)	Mecanismo Longo	Mecanismo Curto
E5 perc nec ter pes trab quí ntc	2002	E5 sug A3A4 trab quí ntc	2002	E5 percebe oportunidade de A3 e A4 trabalharem com química de nanotubos de carbono	E5 perc oport A3A4 trab quí ntc
E5 sug A3A4 trab quí ntc	2002	A3A4 decid trab quí ntc	2002	A3 e A4 avaliam sugestão de E5	A3A4 aval sug E5
A3A4 decid trab quí ntc	2002	E5 conseg arrum pós-dout eua A3A4	2002	E5 busca alternativas de pós-doutorado nos Estados Unidos [da América] para A3 e A4	E5 busc altern pós-dout eua A3A4
E5 conseg arrum pós-dout eua A3A4	2002	A4 vai MIT trab quí ntc	2002	A4 considera pós-doutorado nos Estados Unidos [da América] arrumado por E5	A4 consid pós-dout eua arrum E5
E5 conseg arrum pós-dout eua A3A4	2002	A3 vai PSU trab quí ntc	2002	A3 considera pós-doutorado nos Estados Unidos [da América] arrumado por E5	A3 consid pós-dout eua arrum E5
E5 colab E3 espect polím	1993	E3 perc benef uso ntc polím	2002	E3 toma conhecimento de trabalhos de E5 com nanotubos de carbono	E3 tom conheç trab E5 ntc
E5E4 trab ntc lab	2000	E3 perc benef uso ntc polím	2002	E3 toma conhecimento de trabalhos com nanotubos de carbono	E3 tom conheç trab ntc
E6 form mest carb amorf fís aplic	1997	E6 form dout carb amorf fís aplic	2002	E6 demonstra ter os conhecimentos necessários para fazer doutorado em carbono amorfo, física aplicada	E6 demonst ter conheç nec faz dout carb amorf fís aplic
E6 form dout carb amorf fís aplic	2002	E6 vai Cam faz pós-dout trab ntc	2002	E6 demonstra ter os conhecimentos necessários para fazer pós-doutorado em nanotubos de carbono	E6 demonst ter conheç nec faz pós-dout ntc
E6 vai Cam faz pós-dout trab ntc	2002	E6 partic proj emp DEE Cam cresc ntc disp eletr	2002	E6 entra no Departamento de Engenharia Elétrica de Cambridge	E6 entr DEE Cam
E1 form dout eua fís aplic prod mater	2001	E1 form pós-dout Unicamp	2003	E1 demonstra ter os conhecimentos necessários para fazer pós-doutorado em Física	E1 demonst ter conheç nec faz pós-dout fís
grup(ntc(IM-Nanoc)) invest form As	2001	Cs perc UFMG oport trab ntc	2003	Cs percebem importância da área de nanotubos de carbono na UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais]	Cs perc import área ntc UFMG
grup(ntc(IM-Nanoc)) invest compr máq	2001	Cs perc UFMG oport trab ntc	2003	Cs percebem importância da área de nanotubos de carbono na UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais]	Cs perc import área ntc UFMG
E1 form dout eua fís aplic prod mater	2001	E1 vai UFMG busc ativid	2003	E1 comprova titulação mínima necessária para exercer atividade profissional na UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais]	E1 comprov titul mín nec exerc ativid profis UFMG
F(E1) pass concurs UFMG Educ	2003	E1 vai UFMG busc ativid	2003	E1 decide morar na mesma cidade que F(E1)	E1 decid morar mesma cidad F(E1)

Evento X	Momento X (ano)	Evento Y	Momento Y (ano)	Mecanismo Longo	Mecanismo Curto
Cs perc UFMG oport trab ntc	2003	E1 vai UFMG faz concurs prof	2003	E1 avalia possibilidade de buscar atividade na UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais]	E1 aval possib busc ativid UFMG
E1 vai UFMG busc ativid	2003	E1 vai UFMG convers E5 conex C	2003	E1 comenta com C acerca de sua intenção de conversar com E5	E1 coment C intenç convers E5
E4As(E4) prod ntc arc	2000	E5 apresent E4 a E1	2003	E5 percebe oportunidade de colaboração entre E1 e E4	E5 perc oport colab E1E4
E1 vai UFMG convers E5 conex C	2003	E5 apresent E4 a E1	2003	E5 avalia alternativas de contatos para E1	E5 aval altern contat E1
E5 apresent E4 a E1	2003	E1 vai UFMG trab pesq aplic E4 pós-dout	2003	E1 percebe oportunidade de trabalhar com E4	E1 perc oport trab E4
E1 vai UFMG trab pesq aplic E4 pós-dout	2003	E1 prop lider proj prod ntc cvd	2003	E1 percebe oportunidade de trabalhar com produção por CVD [Chemical Vapor Deposition]	E1 perc oport trab prod cvd
E1 prop lider proj prod ntc cvd	2003	E1Cs(grup(LN)) prod ntc cvd	2003	E1 e Cs do Laboratório de Nanomateriais dedicam-se ao desenvolvimento da produção de nanotubos de carbono por CVD [Chemical Vapor Deposition]	E1Cs(LN) dedic desenv prod ntc cvd
MCTI/CNPq invest IM-Nanoc	2001	grup(LN) resp IM-Nanoc estud tent fornec ntc mét prod larg esc	2003	Grupo do Laboratório de Nanomateriais discute responsabilidades no Instituto do Milênio de Nanociências	grup(LN) discut resp IM-Nanoc
E1Cs(grup(LN)) prod ntc cvd	2003	grup(LN) resp IM-Nanoc estud tent fornec ntc mét prod larg esc	2003	Grupo do Laboratório de Nanomateriais obtém resultados promissores em produção de nanotubos de carbono	grup(LN) obt result promis prod ntc
E4 faz ntc cvd	2003	grup(E4) resp forn ntc univ red pesq	2003	Grupo do Laboratório de Nanomateriais obtém resultados promissores em produção de nanotubos de carbono	grup(LN) obt result promis prod ntc
Cs perc UFMG oport trab ntc	2003	E6 vai UFMG faz concurs prof	2004	E6 avalia possibilidade de fazer concurso para professor na UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais]	E6 aval possib faz concurs prof UFMG
grup(LN) resp IM-Nanoc estud tent fornec ntc mét prod larg esc	2003	E6 prest concurs prof UFMG	2004	E6 percebe oportunidade de trabalhar com grupo do Brasil de referência em sua área de pesquisa	E6 perc oport trab grup(bra) ref área pesq
E6 partic proj emp DEE Cam cresc ntc disp eletr	2002	E6 integ grup(E4) intenç faz aplic ntc	2004	E6 demonstra ter competência em crescimento de nanotubos de carbono	E6 demost ter compet cresc ntc

Evento X	Momento X (ano)	Evento Y	Momento Y (ano)	Mecanismo Longo	Mecanismo Curto
E6 prest concurs prof UFMG	2004	E6 entr UFMG prof integ grup(LN)	2004	Cs aprovam E6 em concurso para professor	Cs aprov E6 concurs prof
E6 vai UFMG faz concurs prof	2004	UFMG contrat E6 prof	2004	Cs aprovam E6 em concurso para professor	Cs aprov E6 concurs prof
E6 integ grup(E4) intenç faz aplic ntc	2004	grup(E4) purif ntc	2004	Grupo de E4 produz nanotubos de carbono	grup(E4) prod ntc
grup(E4) purif ntc	2004	grup(E4) func ntc	2004	Grupo de E4 obtém nanotubos de carbono purificado	grup(E4) obt ntc purif
E1Cs(grup(LN)) prod ntc cvd	2003	grup(LN) resp proj CT-Petro parc I2 estud tent fornec ntc mét prod larg esc	2004	Grupo do Laboratório de Nanomateriais obtém resultados promissores em produção de nanotubos de carbono em baixa escala	grup(LN) obt result promis prod ntc baix esc
E4 faz ntc cvd	2003	grup(E4) faz proj CT-Petro parc I2 cresc ntc gás nat	2004	Grupo do Laboratório de Nanomateriais obtém resultados promissores em produção de nanotubos de carbono em baixa escala	grup(LN) obt result promis prod ntc baix esc
E6 integ grup(E4) intenç faz aplic ntc	2004	grup(E4) faz proj parc I3 faz pilot larg esc	2004	Grupo de E4 busca parcerias com empresas	grup(E4) busc parc emp
E3 integ proj pesq E5 trab ntc	2001	E3 usa ntc polím faz compósit	2004	E3 percebe benefícios do uso de nanotubos de carbono em polímeros	E3 perc benef uso ntc polím
E5 perc nec ter pes trab quí ntc	2002	E3 ader time quí ntc	2004	E3 percebe oportunidade de trabalhar com química de nanotubos de carbono	E3 perc oport trab quí ntc
E3 perc benef uso ntc polím	2002	E3 ader time quí ntc	2004	E3 percebe oportunidade de trabalhar com química de nanotubos de carbono	E3 perc oport trab quí ntc
E3 usa ntc polím faz compósit	2004	E3 usa ntc sintet grup(sínt)	2004	E3 adere à diretriz de fomentar a síntese local de nanotubos de carbono	E3 ader diretriz foment sínt loc ntc
UFMG contrat E6 prof	2004	Cs reconhec grup(UFMG) ref prod ntc	2004	E6 contribui para o desenvolvimento da produção de nanotubos de carbono na UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais]	E6 contrib desenv prod ntc UFMG
E5E4 trab ntc lab	2000	E5 conseq reput internac	2004	E5 publica trabalhos em boas revistas	E5 public trab boa revist
Cs perc atrativ área ntc mund	2004	Cs perc suces área ntc IM-Nanoc	2004	Cs consideram que a atratividade da área de pesquisa no mundo é um fator de sucesso	Cs consid atrativ área pesq mund fator suces
Cs reconhec grup(UFMG) ref prod ntc	2004	Cs perc suces área ntc IM-Nanoc	2004	Cs consideram que produzir nanotubos de carbono é um fator de sucesso de pesquisa e desenvolvimento em nanotubos de carbono	Cs consid prod ntc fator suces p&d ntc
E5 conseq reput internac	2004	Cs perc suces área ntc IM-Nanoc	2004	Cs consideram que obter reputação internacional é um fator de sucesso em pesquisa e desenvolvimento	Cs consider obt reput intern fator suces p&d

Evento X	Momento X (ano)	Evento Y	Momento Y (ano)	Mecanismo Longo	Mecanismo Curto
Cs perc atrativ área ntc mund	2004	MCTI/CNPq abr edit form red nanotec	2005	MCTI/CNPq [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico] considera investir em nanotecnologia	MCTI/CNPq consid invest nanotec
Cs reconhec grup(UFMG) ref prod ntc	2004	grup(ntc(IM-Nanoc)) concl mas crític sufic torn red foc ntc	2005	Grupo da área de nanotubos de carbono do Instituto do Milênio de Nanociências avalia competência própria em nanotubos de carbono (em relação à competência dos demais grupos nacionais atuantes nessa área)	grup(ntc(IM-Nanoc)) aval compet próp ntc
E5 conseq reput internac	2004	grup(ntc(IM-Nanoc)) concl mas crític sufic torn red foc ntc	2005	Grupo da área de nanotubos de carbono do Instituto do Milênio de Nanociências avalia competência própria em nanotubos de carbono (em relação à competência dos demais grupos internacionais atuantes nessa área)	grup(ntc(IM-Nanoc)) aval compet próp ntc
MCTI/CNPq abr edit form red nanotec	2005	grup(ntc(IM-Nanoc)) concl mas crític sufic torn red foc ntc	2005	Grupo da área de nanotubos de carbono do Instituto do Milênio de Nanociências avalia possibilidade de submeter proposta para o edital de redes de nanotecnologia	grup(ntc(IM-Nanoc)) aval possib subm prop edit red nanotec
E1Cs(grup(LN)) prod ntc cvd	2003	grup(LN) resp RNPq-Ntc estud tent fornec ntc mét prod larg esc	2005	Grupo do Laboratório de Nanomateriais obtém resultados promissores em produção de nanotubos de carbono em baixa escala	grup(LN) obt result promis prod ntc baix esc
grup(ntc(IM-Nanoc)) concl mas crític sufic torn red foc ntc	2005	grup(ntc(IM-Nanoc)) faz RNPq-Ntc	2005	Grupo da área de nanotubos de carbono do Instituto do Milênio de Nanociências submete proposta de formação de rede de nanotecnologia	grup(ntc(IM-Nanoc)) subm prop form red nanotec
grup(E4) func ntc	2004	grup(E4) faz proj parc I4	2005	Grupo de E4 demonstra ter competência em processos necessários para aplicações de nanotubos de carbono	grup(E4) demonst ter compet proc nec aplic ntc
E6 integ grup(E4) intenç faz aplic ntc	2004	grup(E4) ating X g/dia ntc	2005	E6 contribui para desenvolvimento da produção de nanotubos de carbono	E6 contrib desenv prod ntc
grup(E4) ating X g/dia ntc	2005	grup(E4) pens faz start	2005	Grupo de E4 percebe oportunidade de vender nanotubos de carbono	grup(E4) perc oport vend ntc
grup(E4) pens faz start	2005	grup(E4) convers I6 faz start	2005	Grupo de E4 percebe benefícios de incubar uma start-up	grup(E4) perc benef incub start
grup(E4) convers I6 faz start	2005	I6 apres imped form start grup(E4)	2005	I6 avalia sugestão do grupo de E4	I6 aval sug grup(E4)

Evento X	Momento X (ano)	Evento Y	Momento Y (ano)	Mecanismo Longo	Mecanismo Curto
I6 apres imped form start grup(E4)	2005	grup(E4) pens abr emp	2005	Grupo de E4 desiste de incubar uma start-up	grup(E4) desist incub start
I6 apres imped form start grup(E4)	2005	grup(E4) sug vend ntc UFMG	2005	Grupo de E4 desiste de incubar uma start-up	grup(E4) desist incub start
grup(E4) sug vend ntc UFMG	2005	grup(E4) vend ntc UFMG	2005	Grupo de E4 avalia sugestão de vender nanotubos de carbono pela UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais]	grup(E4) aval sug vend ntc UFMG
Cs perc suces área ntc IM-Nanoc	2004	MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc	2005	MCTI/CNPq [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico] percebe benefícios de investir na Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono	MCTI/CNPq perc benef invest RNPq-Ntc
grup(LN) resp RNPq-Ntc estud tent fornec ntc mét prod larg esc	2005	MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc	2005	Grupo do Laboratório de Nanomateriais submete projeto ao MCTI [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação], propondo tentativa de produção de nanotubos de carbono em larga escala	grup(LN) subm proj MCTI prop tent prod ntc larg esc
grup(ntc(IM-Nanoc)) faz RNPq-Ntc	2005	MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc	2005	MCTI/CNPq [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico] aprova liberação de recursos para a Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono	MCTI/CNPq aprov liber rec RNPq-Ntc
E5 perc nec ter pes trab quí ntc	2002	RNPq-Ntc invest prod proc quí	2005	RNPq-Ntc conclui que parte do investimento deve ser direcionada para química de nanotubos de carbono	RNPq-Ntc concl part invest dev direc quí ntc
MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc	2005	RNPq-Ntc invest prod proc quí	2005	Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono avalia prioridades de investimento	RNPq-Ntc aval prior invest
MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc	2005	RNPq-Ntc invest aplic lab	2005	Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono avalia prioridades de investimento	RNPq-Ntc aval prior invest
MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc	2005	RNPq-Ntc invest intercâmb	2005	Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono avalia prioridades de investimento	RNPq-Ntc aval prior invest
MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc	2005	RNPq-Ntc invest compr máq	2005	Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono avalia prioridades de investimento	RNPq-Ntc aval prior invest

Evento X	Momento X (ano)	Evento Y	Momento Y (ano)	Mecanismo Longo	Mecanismo Curto
E1Cs(grup(LN)) prod ntc cvd	2003	E1 form pós-dout UFMG	2006	E1 obtém resultados satisfatórios de pesquisa e desenvolvimento	E1 obt result satisf p&d
E1 vai UFMG busc ativid	2003	E1 entr UFMG prof	2006	E1 presta concurso para professor na UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais]	E1 prest concurs prof UFMG
grup(E4) func ntc	2004	grup(E4) faz proj parc I5	2006	Grupo de E4 demonstra ter competência em processos necessários para aplicações de nanotubos de carbono	grup(E4) demonst ter compet proc nec aplic ntc
Cs public prod ntc	1997	E3 foc lin pesq compósit ntc	2006	E3 percebe oportunidade de pesquisar e desenvolver em nanotubos de carbono	E3 perc oport p&d ntc
E3 usa ntc sintet grup(sínt)	2004	E3 foc lin pesq compósit ntc polím	2006	E3 percebe benefícios do uso de nanotubos de carbono em polímeros	E3 perc benef uso ntc polím
E3 foc lin pesq compósit ntc polím	2006	E3 sai pós-dout aus estud ntc	2006	E3 percebe necessidade de aprofundar os estudos em nanotubos de carbono	E3 perc nec aprof estud ntc
E3 sai pós-dout aus estud ntc	2006	I1 colab E3 ced ntc	2006	E3 percebe necessidade de uso de nanotubos de carbono de qualidade a fim de obter melhores resultados de pesquisa	E3 perc nec uso ntc qualid obt melh result pesq
I1 colab E3 ced ntc	2006	E3 public trab cient utiliz ntc I1	2006	E3 obtém resultado satisfatório de pesquisa, com o uso de nanotubos de carbono	E3 obt result satisf pesq uso ntc
MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc	2005	E3 partic proj RNPq-Ntc	2006	MCTI/CNPq [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico] forma a Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono	MCTI/CNPq form RNPq-Ntc
E3 public trab cient utiliz ntc I1	2006	E3 partic proj RNPq-Ntc	2006	E3 intensifica interação com o grupo de síntese	E3 intens interaç grup(sínt)
MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc	2005	grup(RNPq-Ntc) faz 1 encont RNPq-Ntc	2006	Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono avalia prioridades de investimento	RNPq-Ntc aval prior invest
E3 partic proj RNPq-Ntc	2006	E3E5grup(E4) public trab cient ntc	2007	E3 intensifica interação com o grupos de E5 e com o grupo de E4	E3 intens interaç grup(E5)grup(E4)
grup(ntc(IM-Nanoc)) concl mas crític sufic torn red foc ntc	2005	E5 interes trab grafen	2007	E5 avalia possibilidades de áreas de trabalho	E5 aval possib área trab
E5 perc suces grafen mund	2007	E5 interes trab grafen	2007	E5 percebe benefícios de trabalhar com grafeno	E5 perc benef trab graf
E5 interes trab grafen	2007	E5 sug Cs(bra) trab grafen	2007	E5 considera relevante envolver Cs do Brasil no trabalho com grafeno	E5 consid relev envolv Cs(bra) trab grafen
E5 sug Cs(bra) trab grafen	2007	Cs(bra) decid trab grafen	2007	Cs do Brasil avaliam sugestão de E5	Cs(bra) aval sug E5

Evento X	Momento X (ano)	Evento Y	Momento Y (ano)	Mecanismo Longo	Mecanismo Curto
Cs(bra) decid trab grafen	2007	E5Cs(bra) trab grafen	2007	E5 e Cs do Brasil obtêm novos conhecimentos acerca de grafeno	E5Cs(bra) obt nov conhec grafen
E5Cs(bra) trab grafen	2007	E5Cs(bra) perc nec ter pes trab quí grafen	2007	E5 e Cs do Brasil percebem limitações da Física no trabalho com grafeno	E5Cs(bra) perc limit fís trab grafen
E5Cs(bra) perc nec ter pes trab quí grafen	2007	Cs(bra) trab quí grafen	2007	Cs do Brasil percebem oportunidade de trabalharem com química de grafeno	Cs(bra) perc oport trab quí graf
Cs public prod ntc	1997	I2a lanç rodad invest	2007	I2 considera investir em nanotecnologia	I2 consid invest nanotec
grup(E4) func ntc	2004	grup(E4) subm proj prod ntc sens I2	2007	Grupo de E4 demonstra ter competência em processos necessários para aplicações de nanotubos de carbono	grup(E4) demonst ter compet proc nec aplic ntc
E1 form pós-dout UFMG	2006	grup(LN) apres proj prod ntc larg esc sens I2a	2007	E1 concentra conhecimentos necessários para produção de nanotubos de carbono em baixa escala por CVD [Chemical Vapor Deposition]	E1 concent conhec nec prod baix esc cvd
E1 entr UFMG prof	2006	grup(LN) apres proj prod ntc larg esc sens I2a	2007	E1 integra-se ao grupo do Laboratório de Nanomateriais	E1 integ grup(LN)
I2a lanç rodad invest	2007	grup(LN) apres proj prod ntc larg esc sens I2a	2007	Grupo do Laboratório de Nanomateriais percebe oportunidade de conseguir recursos de I2a	grup(LN) perc oport conseq rec I2a
grup(LN) apres proj prod ntc larg esc sens I2a	2007	I2a reprov proj grup(LN)	2008	I2a avalia projeto do grupo do Laboratório de Nanomateriais	I2a aval proj grup(LN)
grup(E4) subm proj prod ntc sens I2	2007	I2 reprov proj prod ntc sens	2008	I2a avalia projeto do grupo do Laboratório de Nanomateriais	I2a aval proj grup(LN)
Cs perc atrativ área ntc mund	2004	E3 trab I2	2008	I2 forma I2a	I2 form I2a
E3E5grup(E4) public trab cient ntc	2007	E3 trab I2a proj uso compósit ntc	2008	E3 comprova competência científica em nanotubos de carbono	E3 comprov compet cient ntc
I2a lanç rodad invest	2007	I2a aprov proj E3	2008	I2a avalia projeto de E3	I2a aval proj E3
Cs public prod ntc	1997	Cs domin prod ntc	2008	Cs aceleram aprendizado acerca de nanotubos de carbono	Cs aceler aprendiz ntc
Cs public prod ntc	1997	E4 cheg ideia proj cim	2008	E4 percebe oportunidade de inovar com nanotubos de carbono	E4 perc oport inov ntc
E2 p&d concr	1992	E2 perc nec máq	2008	E2 percebe operação necessária para progredir em sua pesquisa e desenvolvimento	E2 perc oper nec progred p&d
E2 perc nec máq	2008	C diz E2 vá ICB	2008	E2 comenta com C acerca de sua necessidade de uma máquina	E2 coment C nec máq
C diz E2 vá ICB	2008	E2 vai ICB convers C1	2008	E2 avalia sugestão de C	E2 aval sug C

Evento X	Momento X (ano)	Evento Y	Momento Y (ano)	Mecanismo Longo	Mecanismo Curto
E2 vai ICB convers C1	2008	E2 perc incomp máq ICB	2008	E2 obtém informações precisas acerca da máquina disponível no ICB [Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Minas Gerais]	E2 obt info prec máq ICB
E2 perc incomp máq ICB	2008	C1 sug E2 contat E4	2008	C1 busca alternativa de solução para o problema de E2	C1 busc altern soluç prob E2
C1 sug E2 contat E4	2008	E2A1 contat E4	2008	E2 comenta com A1 acerca de sugestão de C1	E2 coment A1 sug C1
E2A1 contat E4	2008	E4 perc nec comunic E2A1	2008	E2 e A1 comunicam a E4 necessidade de máquina para ensaios	E2A1 comunic E4 nec máq ens
E4 perc nec comunic E2A1	2008	E4E2A1 concl E4 n tem máq nec	2008	E4 avalia compatibilidade das máquinas do laboratório com necessidade comunicada por E2 e A1	E4 aval compatib máq lab nec comunic E2A1
E2A1 contat E4	2008	E4 perg E2A1 gost trab cim ntc	2008	E4 toma conhecimento de que E2 e A1 trabalham com cimento	E4 toma conheç E2A1 trab cim
E4 perg E2A1 gost trab cim ntc	2008	E2A1 diz E4 pens trab cim ntc	2008	E2 e A1 avaliam sugestão de E4	E2A1 aval sug E4
E2A1 diz E4 pens trab cim ntc	2008	E2A1 diz E4 trab ntc	2008	E2 e A1 levam em consideração trabalhar com cimento com nanotubos de carbono	E2A1 lev consid trab cim ntc
E2A1 diz E4 trab ntc	2008	A1 mud proj diss utiliz cim ntc	2008	A1 avalia maneira de mudar seu projeto de dissertação para cimento com nanotubos de carbono	A1 aval man mud proj diss cim ntc
E4 cheg ideia proj cim	2008	E4E2As(E2) p&d compósit cim	2008	E2 e A1 avaliam sugestão de E4 de fazer o projeto do cimento	E2A1 aval sug E4 faz proj cim
E4 tem ideia proj cim envolv prod ntc larg esc	2008	grup(E4) faz proj cim prod ntc larg esc	2008	E2 e A1 avaliam sugestão de E4 de fazer o projeto do cimento	E2A1 aval sug E4 faz proj cim
A1 mud proj diss utiliz cim ntc	2008	A1 pesq cim ntc orient E2E4	2008	A1 obtém material necessário para pesquisar em cimento com nanotubos de carbono	A1 obt mater nec pesq cim ntc
E3 trab I2a proj uso compósit ntc	2008	E3 trab grup(I2b) proj envolv polím ntc	2008	E3 obtém acesso direto a I2b	E3 obt aces diret I2b
MCTI/CNPq abr edit IMs	2001	MCTI/CNPq abr edit faz INCTs	2008	MCTI/CNPq [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico] anuncia substituição dos Institutos do Milênio por INCTs [Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia]	MCTI/CNPq anunc subst IMs INCTs

Evento X	Momento X (ano)	Evento Y	Momento Y (ano)	Mecanismo Longo	Mecanismo Curto
Cs(bra) decid trab grafen	2007	grup(INCT-Nmc) decid entr lin pesq grafen edit INCTs	2008	E5 e Cs do Brasil avaliam possibilidade de incluir trabalho com grafeno em uma proposta de INCT [Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia]	E5Cs(bra) aval possib incl trab grafen prop INCT
MCTI/CNPq abr edit faz INCTs	2008	grup(INCT-Nmc) decid entr lin pesq grafen edit INCTs	2008	Grupo do INCT [Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia] de Nanomateriais de Carbono avalia edital INCT	grup(INCT-Nmc) aval edit INCT
grup(INCT-Nmc) decid entr lin pesq grafen edit INCTs	2008	grup(INCT-Nmc) entr prop faz INCT-Nmc	2008	Grupo do INCT [Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia] de Nanomateriais de Carbono elabora proposta do INCT de Nanomateriais de Carbono incluindo grafeno	grup(INCT-Nmc) elab prop INCT-Nmc incl grafen
E2 p&d concr	1992	A2 sai UFMG faz dout E2	2008	A2 avalia oportunidade de ser orientado por E2 no doutorado	A2 aval opç ser orient E2 dout
E4 perg E2A1 gost trab cim ntc	2008	E2 prop A2 troq tema	2008	E2 avalia benefícios de trabalhar com cimento com nanotubos de carbono	E2 aval benef trab cim ntc
A2 sai UFMG faz dout E2	2008	E2 prop A2 troq tema	2008	E2 e A2 discutem, presencialmente, acerca do tema da tese	E2A2 disc presenc tema tese
E2 prop A2 troq tema	2008	A2 ach interes tema	2008	A2 avalia interesse em trabalhar com cimento com nanotubos de carbono	A2 aval interes trab cim ntc
A2 ach interes tema	2008	A2 trab dout cim ntc orient E2E4	2008	A2 obtém material necessário para pesquisar em cimento com nanotubos de carbono	A2 obt mater nec pesq cim ntc
E6 entr UFMG prof integ grup(LN)	2004	E1E6 colab E4 proj cim	2008	E6 avalia dedicação a projetos do grupo do Laboratório de Nanomateriais	E6 aval dedic proj grup(LN)
E6 integ grup(E4) intenç faz aplic ntc	2004	grup(E4) faz proj cim prod ntc larg esc	2008	Grupo de E4 percebe oportunidade de fazer uma aplicação com nanotubos de carbono	grup(E4) perc oport faz aplic ntc
E1 entr UFMG prof	2006	E1E6 colab E4 proj cim	2008	E1 integra-se ao grupo do Laboratório de Nanomateriais	E1 integ grup(LN)
E4 cheg ideia proj cim	2008	E1E6 colab E4 proj cim	2008	E1 e E6 avaliam sugestão de E4 de fazer projeto do cimento	E1E6 aval sug E4 faz proj cim
MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc	2005	grup(RNPq-Ntc) faz 3 encont RNPq-Ntc	2008	Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono avalia prioridades de investimento	RNPq-Ntc aval prior invest
E5Cs(bra) trab grafen	2007	grup(RNPq-Ntc) faz 3 encont RNPq-Ntc	2008	E5 e Cs do Brasil obtêm resultados de trabalho com grafeno	E5Cs(bra) obt result trab grafen
Cs(UFMG) faz grafen mét epitax	2007	grup(RNPq-Ntc) faz 3 encont RNPq-Ntc	2008	Cs obtêm resultados de trabalho com grafeno	Cs obt result trab grafen

Evento X	Momento X (ano)	Evento Y	Momento Y (ano)	Mecanismo Longo	Mecanismo Curto
Cs domin prod ntc	2008	Cs perd interes prod ntc área pesq acad	2008	Cs percebem limitação do potencial de geração de novo conhecimento em nanotubos de carbono	Cs perc limit potenc geraç nov conhec ntc
Cs perd interes prod ntc área pesq acad	2008	As pós-grad perd interes prod ntc área pesq acad	2008	As percebem limitação do potencial de publicação em nanotubos de carbono	As perc limit potenc public ntc
E6 entr UFMG prof integ grup(LN)	2004	E1E6 perc nec busc altern área pesq acad	2008	E6 pesquisa e desenvolve	E6 p&d
E1 entr UFMG prof	2006	E1E6 perc nec busc altern área pesq acad	2008	E1 pesquisa e desenvolve	E1 p&d
Cs perd interes prod ntc área pesq acad	2008	E1E6 perc nec busc altern área pesq acad	2008	E1 e E6 percebem limitação do potencial de publicação em nanotubos de carbono	E1E6 perc limit potenc public ntc
E1E6 perc nec busc altern área pesq acad	2008	E1E6 busc altern área pesq acad	2008	E1 e E6 decidem buscar alternativas de áreas de pesquisa	E1E6 decid busc altern área pesq
I2a reprov proj grup(LN)	2008	E1E6 mud foc pesq área maior interes acad	2008	E1 e E6 percebem limitação do potencial de obter resultados satisfatórios de produção em larga escala de nanotubos de carbono	E1E6 perc limit potenc obt result satisf prod larg esc ntc
E1E6 busc altern área pesq acad	2008	E1E6 mud foc pesq área maior interes acad	2008	E1 e E6 encontram áreas de pesquisa de maior interesse acadêmico	E1E16 encontr área pesq maior interes acadêmico
E1E6 mud foc pesq área maior interes acad	2008	C2As dedic prod ntc	2008	C2 e As afirmam interesse em produção de nanotubos de carbono	C2As afirm interes prod ntc
C2As dedic prod ntc	2008	grup(LN) resp INCT-Nmc estud tent fornec ntc mét prod larg esc	2008	Grupo do Laboratório de Nanomateriais percebe oportunidade de conseguir recursos para a linha de produção	grup(LN) perc oport conseq rec lin prod
Cs perc suces área ntc IM-Nanoc	2004	MCTI/CNPq aprov prop INCT-Nmc	2008	MCTI/CNPq [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico] percebe benefícios de investir no INCT [Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia] de Nanomateriais de Carbono	MCTI/CNPq perc benef invest INCT-Nmc
grup(INCT-Nmc) entr prop faz INCT-Nmc	2008	MCTI/CNPq aprov prop INCT-Nmc	2008	MCTI/CNPq [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico] avalia proposta do INCT [Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia] de Nanomateriais de Carbono	MCTI/CNPq aval prop INCT-Nmc

Evento X	Momento X (ano)	Evento Y	Momento Y (ano)	Mecanismo Longo	Mecanismo Curto
grup(LN) resp INCT-Nmc estud tent fornec ntc mét prod larg esc	2008	MCTI/CNPq invest INCT-Nmc	2008	Grupo do Laboratório de Nanomateriais submete projeto ao MCTI [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação], propondo tentativa de produção de nanotubos de carbono em larga escala	grup(LN) subm proj MCTI prop tent prod ntc larg esc
E3 trab grup(I2b) proj envolv polím ntc	2008	As(E3) trab ntc vários setores	2008	Cliente do laboratório de E3 demanda soluções com uso de nanotubos de carbono	Client(lab(E3)) demand soluç uso ntc
MCTI/CNPq aprov prop INCT-Nmc	2008	grup(INCT-Nmc) invest aplic ntc bio eng	2009	Grupo do INCT [Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia] de Nanomateriais de Carbono avalia prioridades de investimento	grup(INCT-Nmc) aval prior invest
MCTI/CNPq aprov prop INCT-Nmc	2008	grup(INCT-Nmc) invest toxicolog ntc	2009	Grupo do INCT [Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia] de Nanomateriais de Carbono avalia prioridades de investimento	grup(INCT-Nmc) aval prior invest
MCTI/CNPq aprov prop INCT-Nmc	2008	grup(INCT-Nmc) invest prod grafen	2009	Grupo do INCT [Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia] de Nanomateriais de Carbono avalia prioridades de investimento	grup(INCT-Nmc) aval prior invest
MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc	2005	grup(LN) conseq infraest aprop otimiz prod ntc	2009	Grupo do Laboratório de Nanomateriais avalia prioridades de investimento	grup(LN) aval prior invest
MCTI/CNPq financ RNPq-Ntc	2005	grup(E4) conseq infraest aprop faz esc maior	2009	Grupo do Laboratório de Nanomateriais avalia prioridades de investimento	grup(LN) aval prior invest
MCTI/CNPq invest INCT-Nmc	2008	grup(LN) conseq infraest aprop otimiz prod ntc	2009	Grupo do Laboratório de Nanomateriais avalia prioridades de investimento	grup(LN) aval prior invest
MCTI/CNPq financ INCT-Nmc	2008	grup(E4) conseq infraest aprop faz esc maior	2009	Grupo do Laboratório de Nanomateriais avalia prioridades de investimento	grup(LN) aval prior invest
E4 sintet ntc bra	2000	grup(E4) obt domín tecn ntc	2009	Grupo de E4 aperfeiçoa síntese de nanotubos de carbono no Brasil	grup(E4) aperf sínt ntc bra
MCTI/CNPq invest ntc	2001	grup(E4) obt domín tecn ntc	2009	Grupo de E4 consegue infraestrutura apropriada para síntese de nanotubos de carbono	grup(E4) conseq infraest aprop sínt ntc
MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc	2005	grup(RNPq-Ntc)grup(INCT-Nmc) faz 4 encont RNPq-Ntc 1 encont INCT-Nmc	2009	Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono avalia prioridades de investimento	RNPq-Ntc aval prior invest
E5Cs(bra) trab grafen	2007	grup(RNPq-Ntc)grup(INCT-Nmc) faz 4 encont RNPq-Ntc 1 encont INCT-Nmc	2009	E5 e Cs do Brasil obtêm resultados de trabalho com grafeno	E5Cs(bra) obt result trab grafen

Evento X	Momento X (ano)	Evento Y	Momento Y (ano)	Mecanismo Longo	Mecanismo Curto
Cs(UFMG) faz grafen mét epitax	2007	grup(RNPq-Ntc)grup(INCT-Nmc) faz 4 encont RNPq-Ntc 1 encont INCT-Nmc	2009	Cs obtêm resultados de trabalho com grafeno	Cs obt result trab grafen
MCTI/CNPq aprov prop INCT-Nmc	2008	grup(RNPq-Ntc)grup(INCT-Nmc) faz 4 encont RNPq-Ntc 1 encont INCT-Nmc	2009	Grupo do INCT [Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia] de Nanomateriais de Carbono avalia prioridades de investimento	grup(INCT-Nmc) aval prior invest
E4 perg E2A1 gost trab cim ntc	2008	E2E3 se conhec encont ntc	2009	E2 avalia interesse em trabalhar com cimento com nanotubos de carbono	E2 aval interes trab cim ntc
E3 trab I2a proj uso compósit ntc	2008	E3 fic sabend iniciativ I2a discut prod ntc bra	2009	E3 conversa com Cs de I2a	E3 convers Cs(I2a)
E3 fic sabend iniciativ I2a discut prod ntc bra	2009	E3 fic sabend Cs(L1) estav interes prod ntc larg esc I2a L1	2009	E3 busca saber mais acerca da iniciativa de I2a de discutir a produção de nanotubos de carbono no Brasil	E3 busc sab mais iniciativ I2a disc prod ntc bra
RNPq-Ntc invest prod proc quí	2005	E3 sug E5 faç prop plant prod ntc financ I2	2009	E3 percebe investimento da Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono como sinalização do interesse de E5 e Cs em continuarem trabalhando com produção de nanotubos de carbono	E3 perc invest RNPq-Ntc sinaliz interes E5Cs cont trab prod ntc
E3 fic sabend iniciativ I2a discut prod ntc bra	2009	E3 proc parc fís discut elab prop prod ntc bra	2009	E3 percebe oportunidade de conseguir recursos para produção de nanotubos de carbono no Brasil	E3 perc oport conseq rec prod ntc bra
E3 sug E5 faç prop plant prod ntc financ I2	2009	E5 resolv faz prop CT-Nanotubos	2009	E5 avalia sugestão de E3	E5 aval sug E3
E2E5 constr relaç	1969	Es def time Centro	2009	E5 concorda com inclusão de E2 no time de Es do Centro	E5 concord incl E2 time Es Centro
E5E2 constr relaç	1969	E5E3 defin time Es	2009	E5 concorda com a inclusão de E2 no time de Es do Centro	E5 concord incl E2 time Es Centro
A1 pesq cim ntc orient E2E4	2008	Es def time Centro	2009	E2 constrói relação de trabalho com o grupo do laboratório de E4, em torno de nanotubos de carbono	E2 constr relaç trab grup(lab(E4)) ntc
E1E2E6 se conhec	2008	Es def time Centro	2009	E1 e E6 concordam com inclusão de E2 no time do Centro	E1E6 concord incl E2 time Centro
A2 trab dout cim ntc orient E2E4	2008	Es def time Centro	2009	E2 constrói relação de trabalho com o grupo do laboratório de E4, em torno de nanotubos de carbono	E2 constr relaç trab grup(lab(E4)) ntc

Evento X	Momento X (ano)	Evento Y	Momento Y (ano)	Mecanismo Longo	Mecanismo Curto
E2E3 se conhec encont ntc	2009	Es def time Centro	2009	E3 concorda com inclusão de E2 no time do Centro	E3 concord incl E2 time Centro
E5 resolv faz prop CT-Nanotubos	2009	E5E3 defin time Es	2009	E5 e E3 avaliam candidatos a comporem o time de empreendedores do Centro	E5E3 aval cand compor time Centro
grup(E4) ating X g/dia ntc	2005	E5E3 sug grup(E4) faç proj fáb ntc	2009	Grupo de E4 demonstra ter capacidade de produção de nanotubos de carbono em escala laboratorial	grup(E4) demonst ter capac prod ntc esc lab
E1E6 mud foc pesq área maior interes acad	2008	E5E3 sug demais Es form rapid fáb ntc	2009	E1 e E6 desinteressam-se por liderarem elaboração de projeto de produção de nanotubos de carbono em larga escala	E1E6 desinteres lider elab proj prod ntc larg esc
Es def time Centro	2009	E5E3 sug grup(E4) form Centro	2009	E5E3 contatam o grupo de E4	E5E3 contat grup(E4)
grup(E4) obt domín tecn ntc	2009	E4 sent hora exat transp lab univ aplic esc	2009	E4 avalia desafios envolvidos na transposição de escala de síntese de nanotubos de carbono	E4 aval desaf envolv transp esc sínt ntc
E5E3 sug demais Es form rapid fáb ntc	2009	E1 concl grup(LN) tem limit compet realiz integ ativ implic form fáb ntc	2009	E1 avalia atividades implicadas pela formação de uma fábrica de nanotubos de carbono	E1 aval ativid implic form fáb ntc
E5E3 sug grup(E4) faç proj fáb ntc	2009	Es decid faz proj fáb ntc	2009	Grupo de E4 avalia sugestão de E5 e E3	grup(E4) aval sug E5E3
E1 enfat demais Es condiç fáb ntc progred	2009	Es mud ideia fáb centr pesq	2009	Es avaliam alternativas de concepção do Centro	Es aval altern concepç Centro
Es decid faz proj fáb ntc	2009	Es artic rec proj fáb ntc	2009	Es se reúnem	Es reún
Es elab prop CT-Nanotubos	2009	Es negoc I1	2010	Es percebem necessidade de parceria para a formação do CT-Nanotubos	Es perc nec parc form CT-Nanotubos
Es artic rec proj fáb ntc	2009	E6 sug parc I1	2010	Es avaliam alternativas de viabilização do projeto do CT-Nanotubos	Es aval altern viabiliz proj CT-Nanotubos
E5 interes trab grafen	2007	E5 sug Centro tenh part grafen fut	2010	E5 percebe oportunidade de o Centro explorar trabalho com grafeno	E5 perc oport Centro explor trab grafen
Es mont prop CT-Nanotubos	2009	E5 sug Centro tenh part grafen fut	2010	E5 avalia possibilidades de áreas de trabalho do CT-Nanotubos	E5 aval possib área trab CT-Nanotubos
grup(LN) resp proj CT-Petro parc I2 estud tent fornec ntc mét prod larg esc	2004	MCTI/Finep invest proj CT-Petro parc I2	2004	Grupo de E4 submete projeto ao MCTI [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação], propondo tentativa de produção de nanotubos de carbono em larga escala	grup(E4) subm proj MCTI prop tent prod ntc larg esc

Evento X	Momento X (ano)	Evento Y	Momento Y (ano)	Mecanismo Longo	Mecanismo Curto
E4E2As(E2) p&d compósit cim	2008	E1E6 colab E4 proj cim	2008	E1 e E6 percebem benefícios de colaborar com E4, E2 e As de E2 no projeto de compósito de cimento	E1E6 perc benef colab E4E2As(E2) proj compósit cim
E4E2As(E2) p&d compósit cim	2008	Es mud ideia fáb centr pesq	2009	Es percebem oportunidade de conseguirem recursos (não só para a linha de produção de nanotubos de carbono, mas, também) para compósito de cimento	Es perc oport conseq rec compósit cim
E5E3 sug demais Es form rapid fáb ntc	2009	E1 concl desej limit dedic fáb ntc	2009	E1 avalia interesse na fábrica de nanotubos de carbono	E1 aval interes fáb ntc
E1 concl grup(LN) tem limit compet realiz integ ativ implic form fáb ntc	2009	E1 perc risc sobrecarg	2009	E1 avalia quais atividades teriam de ser de sua responsabilidade na fábrica de nanotubos de carbono	E1 aval ativid resp fáb ntc
E1 concl desej limit dedic fáb ntc	2009	E1 perc risc sobrecarg	2009	E1 avalia compatibilidade entre responsabilidades previstas e dedicação desejada	E1 aval compatib resp prev dedic desej
E1 perc risc sobrecarg	2009	E1 convers E6 condiç entr proj fáb ntc	2009	E1 avalia condições necessárias para se dedicar à fábrica de nanotubos de carbono	E1 aval condiç nec dedic fáb ntc
E1 perc risc sobrecarg	2009	E1 enfat demais Es condiç fáb ntc progred	2009	E1 avalia condições necessárias para se dedicar à fábrica de nanotubos de carbono	E1 aval condiç nec dedic fáb ntc
E1 convers E6 condiç entr proj fáb ntc	2009	E6 concord E1 condiç entr proj fáb ntc	2009	E6 avalia sugestão de E1	E6 aval sug E1
E6 concord E1 condiç entr proj fáb ntc	2009	E1E6 coment demais Es n dedic 100% CT-Nanotubos	2009	E1 e E6 concluem que devem explicitar em reunião o desejo de limitar a dedicação à fábrica de nanotubos de carbono	E1E6 concl dev explicit reun desej limit dedic fáb ntc
E1 enfat demais Es condiç fáb ntc progred	2009	E1E6 coment demais Es n dedic 100% CT-Nanotubos	2009	Demais Es demonstram expectativa de maior engajamento de E1 e E6 para com o projeto do CT-Nanotubos	Demais Es demonst expect maior engaj E1E6 proj CT-Nanotubos
Es mud ideia fáb centr pesq	2009	E1 concl proj CT-Nanotubos bom	2009	E1 avalia versão final do projeto do CT-Nanotubos	E1 aval vers fin proj CT-Nanotubos
E4Is mont plant desenv carb pirolít válv card cvd	1997	E5 sug E4 sintet ntc bra	1999	E4 consolida trabalho com carbono	E4 consolid trab carb
E5 estud ntc	1998	E5 sug E4 sintet ntc bra	1999	E5 confirma potencial de nanotubos de carbono	E5 confirm potenc ntc
E5 perg E4 gost prod ntc	1999	E4 prod ntc	2000	E4 avalia sugestão de E5 (considerando que o método de fabricação do carbono pirolítico é semelhante ao do nanotubos de carbono)	E4 aval sug E5
E4 faz ntc descarg arc	2000	E1 entr UFMG pesq pós-dout	2003	E1 percebe oportunidade de trabalhar com E4	E1 perc oport trab E4

Evento X	Momento X (ano)	Evento Y	Momento Y (ano)	Mecanismo Longo	Mecanismo Curto
E1 vai UFMG faz concurs prof	2003	UFMG contrat E1 pesq pós-dout	2003	E4 aceita E1 como pesquisador, em pós-doutorado	E4 aceit E1 pesq pós-dout
E1 entr UFMG pesq pós-dout	2003	E4 faz ntc cvd	2003	E1 propõe-se a trabalhar com crescimento de nanotubos de carbono por CVD [Chemical Vapor Deposition]	E1 prop trab cresc ntc cvd
E4 sintet ntc bra	2000	Cs(red nanotec) reconhece suces grup(E4)	2004	E4 obtém resultado satisfatório com síntese de nanotubos de carbono	E4 obt result satisf sínt ntc
MCTI/CNPq invest ntc	2001	Cs(red nanotec) reconhece suces grup(E4)	2004	Cs de redes de nanotecnologia cooperam com E4	Cs(red nanotec) colab E4
UFMG contrat E1 pesq pós-dout	2003	Cs reconhece grup(UFMG) ref prod ntc	2004	E1 contribui para o desenvolvimento da produção de nanotubos de carbono na UFMG	E1 contrib desenv prod ntc UFMG
grup(E4) resp forn ntc univ red pesq	2003	E6 integ grup(E4) intenç faz aplic ntc	2004	E6 percebe oportunidade de trabalhar com grupo do Brasil de referência em sua área de pesquisa	E6 perc oport trab grup(bra) ref área pesq
E6 entr UFMG prof integ grup(LN)	2004	grup(LN) apres proj prod ntc larg esc sens I2a	2007	E6 pesquisa e desenvolve em sensores	E6 p&d sens
E3 ader time quá ntc	2004	E3 trab I2	2008	E3 demonstra ter os conhecimentos necessários para trabalhar com nanotubos de carbono	E3 demonst ter conhec nec trab ntc
E3 foc lin pesq compósit ntc	2006	I2a aprov proj E3	2008	E3 submete projeto focado em nanotecnologia	E3 subm proj foc nanotec
E6 integ grup(E4) intenç faz aplic ntc	2004	grup(E4) conseq infraest aprop faz esc maior	2009	E6 contribui para captação de recursos	E6 contrib capt rec
I2a aprov proj E3	2008	Cs(L1) movim I2 prod ntc larg esc L1	2009	Cs de L1 percebem disponibilidade das informações necessárias para a produção de nanotubos de carbono em larga escala	Cs(L1) perc dispon info nec prod ntc larg esc
I2a aprov proj E3	2008	E5E3 sug demais Es form rapid fáb ntc	2009	E3 fica sabendo da iniciativa de I2a de discutir a produção de nanotubos de carbono no Brasil	E3 fic sabend iniciativ I2a discut prod ntc bra
E3 trab I2	2008	E3 sug E5 faç prop plant prod ntc financ I2	2009	E3 fica sabendo da iniciativa de I2a de discutir a produção de nanotubos de carbono no Brasil	E3 fic sabend iniciativ I2a discut prod ntc bra
I2 reprov proj prod ntc sens	2008	E5E3 sug grup(E4) faç proj fáb ntc	2009	Grupo do Laboratório de Nanomateriais foca esforços de produção em larga escala unicamente no projeto de cimento com nanotubos de carbono	grup(LN) foc esforç prod larg esc unic proj cim ntc
Es têm ideia form Centro	2009	Es def time Centro	2009	E5 e E3 avaliam candidatos a comporem o time de empreendedores do CT-Nanotubos	E5E3 aval cand compor time Centro
E3 proc parc fís discut elab prop prod ntc bra	2009	Es elab prop CT-Nanotubos	2009	Es avaliam sugestão de E3	Es aval sug E3

Evento X	Momento X (ano)	Evento Y	Momento Y (ano)	Mecanismo Longo	Mecanismo Curto
E5E3 defin time Es	2009	Es mont prop CT-Nanotubos	2009	Es se reúnem	Es reún

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

APÊNDICE G – Frequência de conexões causais por entrevistado e momento de início (redes individuais)

Tabela 2 – Frequência de eventos por entrevistado e momento de início do evento de origem (redes individuais)

Momento de início (ano)	Entrevistado						Total
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	
1969		1			1		2
1970							0
1971							0
1972							0
1973							0
1974							0
1975							0
1976							0
1977				1			1
1978							0
1979							0
1980			1				1
1981							0
1982							0
1983							0
1984							0
1985			1				1
1986				1			1
1987							0
1988			1				1
1989					1		1
1990							0
1991		1			1		2
1992		2	1	1	2		6
1993			2		3		5
1994					1		1
1995							0
1996				1			1
1997	5			2	7	1	15
1998			1	1	4		6
1999				3	2		5
2000	1			2	5	1	9
2001	4		1	2	9		16
2002					8	3	11
2003	12				4	4	20
2004	5		2		12	9	28
2005	2		1		12	8	23
2006	5		5				10
2007	3		1		12	1	17
2008	17	20	3		8	3	51
2009	11	3	4	1	4	3	26
2010							0
Total	65	27	24	15	96	33	260

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

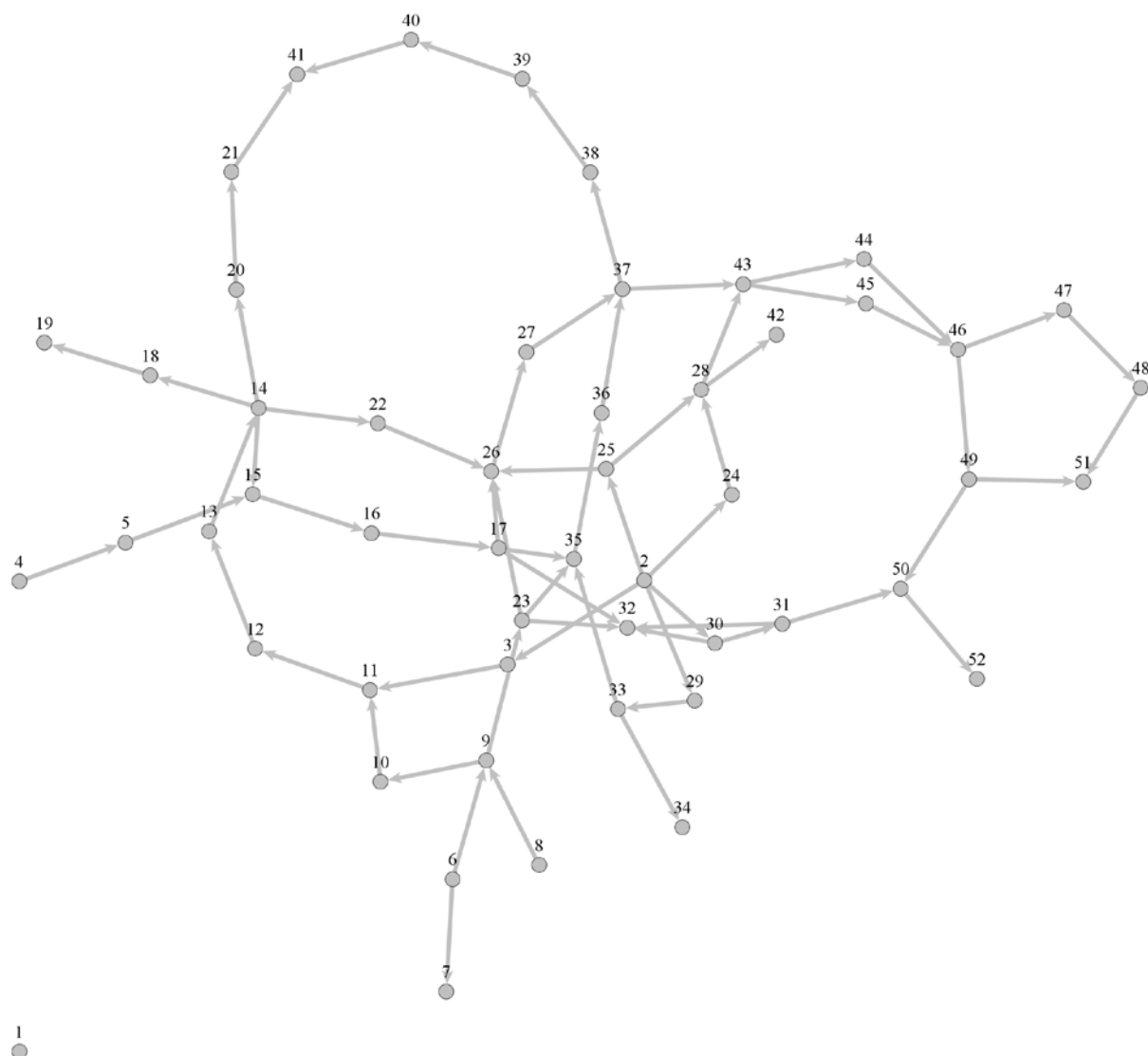
Tabela 3 – Freqüência de eventos por entrevistado e momento de início do evento de destino (redes individuais)

Momento de início	Entrevistado						Total
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	
1969							0
1970							0
1971							0
1972							0
1973							0
1974							0
1975							0
1976							0
1977							0
1978							0
1979							0
1980							0
1981							0
1982							0
1983							0
1984							0
1985			1				1
1986				1			1
1987							0
1988			1				1
1989							0
1990							0
1991					1		1
1992		1	1	1	1		4
1993			2		2		4
1994					1		1
1995							0
1996				1			1
1997				1	6		7
1998				1	2		3
1999				4	4		8
2000	1			1	3		5
2001	1		2		7		10
2002					9	3	12
2003	11				4	3	18
2004	4		2	2	10	6	24
2005	2				12	8	22
2006	3		6		1	1	11
2007	5		1		7	1	14
2008	21	18	3		11	3	56
2009	17	8	4	3	13	7	52
2010			1		2	1	4
Total	65	27	24	15	96	33	260

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

APÊNDICE H – Estruturas das redes individuais

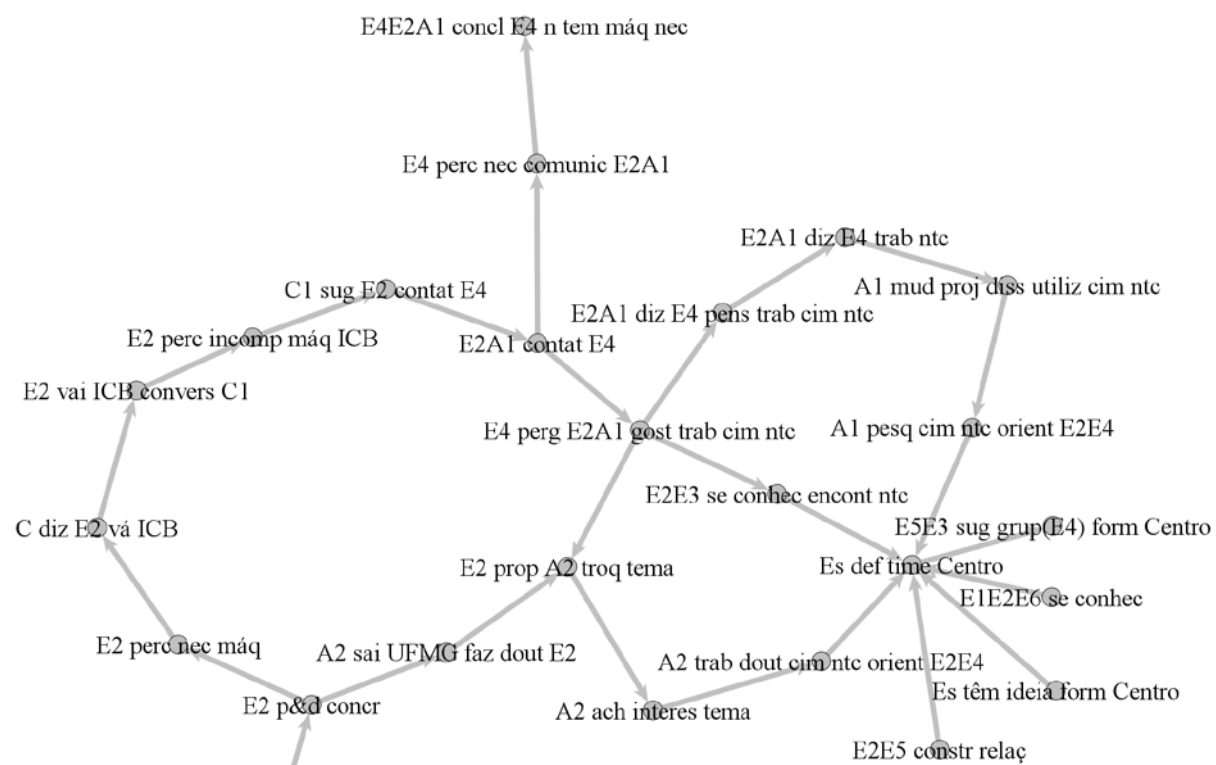
Figura 4 – Estrutura da rede de eventos do entrevistado E1



Legenda: Rótulo dos nós: ordem do evento na cronologia do entrevistado.

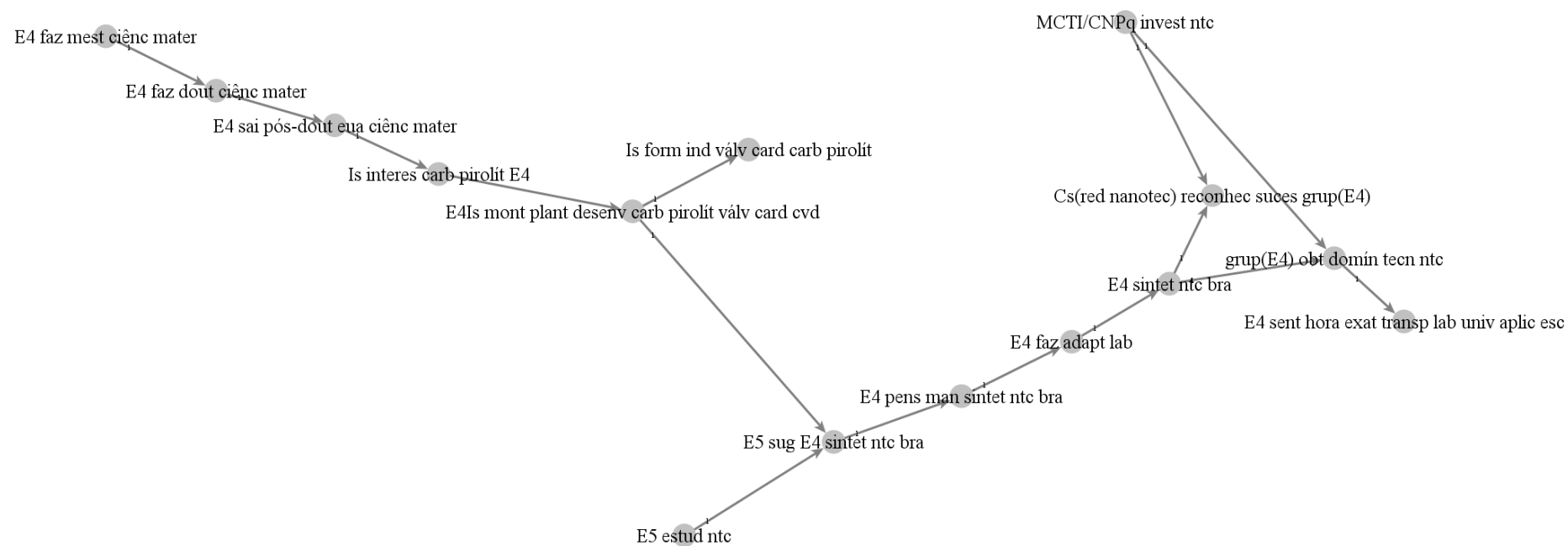
Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Figura 5 – Estrutura da rede de eventos do entrevistado E2



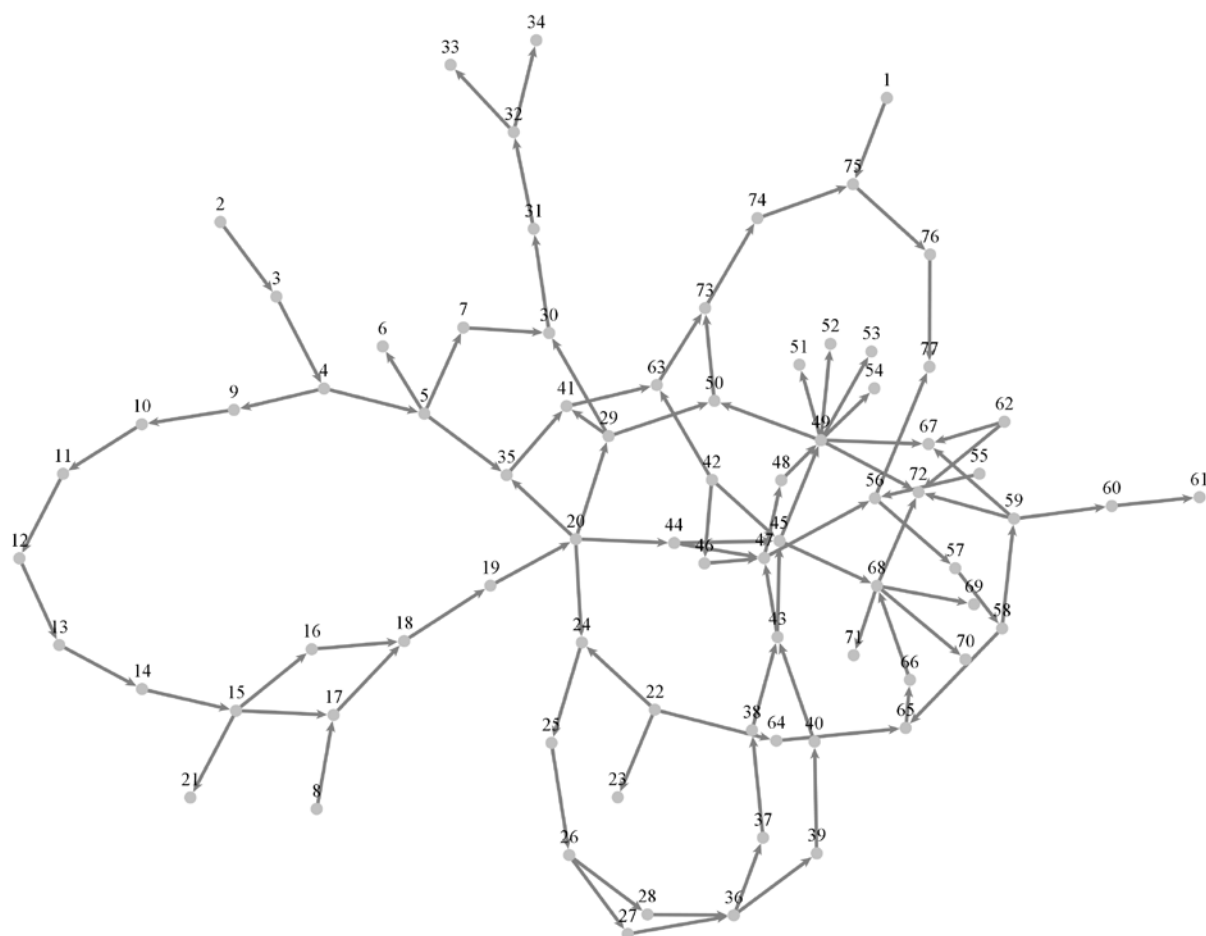
Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Figura 7 – Estrutura da rede de eventos do entrevistado E4



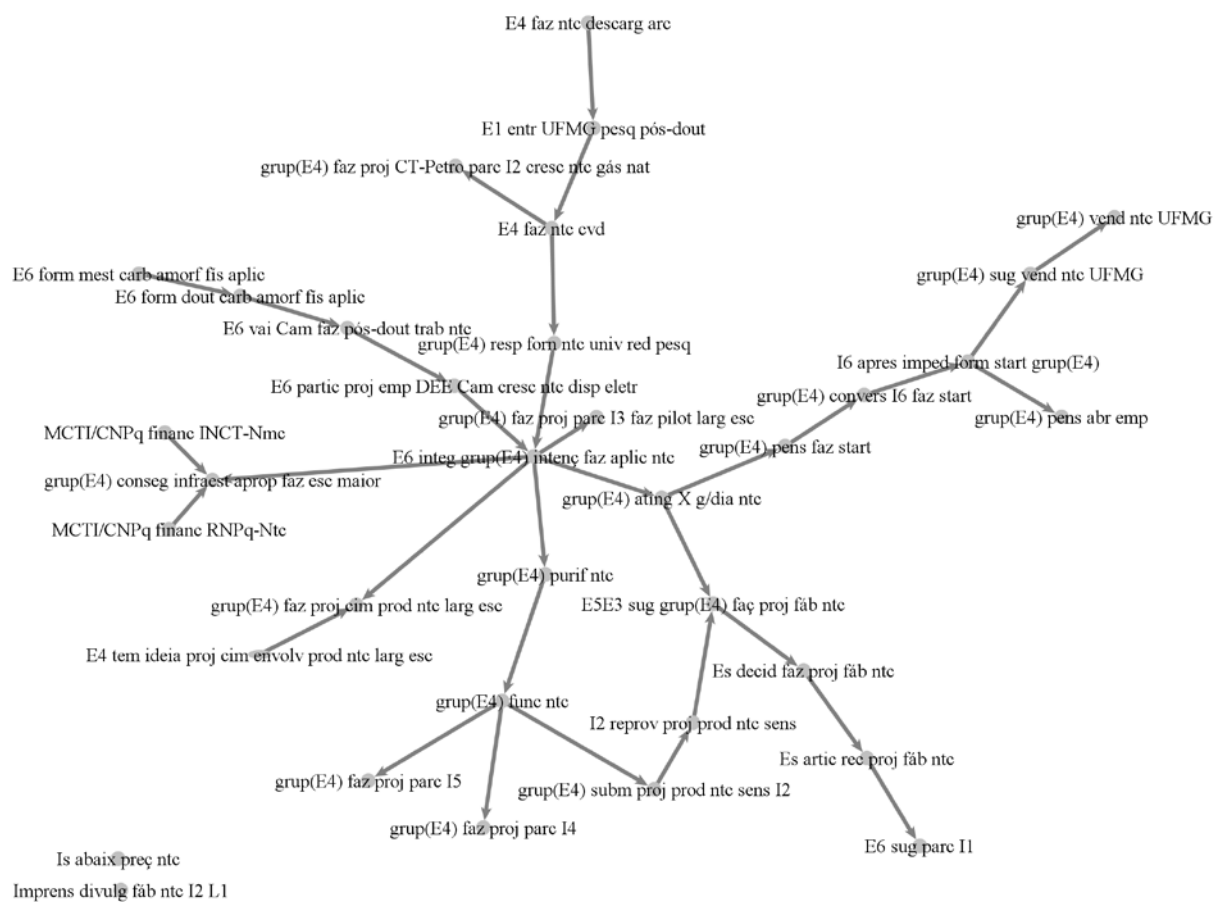
Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Figura 8 – Estrutura da rede de eventos do entrevistado E5



Legenda: Rótulo dos nós: ordem do evento na cronologia do entrevistado.
 Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Figura 9 – Estrutura da rede de eventos do entrevistado E6



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

APÊNDICE I – Eventos congregados

Quadro 21 – Eventos congregados

CG	Evento congregado (nome curto)	Evento congregado (nome longo)	Momento (evidência/inferência)	Momento (fonte)	Entrevistado	Evento original (nome curto)	Evento original (nome longo)	Momento (evidência/inferência)	Momento (fonte)
CG01	E2E5 constr relaç	E2 e E5 constroem relação	1o ano do Ginásio (1969) - 2o ano da Engenharia	Entrevista E2; Lattes E2; Lattes E5	E2	E2E5 constr relaç	E2 e E5 constroem relação	1o ano do Ginásio (1969) - 2o ano da Engenharia	Entrevista; Lattes
					E5	E5E2 constr relaç	E5 e E2 constroem relação	1o ano do Ginásio (1969) - 2o ano da Engenharia	Entrevista E2; Lattes
CG02	E3 interag depart fís E5 prof área polím	E3 interage com o departamento de física, especialmente com E5, como professora na área de polímeros	1993	Entrevista E3; Lattes E3	E3	E3 interag depart fís E5 prof área polím	E3 interage com o departamento de física, especialmente com E5, como professora na área de polímeros	1993	Entrevista; Lattes
					E5	E5 colab E3 espect polím	E5 colabora com E3 em espectroscopia de polímeros	1993	Entrevista
CG03	E4Is mont plant desenv carb pirolít válv card cvd	E4Is montam planta de desenvolvimento de carbono pirolítico para válvulas cardíacas, baseada em CVD [Chemical Vapor Deposition]	1997	Lattes E4	E4	E4Is mont plant desenv carb pirolít válv card cvd	E4Is montam planta de desenvolvimento de carbono pirolítico para válvulas cardíacas, baseada em CVD [Chemical Vapor Deposition]	1997	Lattes
					E5	E4 prod carb pirolít válv card	E4 produz carbono pirolítico para válvulas cardíacas	1997	Lattes E4
CG04	E5 estud ntc promov trab ntc	E5 estuda nanotubos de carbono,	1998	Entrevista E5; Lattes	E4	E5 estud ntc	E5 estuda nanotubos de carbono	1998	Entrevista; Lattes E5; Entrevista E5

CG	Evento congregado (nome curto)	Evento congregado (nome longo)	Momento (evidência/inferência)	Momento (fonte)	Entrevistado	Evento original (nome curto)	Evento original (nome longo)	Momento (evidência/inferência)	Momento (fonte)
		promovendo o trabalho com nanotubos de carbono		E5	E3	E5 promov trab ntc	E5 promove o trabalho com nanotubos de carbono	1998	Entrevista E4; Entrevista E5
					E5	E5 trab ntc bra amost eua	E5 trabalha com nanotubos de carbono no Brasil, com amostras dos Estados Unidos [da América]	1998	Entrevista
CG05	E5 sug E4 prod ntc bra	E5 sugere a E4 que produza nanotubos de carbono no Brasil	1999	Entrevista E5; Lattes (Encontro técnico-científico de carbono grafite?)	E4	E5 sug E4 sintet ntc bra	E5 sugere a E4 que sintetize nanotubos de carbono no Brasil	1999	Entrevista E5; Lattes (Encontro técnico-científico de carbono grafite?)
					E5	E5 perg E4 gost prod ntc	E5 pergunta a E4 se ele gostaria de produzir nanotubos de carbono	1999	Entrevista; Lattes (Encontro técnico-científico de carbono grafite?)
CG06	E4 prod ntc descarg arc	E4 produz nanotubos de carbono por descarga por arco	2000	Documentos CT-Nanotubos	E4	E4 sintet ntc bra	E4 sintetiza nanotubos de carbono no Brasil	2000	Entrevista; Documentos CT-Nanotubos
					E6	E4 faz ntc descarg arc	E4 faz nanotubos de carbono por descarga por arco	2000	Documentos CT-Nanotubos
					E1	E4As(E4) prod ntc arc	E4 e As de E4 produzem nanotubos de carbono por arco	2000	Documentos CT-Nanotubos
					E5	E4 prod ntc	E4 produz nanotubos de carbono	2000	Documentos CT-Nanotubos

CG	Evento congregado (nome curto)	Evento congregado (nome longo)	Momento (evidência/inferência)	Momento (fonte)	Entrevistado	Evento original (nome curto)	Evento original (nome longo)	Momento (evidência/inferência)	Momento (fonte)
CG07	MCTI/CNPq invest IM-Nanoc	MCTI/CNPq [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico] investe no Instituto do Milênio de Nanociências	11/2001	Site dos Institutos do Milênio	E1	MCTI/CNPq invest IM-Nanoc	MCTI/CNPq [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico] investe no Instituto do Milênio de Nanociências (projeto em rede)	11/2001	Site dos Institutos do Milênio
					E5	MCTI/CNPq aprov prop IM-Nanoc	MCTI/CNPq [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico] aprova a proposta do Instituto do Milênio de Nanociências	09/2001	Site dos Institutos do Milênio
					E4	MCTI/CNPq invest ntc	MCTI/CNPq [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico] investe em nanotubos de carbono	11/2001	Site dos Institutos do Milênio
CG08	E1 vai UFMG busc ativid	E1 vai à UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais], a fim de buscar	2003	Entrevista E1; Lattes E1	E1	E1 vai UFMG busc ativid	E1 vai à UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais], a fim de buscar atividade	2003	Entrevista; Lattes E1

CG	Evento congregado (nome curto)	Evento congregado (nome longo)	Momento (evidência/inferência)	Momento (fonte)	Entrevistado	Evento original (nome curto)	Evento original (nome longo)	Momento (evidência/inferência)	Momento (fonte)
		atividade			E5	E1 vai UFMG faz concurs prof	E1 vai à UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais], a fim de fazer concurso para professor (na área de nanotubos de carbono)	2003	Entrevista E1; Lattes E1
CG09	E1 entr UFMG pesq pós-dout trab pesq aplic E4	E1 entra na UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais] como pesquisador, em pós-doutorado, a fim de trabalhar em pesquisa aplicada com E4	2003	Entrevista E1; Lattes E1	E6	E1 entr UFMG pesq pós-dout	E1 entra na UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais] como pesquisador de pós-doutorado	2003	Entrevista E1; Lattes E1
					E1	E1 vai UFMG trab pesq aplic E4 pós-dout	E1 vai à UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais], a fim de trabalhar em pesquisa aplicada com E4, em pós-doutorado	2003	Entrevista; Lattes
					E5	UFMG contrat E1 pesq pós-dout	UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais] contrata E1 como pesquisador de pós-doutorado (e, em 2006, como professor)	2003	Entrevista E1; Lattes E1
CG10	grup(LN) prod ntc cvd	Grupo do Laboratório de Nanomateriais produz nanotubos de carbono por CVD [Chemical Vapor Deposition]	2003	Documentos CT-Nanotubos; Entrevista E1	E6	E4 faz ntc cvd	E4 faz nanotubos de carbono por CVD [Chemical Vapor Deposition]	2003	Documentos CT-Nanotubos; Entrevista E1
					E1	E1Cs(grup(LN)) prod ntc cvd	E1 e Cs do grupo do Laboratório de Nanomateriais produzem nanotubos de carbono por CVD [Chemical Vapor Deposition]	2003	Documentos CT-Nanotubos

CG	Evento congregado (nome curto)	Evento congregado (nome longo)	Momento (evidência/inferência)	Momento (fonte)	Entrevistado	Evento original (nome curto)	Evento original (nome longo)	Momento (evidência/inferência)	Momento (fonte)
CG11	grup(LN) resp IM-Nanoc estud tent fornec ntc mét prod larg esc	Grupo do Laboratório de Nanomateriais responsabiliza-se, no Instituto do Milênio de Nanociências, por estudar e tentar fornecer nanotubos de carbono a partir de métodos de produção em larga escala	2003	Lattes E4 (Subprojeto do Instituto do Milênio de Nanociências, de síntese de nanotubos de carbono, com E1 como integrante; e projeto Rede de Materiais Nanoestruturados, do CNPq [Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico])	E6	grup(E4) resp forn ntc univ red pesq	Grupo de E4 responsabiliza-se por fornecer nanotubos de carbono para as universidades da rede de pesquisadores (missão de larga escala)	2003	Lattes E4 (Subprojeto do Instituto do Milênio de Nanociências, de síntese de nanotubos de carbono, com E1 como integrante; e projeto Rede de Materiais Nanoestruturados, do CNPq [Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico])
					E1	grup(LN) resp IM-Nanoc estud tent fornec ntc mét prod larg esc	Grupo do Laboratório de Nanomateriais responsabiliza-se, no Instituto do Milênio de Nanociências (projeto em rede), por estudar e tentar fornecer nanotubos de carbono a partir de métodos de produção em larga escala	2003	Lattes (Subprojeto do Instituto do Milênio de Nanociências, de síntese de nanotubos de carbono; e projeto Rede de Materiais Nanoestruturados)
CG12	E6 prest concurs prof UFMG	E6 presta concurso para professor na UFMG [Universidade Federal de Minas	2004	Lattes E6	E1	E6 prest concurs prof UFMG	E6 presta concurso para professor na UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais]	2004	Lattes E6

CG	Evento congregado (nome curto)	Evento congregado (nome longo)	Momento (evidência/inferência)	Momento (fonte)	Entrevistado	Evento original (nome curto)	Evento original (nome longo)	Momento (evidência/inferência)	Momento (fonte)
		Gerais]			E5	E6 vai UFMG faz concurs prof	E6 vai à UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais], a fim de fazer concurso para professor (na área de nanotubos de carbono)	2004	Lattes E6
CG13	E6 entr UFMG prof integ grup(LN) intenç faz aplic ntc	E6 entra na UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais] como professor, integrando-se ao grupo do Laboratório de Nanomateriais, com intenção de fazer aplicações com nanotubos de carbono	2004	Lattes E6	E6	E6 integ grup(E4) intenç faz aplic ntc	E6 integra-se ao grupo de E4, com intenção de fazer aplicações com nanotubos de carbono	2004	Lattes
					E1	E6 entr UFMG prof integ grup(LN)	E6 entra na UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais] como professor, integrando-se ao grupo do Laboratório de Nanomateriais	2004	Lattes E6
					E5	UFMG contrat E6 prof	UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais] contrata E6 como professor	2004	Lattes E6
CG14	E3 usa ntc polím ader time quí ntc	E3 usa nanotubos de carbono em polímeros, aderindo ao time de química de nanotubos de carbono	2004	Entrevista E3	E3	E3 usa ntc polím faz compósit	E3 usa nanotubos de carbono em polímeros para fazer compósito	2004	Entrevista
					E5	E3 ader time quí ntc	E3 adere ao time de química de nanotubos de carbono	2004	Entrevista E3
CG15	Cs(red nanotec) reconhec grup(E4) ref prod ntc	Cs de redes de nanotecnologia reconhecem o grupo de E4 como referência	2004/2005	Entrevista E5	E4	Cs(red nanotec) reconhec suces grup(E4)	Cs de redes de nanotecnologia reconhecem sucesso do grupo de E4	2004/2005	Entrevista E5

CG	Evento congregado (nome curto)	Evento congregado (nome longo)	Momento (evidência/inferência)	Momento (fonte)	Entrevistado	Evento original (nome curto)	Evento original (nome longo)	Momento (evidência/inferência)	Momento (fonte)
		em produção de nanotubos de carbono			E5	Cs reconhec grup(UFMG) ref prod ntc	Cs reconhec grupo da UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais] como referência em produção de nanotubos de carbono	2004/2005	Entrevista
CG16	MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc	MCTI/CNPq [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico] investe na Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono	10/2005	Edital MCT/CNPq 29/2005	E3	MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc	MCTI/CNPq [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico] investe na Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono	10/2005	Edital MCT/CNPq 29/2005
					E6	MCTI/CNPq financ RNPq-Ntc	MCTI/CNPq [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico] financia a Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono	10/2005	Edital MCT/CNPq 29/2005
					E1	MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc	MCTI/CNPq [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico] investe na Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono (projeto em rede)	10/2005	Edital MCT/CNPq 29/2005

CG	Evento congregado (nome curto)	Evento congregado (nome longo)	Momento (evidência/inferência)	Momento (fonte)	Entrevistado	Evento original (nome curto)	Evento original (nome longo)	Momento (evidência/inferência)	Momento (fonte)
					E5	MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc	MCTI/CNPq [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico] investe na Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono	10/2005	Edital MCT/CNPq 29/2005
CG17	E3 foca lin pesq compósit ntc polím	E3 foca linhas (e grupo) de pesquisa em compósito de nanotubos de carbono com polímeros	2006	Entrevista E3	E3	E3 foca lin pesq compósit ntc polím	E3 foca linhas (e grupo) de pesquisa em compósito de nanotubos de carbono com polímeros	2006	Entrevista
					E1	E3 foc lin pesq compósit ntc	E3 foca linhas de pesquisa em compósitos de nanotubos de carbono	2006	Entrevista E3
CG18	grup(LN) subm proj prod ntc larg esc sens I2a	Grupo do Laboratório de Nanomateriais submete projeto de produção [de nanotubos de carbono em larga escala] e sensores para I2a	2007/2008	Entrevista E1; Entrevista E3	E6	grup(E4) subm proj prod ntc sens I2	Grupo de E4 submete projeto de produção [de nanotubos de carbono] e sensores para I2	2007/2008	Entrevista E1
					E1	grup(LN) apres proj prod ntc larg esc sens I2a	Grupo do Laboratório de Nanomateriais apresenta projeto de produção [de nanotubos de carbono em larga escala] e sensores para I2a	2007/2008	Entrevista
CG19	I2a reprov proj prod ntc larg esc sens grup(LN)	I2a reprova projeto de produção [de nanotubos de carbono em larga escala] e sensores, do grupo do Laboratório de Nanomateriais	2007/2008	Entrevista E1; Entrevista E3	E6	I2 reprov proj prod ntc sens	I2 reprova projeto de produção [de nanotubos de carbono] e sensores	2007/2008	Entrevista E1; Entrevista E3
					E1	I2a reprov proj grup(LN)	I2a reprova projeto do grupo do Laboratório de Nanomateriais	2007/2008	Entrevista; Entrevista E3

CG	Evento congregado (nome curto)	Evento congregado (nome longo)	Momento (evidência/inferência)	Momento (fonte)	Entrevistado	Evento original (nome curto)	Evento original (nome longo)	Momento (evidência/inferência)	Momento (fonte)
CG20	E3 trab I2a proj uso compósit ntc	E3 trabalha com I2a em projeto de uso de compósitos com nanotubos de carbono	02/2008 - 2010	Entrevista E3; Lattes E3	E3	E3 trab I2a proj uso compósit ntc	E3 trabalha com I2a em projeto de uso de compósitos com nanotubos de carbono	2008 - 2010	Entrevista; Lattes
					E1	I2a aprov proj E3	I2a aprova projeto de E3	2008	Entrevista E3; Lattes E3
					E5	E3 trab I2	E3 trabalha (em colaboração) com I2	2008 - 2010	Entrevista E3; Lattes E3
CG21	E4 tem ideia proj cim envolv prod ntc larg esc	E4 tem a ideia do projeto do cimento, envolvendo produção de nanotubos de carbono em larga escala (a baixo custo)	2008	Lattes E4 (Patente do cimento)	E6	E4 tem ideia proj cim envolv prod ntc larg esc	E4 tem a ideia do projeto do cimento, envolvendo produção de nanotubos de carbono em larga escala	2008	Lattes E4 (Patente do cimento)
					E1	E4 cheg ideia proj cim	E4 chega com a ideia do projeto do cimento (produção de nanotubos de carbono a baixo custo)	2008	Lattes E4 (Patente do cimento)
CG22	MCTI/CNPq invest INCT-Nmc	MCTI/CNPq [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico] investe no Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de	2008/2009	Site dos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia; Entrevista	E6	MCTI/CNPq financ INCT-Nmc	MCTI/CNPq [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico] financia o Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Nanomateriais de Carbono	2008/2009	Site dos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia; Entrevista

CG	Evento congregado (nome curto)	Evento congregado (nome longo)	Momento (evidência/inferência)	Momento (fonte)	Entrevistado	Evento original (nome curto)	Evento original (nome longo)	Momento (evidência/inferência)	Momento (fonte)
		Nanomateriais de Carbono (projeto em rede)			E1	MCTI/CNPq invest INCT-Nmc	MCTI/CNPq [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico] investe no Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Nanomateriais de Carbono (projeto em rede)	2008/2009	Site dos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia; Entrevista
					E5	MCTI/CNPq aprov prop INCT-Nmc	MCTI/CNPq [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico] aprova a proposta do INCT [Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia] de Nanomateriais de Carbono]	2008/2009	Site dos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia; Entrevista
CG23	grup(LN) consegue infraest aprop otimiz prod ntc	Grupo do Laboratório de Nanomateriais consegue infraestrutura apropriada para otimizar a produção de nanotubos de carbono	2009	Entrevista E1; Entrevista E6	E6	grup(E4) consegue infraest aprop faz esc maior	Grupo de E4 consegue infraestrutura apropriada para fazer uma escala maior	2009	Entrevista; Entrevista E1
					E1	grup(LN) consegue infraest aprop otimiz prod ntc	Grupo do Laboratório de Nanomateriais consegue infraestrutura apropriada para otimizar a produção de nanotubos de carbono	2009	Entrevista; Entrevista E6

CG	Evento congregado (nome curto)	Evento congregado (nome longo)	Momento (evidência/inferência)	Momento (fonte)	Entrevistado	Evento original (nome curto)	Evento original (nome longo)	Momento (evidência/inferência)	Momento (fonte)
CG24	E3 fic sabend Cs(L1) movim I2a prod ntc larg esc L1	E3 fica sabendo que Cs(L1) movimentaram-se junto a I2a, a fim de produzirem nanotubos de carbono em larga escala em L1	10-11/2009	Entrevista E3	E3	E3 fic sabend Cs(L1) estav interes prod ntc larg esc I2a L1	E3 fica sabendo que Cs(L1) estavam interessados em produzir nanotubos de carbono em larga escala para I2a em L1	10-11/2009	Entrevista
					E1	Cs(L1) movim I2 prod ntc larg esc L1	Cs(L1) movimentam-se junto a I2, a fim de produzirem nanotubos de carbono em larga escala em L1	10-11/2009	Entrevista E3
					E6	Imprens divulg fáb ntc I2 L1	Imprensa divulga fábrica de nanotubos de carbono para I2 em L1	10-11/2009	Entrevista E3
CG25	E3 sug E5 faç prop plant prod ntc financ I2	E3 sugere a E5 que faça proposta de uma planta de produção de nanotubos de carbono para financiamento por I2 (alertando E5 sobre negociações do grupo de L1 com I2)	10-11/2009	Entrevista E3; Entrevista E1	E2	Es têm ideia form Centro	Es têm a ideia de formar o Centro	10-11/2009	Entrevista E3
					E5	E3 sug E5 faç prop plant prod ntc financ I2	E3 sugere a E5 que faça proposta de uma planta de produção de nanotubos de carbono para financiamento por I2	10-11/2009	Entrevista E3
					E3	E3 proc parc fís discut elab prop prod ntc bra	E3 procura seus parceiros da Física, a fim de discutir a elaboração (rapidamente) de uma proposta de produção de nanotubos de carbono no Brasil	10-11/2009	Entrevista
CG26	E5E3 def time Es Centro	E5 e E3 definem time de Es do Centro	10-11/2009	Entrevista E3; Entrevista E5	E2	Es def time Centro	Es definem time do Centro	10-11/2009	Entrevista E3
					E5	E5E3 defin time Es	E5 e E3 definem time de Es	10-11/2009	Entrevista; Entrevista E3

CG	Evento congregado (nome curto)	Evento congregado (nome longo)	Momento (evidência/inferência)	Momento (fonte)	Entrevistado	Evento original (nome curto)	Evento original (nome longo)	Momento (evidência/inferência)	Momento (fonte)
CG27	E5E3 sug demais Es faç proj fáb ntc	E5 e E3 sugerem aos demais Es que façam (em conjunto) projeto de fábrica de nanotubos de carbono	10-11/2009	Entrevista E3; Entrevista E1	E6	E5E3 sug grup(E4) faç proj fáb ntc	E5 e E3 sugerem ao grupo de E4 que façam (em conjunto) projeto de fábrica de nanotubos de carbono	10-11/2009	Entrevista E3
					E1	E5E3 sug demais Es form rapid fáb ntc	E5 e E3 sugerem aos demais Es que formem, rapidamente, uma fábrica de nanotubos de carbono	10-11/2009	Entrevista E3
					E2	E5E3 sug grup(E4) form Centro	E5 e E3 sugerem ao grupo de E4 que formem (em conjunto) o Centro	10-11/2009	Entrevista E3; Entrevista E1
CG28	Es elab prop CT-Nanotubos	Es elaboram proposta do CT-Nanotubos	12/2009 - 06/2010	Entrevista E3; Entrevista E5	E3	Es elab prop CT-Nanotubos	Es elaboram proposta do CT-Nanotubos	12/2009 - 06/2010	Entrevista; Entrevista E5
					E5	Es mont prop CT-Nanotubos	Es montam proposta do CT-Nanotubos	12/2009 - 06/2010	Entrevista; Entrevista E3
					E6	Es artic rec proj fáb ntc	Es articulam recursos para projeto de fábrica de nanotubos de carbono	12/2009 - 06/2010	Entrevista E3; Entrevista E5

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

APÊNDICE J – Frequência de eventos congregados, por entrevistado

Tabela 4 – Frequência de eventos congregados, por entrevistado

Eventos Congregados	Entrevistados						Total
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	
CG01		1					1
CG02			1				1
CG03				1			1
CG04				1			1
CG05				1			1
CG06				1			1
CG07	1						1
CG08	1						1
CG09						1	1
CG10						1	1
CG11						1	1
CG12	1						1
CG13						1	1
CG14			1				1
CG15				1			1
CG16			1				1
CG17			1				1
CG18						1	1
CG19						1	1
CG20			1				1
CG21						1	1
CG22						1	1
CG23						1	1
CG24			1				1
CG25		1					1
CG26		1					1
CG27						1	1
CG28			1				1
Total	3	3	7	5	0	10	28

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

APÊNDICE K – Macro/micro eventos

Quadro 22 – Macro/micro eventos

Entrevistado	Nome curto	Nome longo	Momento (evidência/inferência)	Momento (fonte)	MC	CG
E1	E5 form grup(IM-Nanoc)	E5 forma grupo do Instituto do Milênio de Nanociências (projeto em rede)	03-07/2001	Site dos Institutos do Milênio	mc1	
E5	grup(IM-Nanoc) entr prop faz IM-Nanoc	Grupo do Instituto do Milênio de Nanociências entra com a proposta de fazer o Instituto do Milênio de Nanociências	03-07/2001	Site dos Institutos do Milênio	<u>MC1</u>	
E6	grup(E4) faz proj CT-Petro parc I2 cresc ntc gás nat	Grupo de E4 faz projeto do CT-Petro em parceria com I2, a fim de crescer nanotubos de carbono por gás natural	2004	Lattes	<u>MC2</u>	
E1	grup(LN) resp proj CT-Petro parc I2 estud tent fornec ntc mét prod larg esc	Grupo do Laboratório de Nanomateriais responsabiliza-se, no projeto do CT-Petro feito em parceria com I2, por estudar e tentar fornecer nanotubos de carbono a partir de métodos de produção em larga escala	2004	Lattes	mc2	
E1	MCTI/Finep invest proj CT-Petro parc I2	MCTI/Finep [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação / Financiadora de Estudos e Projetos] investe no projeto do CT-Petro feito em parceria com I2	2004	Lattes	mc2	
E6	grup(E4) faz proj cim prod ntc larg esc	Grupo de E4 faz projeto do cimento, envolvendo produção de nanotubos de carbono em larga escala	2008	Lattes (Patente do cimento)	MC3	
E1	E4E2As(E2) p&d compósit cim	E4, E2 e As de E2 pesquisam e desenvolvem em compósito de cimento	2008	Entrevista E2	MC3a	
E2	A1 pesq cim ntc orient E2E4	A1 pesquisa em cimento com nanotubos de carbono, sob orientação de E2 e E4	04 ou 05/2008 - 2009	Entrevista; Lattes	<u>mc3aa</u>	
E2	A2 trab dout cim ntc orient E2E4	A2 trabalha, no doutorado, com cimento com nanotubos de carbono, no laboratório de E4, sob orientação de E2 e E4	2008/2 - 2012	Entrevista; Lattes	<u>mc3ab</u>	
E1	E1E6 colab E4 proj cim	E1 e E6 colaboram com E4 no projeto do cimento	2008	Lattes E4 (Patente do cimento)	<u>mc3b</u>	
E6	Es decid faz proj fáb ntc	Es decidem fazer projeto de fábrica de nanotubos de carbono	11/2009	Entrevista E3	<u>MC4</u>	
E4	E4 sent hora exat transp lab univ aplic esc	E4 sente que está na hora exata de transpor do laboratório da universidade para uma aplicação em maior escala	11/2009	Entrevista	mc4	
E1	E1 concl grup(LN) tem limit compet realiz integ ativ implic form fáb ntc	E1 conclui que o grupo do Laboratório de Nanomateriais tem limitações de competência para realizar integralmente as atividades implicadas pela formação de uma fábrica de nanotubos de carbono	11/2009	Entrevista	mc4	

Entrevistado	Nome curto	Nome longo	Momento (evidência/inferência)	Momento (fonte)	MC	CG
E1	E1 concl dese limit dedic fáb ntc	E1 conclui que deseja limitar sua dedicação à fábrica de nanotubos de carbono	11/2009	Entrevista	mc4	
E1	E1 perc risc sobrecarg	E1 percebe risco de sobrecarga	11/2009	Entrevista	mc4	
E1	E1 convers E6 condiç entr proj fáb ntc	E1 conversa com E6 sobre condições (investimento apropriado de dinheiro, pessoas e tempo) para aceitarem entrar no projeto da fábrica de nanotubos de carbono	11/2009	Entrevista	mc4	
E1	E6 concord E1 condiç entr proj fáb ntc	E6 concorda com E1 sobre condições (investimento apropriado de dinheiro, pessoas e tempo) para aceitarem entrar no projeto da fábrica de nanotubos de carbono	11/2009	Entrevista	mc4	
E1	E1 enfat demais Es condiç fáb ntc progred	E1 enfatiza para demais Es condições (investimento apropriado de dinheiro, pessoas e tempo) para a fábrica de nanotubos de carbono progredir	12/2009 - 06/2010	Entrevista E3; Entrevista E5	mc4	
E3	Es elab prop CT-Nanotubos	Es elaboram proposta do CT-Nanotubos	12/2009 - 06/2010	Entrevista; Entrevista E5	<u>MC5</u>	CG28
E6	Es artic rec proj fáb ntc	Es articulam recursos para projeto de fábrica de nanotubos de carbono	12/2009 - 06/2010	Entrevista E3; Entrevista E5	<u>MC5</u>	CG28
E5	Es mont prop CT-Nanotubos	Es montam proposta do CT-Nanotubos	12/2009 - 06/2010	Entrevista; Entrevista E3	<u>MC5</u>	CG28
E1	Es mud ideia fáb centr pesq	Es mudam de ideia de "fábrica" para "centro de pesquisa"	2010	Entrevista	mc5	
E1	E1E6 coment demais Es n dedic 100% CT-Nanotubos	E1 e E6 comentam com os demais Es que não irão se dedicar 100% ao CT-Nanotubos (por causa de outros interesses de pesquisa)	05/2010	Entrevista	mc5	
E1	E1 concl proj CT-Nanotubos bom	E1 conclui que o projeto do CT-Nanotubos ficou bom	2010	Entrevista	mc5	
E3	Es negoc I1	Es negociam com I1	2010	Entrevista	<u>MC6</u>	
E6	E6 sug parc I1	E6 sugere parceria com I1 (se as condições forem favoráveis)	06/2010	Entrevista	mc6	

Legenda: Sublinhado: Macro/micro evento mantido na rede coletiva, em lugar dos demais.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

APÊNDICE L – Frequência de macro/micro eventos, por entrevistado

Tabela 5 – Frequência de macro/micro eventos, por entrevistado

Macro/micro Eventos	Entrevistados						Total
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	
mc1	1						1
mc2	2						2
mc3aa		1					1
mc3ab		1					1
mc3b	1						1
mc4	6			1			7
mc5	3						3
mc6						1	1
MC1					1		1
MC2						1	1
MC3						1	1
MC3a	1						1
MC4						1	1
MC5			1		1	1	3
MC6			1				1
Total	14	2	2	1	2	5	26

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

APÊNDICE M – Cronologia dos eventos da rede coletiva

Quadro 23 – Cronologia dos eventos da rede coletiva

Ordem	Evento	Nome	Ano	EV	CG/MC	Es
1	E2E5 constr relaç	E2 e E5 constroem relação	1969	CG/MC	CG01	2
2	E4 faz mest ciênc mater	E4 faz mestrado em Ciência dos Materiais	1977	E4		1
3	E3 interag fís grad	E3 interage com físicos na graduação	1980	E3		1
4	E3 interag fís mest	E3 interage com físicos no mestrado	1985	E3		1
5	E4 faz dout ciênc mater	E4 faz doutorado em Ciência dos Materiais	1986	E4		1
6	E3 interag fís dout	E3 interage com físicos no doutorado	1988	E3		1
7	E5 entr UFMG prof	E5 entra na UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais] como professor	1989	E5		1
8	Cs(bra) prioriz pesq bás fís	Cs do Brasil priorizam pesquisa básica, principalmente na Física	1990	E1		1
9	E2 entr UFMG prof	E2 entra na UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais] como professor	1991	E2		1
10	E5 colab E4 pesq crist	E5 colabora com E4 em pesquisas em cristais (e outros)	1991	E5		1
11	E5 conseg mont LER	E5 consegue montar o Laboratório de Espectroscopia Raman	1992	E5		1
12	E2 p&d concr	E2 pesquisa e desenvolve em concreto	1992	E2		1
13	E3 form dout polím	E3 forma-se no doutorado em polímeros	1992	E3		1
14	E4 sai pós-dout eua ciênc mater	E4 sai para pós-doutorado nos Estados Unidos [da América] em Ciência dos Materiais	1992	E4		1
15	E3 entr depart quím prof	E3 entra no departamento de química como professora	1993	E3		1
16	E3 interag depart fís E5 prof área polím	E3 interage com o departamento de física, especialmente com E5, como professora na área de polímeros	1993	CG/MC	CG02	2
17	E3E5 orient A mest dout	E3 e E5 orientam A no mestrado e no doutorado	1993	E5		1
18	E3 orient A3 dout	E3 orienta A3 no doutorado	1994	E5		1
19	Is interes carb pirolít E4	Is interessam-se por carbono pirolítico de E4	1996	E4		1
20	E4Is mont plant desenv carb pirolít válv card cvd	E4Is montam planta de desenvolvimento de carbono pirolítico para válvulas cardíacas, baseada em CVD [Chemical Vapor Deposition]	1997	CG/MC	CG03	2
21	E6 form mest carb amorf fís aplic	E6 forma-se no mestrado em carbono amorfo, física aplicada	1997	E6		1
22	Cs public prod ntc	Cs publicam em produção de nanotubos de carbono	1997	E1		1
23	E5 sai sabát trab C3 MIT	E5 sai para sabático, a fim de trabalhar com (o grupo de) C3 no MIT [Massachussets Institute of Technology]	1997	E5		1
24	E5 diz C3 desej trab fuller	E5 diz a C3 que deseja trabalhar com fullerenos	1997	E5		1
25	C3 diz E5 n mais estud fuller	C3 diz a E5 que (seu grupo) não mais estuda fullerenos	1997	E5		1
26	C3 diz E5 agora estud ntc	C3 diz a E5 que (seu grupo) agora estuda nanotubos de carbono	1997	E5		1

Ordem	Evento	Nome	Ano	EV	CG/MC	Es
27	C3 env E5 trab inic ntc	C3 envia a E5 trabalhos iniciais (de seu grupo) sobre nanotubos de carbono	1997	E5		1
28	E5 trab ntc MIT	E5 trabalha com nanotubos de carbono no MIT [Massachussets Institute of Technology]	1997	E5		1
29	Is form ind válv card carb pirolít	Is formam indústria de válvulas cardíacas de carbono pirolítico	1998	E4		1
30	E5 estud ntc promov trab ntc	E5 estuda nanotubos de carbono, promovendo o trabalho com nanotubos de carbono	1998	CG/MC	CG04	3
31	E5 perc nec prod ntc progred lin pesq bra	E5 percebe necessidade de produzir nanotubos de carbono, a fim de progredir com essa linha de pesquisa no Brasil	1998	E5		1
32	E5E4 vão congres mater carb	E5 e E4 vão à congresso sobre materiais de carbono	1999	E5		1
33	E5 sug E4 prod ntc bra	E5 sugere a E4 que produza nanotubos de carbono no Brasil	1999	CG/MC	CG05	2
34	E4 pens man sintet ntc bra	E4 pensa em maneira de sintetizar nanotubos de carbono no Brasil	1999	E4		1
35	E4 faz adapt lab	E4 faz uma adaptação no laboratório	1999	E4		1
36	E4 prod ntc descarg arc	E4 produz nanotubos de carbono por descarga por arco	2000	CG/MC	CG06	4
37	E5E4 trab ntc lab	E5 e E4 trabalham com nanotubos de carbono em laboratório	2000	E5		1
38	E5 form As espect ntc	E5 forma As em espectroscopia de nanotubos de carbono	2000	E5		1
39	MCTI/CNPq abredit IMs	MCTI/CNPq [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico] abre edital "Institutos do Milênio"	2001	E5		1
40	Cs entr prop faz IMs	Cs entram com propostas de fazerem Institutos do Milênio	2001	E5		1
41	grup(IM-Nanoc) entr prop faz IM-Nanoc	Grupo do Instituto do Milênio de Nanociências entra com a proposta de fazer o Instituto do Milênio de Nanociências	2001	CG/MC	MC1	2
42	MCTI/CNPq invest IM-Nanoc	MCTI/CNPq [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico] investe no Instituto do Milênio de Nanociências	2001	CG/MC	CG07	3
43	grup(ntc(IM-Nanoc)) conseq rec financ	Grupo (da área) de nanotubos de carbono do Instituto do Milênio de Nanociências consegue recursos [financeiros] (por meio do Instituto do Milênio de Nanociências)	2001	E5		1
44	grup(ntc(IM-Nanoc)) invest form As	Grupo (da área) de nanotubos de carbono do Instituto do Milênio de Nanociências investe na formação de As	2001	E5		1
45	grup(ntc(IM-Nanoc)) invest compr máq	Grupo (da área) de nanotubos de carbono do Instituto do Milênio de Nanociências investe na compra de máquinas	2001	E5		1
46	E3 integ proj pesq E5 trab ntc	E3 integra projetos de pesquisa de E5 que trabalham com nanotubos de carbono	2001	E3		1
47	E1 form dout eua fís aplic prod mater	E1 forma-se no doutorado nos Estados Unidos [da América], em física aplicada, produzindo outros materiais (que não nanotubos de carbono)	2001	E1		1

Ordem	Evento	Nome	Ano	EV	CG/MC	Es
48	E5 perc nec ter pes trab quí ntc	E5 percebe necessidade de ter pessoas trabalhando com química de nanotubos de carbono	2002	E5		1
49	E5 sug A3A4 trab quí ntc	E5 sugere a A3 e A4 que trabalhem com química de nanotubos de carbono	2002	E5		1
50	A3A4 decid trab quí ntc	A3 e A4 decidem trabalhar com química de nanotubos de carbono	2002	E5		1
51	E5 conseq arrum pós-dout eua A3A4	E5 consegue arrumar pós-doutorado nos Estados Unidos [da América] para A3 e A4	2002	E5		1
52	A4 vai MIT trab quí ntc	A4 vai para o MIT [Massachusetts Institute of Technology], a fim de trabalhar com química de nanotubos de carbono	2002	E5		1
53	A3 vai PSU trab quí ntc	A3 vai para a PSU [Penn State University] trabalhar com química de nanotubos de carbono	2002	E5		1
54	E3 perc benef uso ntc polím	E3 percebe benefícios do uso de nanotubos de carbono em polímeros	2002	E5		1
55	E6 form dout carb amorf fís aplic	E6 forma-se no doutorado em carbono amorfo, física aplicada	2002	E6		1
56	E6 vai Cam faz pós-dout trab ntc	E6 vai a Cambridge, a fim de fazer pós-doutorado, trabalhando com nanotubos de carbono	2002	E6		1
57	E6 partic proj emp DEE Cam cresc ntc disp eletr	E6 participa de projetos com empresas no Departamento de Engenharia Elétrica de Cambridge, crescendo NTC para dispositivos eletrônicos	2002	E6		1
58	E1 form pós-dout Unicamp	E1 forma-se no pós-doutorado na Unicamp [Universidade Estadual de Campinas]	2003	E1		1
59	F(E1) pass concurs UFMG Educ	Esposa de E1 passa em concurso na UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais], na Educação	2003	E1		1
60	Cs perc UFMG oport trab ntc	Cs percebem a UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais] como oportunidade de trabalho (em grupo) com nanotubos de carbono	2003	E5		1
61	E1 vai UFMG busc ativid	E1 vai à UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais], a fim de buscar atividade	2003	CG/MC	CG08	2
62	E1 vai UFMG convers E5 conex C	E1 vai à UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais], a fim de conversar com E5, por conexão de C (da esposa de E1)	2003	E1		1
63	E5 apresent E4 a E1	E5 apresenta E4 a E1	2003	E1		1
64	E1 entr UFMG pesq pós-dout trab pesq aplic E4	E1 entra na UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais] como pesquisador, em pós-doutorado, a fim de trabalhar em pesquisa aplicada com E4	2003	CG/MC	CG09	3
65	E1 prop lider proj prod ntc cvd	E1 propõe-se a liderar projeto de produção de nanotubos de carbono por CVD [Chemical Vapor Deposition]	2003	E1		1
66	grup(LN) prod ntc cvd	Grupo do Laboratório de Nanomateriais produz nanotubos de carbono por CVD [Chemical Vapor Deposition]	2003	CG/MC	CG10	2
67	grup(LN) resp IM-Nanoc estud tent fornec ntc mét prod larg esc	Grupo do Laboratório de Nanomateriais responsabiliza-se, no Instituto do Milênio de Nanociências, por estudar e tentar fornecer nanotubos de carbono a partir de métodos de produção em larga escala	2003	CG/MC	CG11	2

Ordem	Evento	Nome	Ano	EV	CG/MC	Es
68	E6 prest concurs prof UFMG	E6 presta concurso para professor na UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais]	2004	CG/MC	CG12	2
69	E6 entr UFMG prof integ grup(LN) intenç faz aplic ntc	E6 entra na UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais] como professor, integrando-se ao grupo do Laboratório de Nanomateriais, com intenção de fazer aplicações com nanotubos de carbono	2004	CG/MC	CG13	3
70	grup(E4) purif ntc	Grupo de E4 purifica nanotubos de carbono	2004	E6		1
71	grup(E4) func ntc	Grupo de E4 funcionaliza nanotubos de carbono	2004	E6		1
72	grup(E4) faz proj CT-Petro parc I2 cresc ntc gás nat	Grupo de E4 faz projeto do CT-Petro em parceria com I2, a fim de crescer nanotubos de carbono por gás natural	2004	CG/MC	MC2	2
73	grup(E4) faz proj parc I3 faz pilot larg esc	Grupo de E4 faz projeto em parceria com I3, a fim de fazer um piloto em larga escala (não progrediu)	2004	E6		1
74	E3 usa ntc polím ader time quí ntc	E3 usa nanotubos de carbono em polímeros, aderindo ao time de química de nanotubos de carbono	2004	CG/MC	CG14	2
75	E3 usa ntc sintet grup(sínt)	E3 interage com o grupo de síntese (E4, E6 e E1), usando nanotubos de carbono sintetizado pelo grupo	2004	E3		1
76	Cs perc atrativ área ntc mund	Cs percebem atratividade da área de nanotubos de carbono no mundo	2004	E5		1
77	Cs(red nanotec) reconhec grup(E4) ref prod ntc	Cs de redes de nanotecnologia reconhecem o grupo de E4 como referência em produção de nanotubos de carbono	2004	CG/MC	CG15	2
78	E5 conseq reput internac	E5 consegue (mantendo colaborações internacionais) reputação internacional	2004	E5		1
79	Cs perc suces área ntc IM-Nanoc	Cs percebem sucesso da área de nanotubos de carbono do Instituto do Milênio de Nanociências	2004	E5		1
80	MCTI/CNPq abre edit form red nanotec	MCTI/CNPq [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico] abre edital para formar redes em nanotecnologia	2005	E5		1
81	grup(ntc(IM-Nanoc)) concl mas crític sufic torn red foc ntc	Grupo (da área) de nanotubos de carbono do Instituto do Milênio de Nanociências conclui que tem "massa crítica" suficiente para se tornar uma rede focada em nanotubos de carbono	2005	E5		1
82	grup(LN) resp RNPq-Ntc estud fornec ntc mét prod larg esc	Grupo do Laboratório de Nanomateriais responsabiliza-se, na Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono (projeto em rede), por estudar e tentar fornecer nanotubos de carbono a partir de métodos de produção em larga escala	2005	E1		1
83	grup(ntc(IM-Nanoc)) faz RNPq-Ntc	Grupo (da área) de nanotubos de carbono do Instituto do Milênio faz Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono	2005	E5		1
84	grup(E4) faz proj parc I4	Grupo de E4 faz projeto em parceria com I4	2005	E6		1
85	grup(E4) ating X g/dia ntc	Grupo de E4 atinge X g/dia de nanotubos de carbono (baixa escala)	2005	E6		1
86	grup(E4) pens faz start	Grupo de E4 pensa em fazer uma start-up	2005	E6		1

Ordem	Evento	Nome	Ano	EV	CG/MC	Es
87	grup(E4) convers I6 faz start	Grupo de E4 conversa com I6 sobre fazer uma start-up	2005	E6		1
88	I6 apres imped form start grup(E4)	I6 apresenta impedimentos à formação de uma start-up pelo grupo de E4	2005	E6		1
89	grup(E4) pens abr emp	Grupo de E4 pensa em abrir uma empresa	2005	E6		1
90	grup(E4) sug vend ntc UFMG	Grupo de E4 sugere vender nanotubos de carbono por meio da UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais]	2005	E6		1
91	grup(E4) vend ntc UFMG	Grupo de E4 vende nanotubos de carbono por meio da UFMG	2005	E6		1
92	MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc	MCTI/CNPq [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico] investe na Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono	2005	CG/MC	CG16	4
93	RNPq-Ntc invest prod proc quí	Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono investe em produção e processamento químico (de nanotubos de carbono)	2005	E5		1
94	RNPq-Ntc invest aplic lab	Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono investe em aplicações (de nanotubos de carbono) em escala laboratorial	2005	E5		1
95	RNPq-Ntc invest intercâmb	Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono investe em intercâmbios (para pesquisa em nanotubos de carbono)	2005	E5		1
96	RNPq-Ntc invest compr máq	Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono investe na compra de máquinas (para pesquisa em nanotubos de carbono)	2005	E5		1
97	E1 form pós-dout UFMG	E1 forma-se no pós-doutorado na UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais]	2006	E1		1
98	E1 entr UFMG prof	E1 entra na UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais] como professor	2006	E1		1
99	grup(E4) faz proj parc I5	Grupo de E4 faz projeto em parceria com I5	2006	E6		1
100	E3 foc lin pesq compósit ntc polím	E3 foca linhas (e grupo) de pesquisa em compósito de nanotubos de carbono com polímeros	2006	CG/MC	CG17	2
101	E3 sai pós-dout aus estud ntc	E3 sai para pós-doutorado na Austrália, a fim de estudar nanotubos de carbono (e trabalhar com compósitos poliméricos)	2006	E3		1
102	I1 colab E3 ced ntc	I1 colabora com E3, cedendo-lhe nanotubos de carbono	2006	E3		1
103	E3 public trab cient utiliz ntc I1	E3 publica trabalho científico que utilizou nanotubos de carbono de I1	2006	E3		1
104	E3 partic proj RNPq-Ntc	E3 participa de projetos da Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono	2006	E3		1
105	grup(RNPq-Ntc) faz 1 encont RNPq-Ntc	Grupo da Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono faz o 1o Encontro da Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono (sobre nanotubos de carbono)	2006	E5		1
106	E3E5grup(E4) public trab cient ntc	E3, E5 e grupo de E4 publicam trabalhos científicos envolvendo nanotubos de carbono	2007	E3		1
107	E5 perc suces grafen mund	E5 percebe sucesso de grafeno no mundo	2007	E5		1

Ordem	Evento	Nome	Ano	EV	CG/MC	Es
108	E5 interes trab grafen	E5 interessa-se por trabalhar com grafeno	2007	E5		1
109	E5 sug Cs(bra) trab grafen	E5 sugere a Cs do Brasil que trabalhem com grafeno	2007	E5		1
110	Cs(bra) decid trab grafen	Cs do Brasil decidem trabalhar com grafeno	2007	E5		1
111	E5Cs(bra) trab grafen	E5 e Cs do Brasil trabalham com grafeno	2007	E5		1
112	E5Cs(bra) perc nec ter pes trab quí grafen	E5 e Cs do Brasil percebem necessidade de terem pessoas trabalhando com química de grafeno	2007	E5		1
113	Cs(bra) trab quí grafen	Cs do Brasil trabalham com química de grafeno	2007	E5		1
114	Cs(UFMG) faz grafen mét epitax	Cs da UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais] fazem grafeno por método de epitaxia	2007	E5		1
115	I2a lanç rodad invest	I2a lança rodada de investimento	2007	E1		1
116	grup(LN) subm proj prod ntc larg esc sens I2a	Grupo do Laboratório de Nanomateriais submete projeto de produção [de nanotubos de carbono em larga escala] e sensores para I2a	2007	CG/MC	CG18	2
117	I2a reprov proj prod ntc larg esc sens grup(LN)	I2a reprova projeto de produção [de nanotubos de carbono em larga escala] e sensores, do grupo do Laboratório de Nanomateriais	2008	CG/MC	CG19	2
118	E3 trab I2a proj uso compósit ntc	E3 trabalha com I2a em projeto de uso de compósitos com nanotubos de carbono	2008	CG/MC	CG20	3
119	Is abaix preç ntc	Is abaixam o preço de nanotubos de carbono	2008	E6		1
120	Cs domin prod ntc	Cs dominam produção de nanotubos de carbono	2008	E1		1
121	E4 tem ideia proj cim envolv prod ntc larg esc	E4 tem a ideia do projeto do cimento, envolvendo produção de nanotubos de carbono em larga escala (a baixo custo)	2008	CG/MC	CG21	2
122	E2 perc nec máq	E2 percebe necessidade de máquina para ensaios	2008	E2		1
123	C diz E2 vá ICB	C diz a E2 que vá ao ICB [Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Minas Gerais]	2008	E2		1
124	E2 vai ICB convers C1	E2 vai ao ICB [Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Minas Gerais], a fim de conversar com C1	2008	E2		1
125	E2 perc incomp máq ICB	E2 percebe incompatibilidade da máquina do ICB [Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Minas Gerais]	2008	E2		1
126	C1 sug E2 contat E4	C1 sugere a E2 que contate E4	2008	E2		1
127	E2A1 contat E4	E2 e A1 contatam E4	2008	E2		1
128	E4 perc nec comunic E2A1	E4 percebe necessidade comunicada por E2 e A1	2008	E2		1
129	E4E2A1 concl E4 n tem máq nec	E4, E2 e A1 concluem que E4 não tem a máquina necessária	2008	E2		1
130	E4 perg E2A1 gost trab cim ntc	E4 pergunta a E2 e A1 se eles gostariam de trabalhar com cimento com nanotubos de carbono	2008	E2		1

Ordem	Evento	Nome	Ano	EV	CG/MC	Es
131	E2A1 diz E4 pens trab cim ntc	E2A1 dizem a E4 que pensarão a respeito de trabalhar com cimento com nanotubos de carbono	2008	E2		1
132	E2A1 diz E4 trab ntc	E2A1 dizem a E4 que trabalharão com nanotubos de carbono	2008	E2		1
133	A1 mud proj diss utiliz cim ntc	A1 muda seu projeto de dissertação, a fim de utilizar cimento com nanotubos de carbono	2008	E2		1
134	A1 pesq cim ntc orient E2E4	A1 pesquisa em cimento com nanotubos de carbono, sob orientação de E2 e E4	2008	CG/MC	mc3aa	3
135	E3 trab grup(I2b) proj envolv polím ntc	E3 trabalha com grupo de I2b em projeto que envolve polímeros com nanotubos de carbono	2008	E3		1
136	MCTI/CNPq abre edit faz INCTs	MCTI/CNPq [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico] abre edital para fazer INCTs [Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia]	2008	E5		1
137	grup(INCT-Nmc) decid entr lin pesq grafen edit INCTs	Grupo do INCT [Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia] de Nanomateriais de Carbono decide entrar com linha de pesquisa em grafeno no edital dos INCTs [Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia]	2008	E5		1
138	grup(INCT-Nmc) entr prop faz INCT-Nmc	Grupo do INCT [Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia] de Nanomateriais de Carbono entra com a proposta de fazer o INCT de Nanomateriais de Carbono	2008	E5		1
139	E1E2E6 se conheç	E1, E2 e E6 se conhecem	2008	E2		1
140	A2 sai UFMG faz dout E2	A2 sai para a UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais], a fim de fazer doutorado com E2	2008	E2		1
141	E2 prop A2 troq tema	E2 propõe a A2 que troque de tema	2008	E2		1
142	A2 ach interes tema	A2 acha interessante o tema	2008	E2		1
143	A2 trab dout cim ntc orient E2E4	A2 trabalha, no doutorado, com cimento com nanotubos de carbono, no laboratório de E4, sob orientação de E2 e E4	2008	CG/MC	mc3ab	3
144	E1E6 colab E4 proj cim	E1 e E6 colaboram com E4 no projeto do cimento	2008	CG/MC	mc3b	2
145	grup(RNPq-Ntc) faz 3 encont RNPq-Ntc	Grupo da Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono faz o 3o Encontro da Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono (sobre nanomateriais de carbono)	2008	E5		1
146	Cs perd interes prod ntc área pesq acad	Cs perdem interesse em produção de nanotubos de carbono enquanto área de pesquisa acadêmica	2008	E1		1
147	As pós-grad perd interes prod ntc área pesq acad	As de pós-graduação perdem interesse em produção de nanotubos de carbono enquanto área de pesquisa acadêmica	2008	E1		1
148	E1E6 perc nec busc altern área pesq acad	E1 e E6 percebem necessidade de buscar alternativas de áreas de pesquisa acadêmica	2008	E1		1
149	E1E6 busc altern área pesq acad	E1 e E6 buscam alternativas de áreas de pesquisa acadêmica	2008	E1		1

Ordem	Evento	Nome	Ano	EV	CG/MC	Es
150	E1E6 mud foc pesq área maior interes acad	E1 e E6 mudam foco de pesquisa para áreas de maior interesse acadêmico (que não produção de nanotubos de carbono, controlado)	2008	E1		1
151	C2As dedic prod ntc	C2 e As dedicam-se à produção de nanotubos de carbono	2008	E1		1
152	grup(LN) resp INCT-Nmc estud tent fornec ntc mét prod larg esc	Grupo do Laboratório de Nanomateriais responsabiliza-se, no Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Nanomateriais de Carbono (projeto em rede), por estudar e tentar fornecer nanotubos de carbono a partir de métodos de produção em larga escala	2008	E1		1
153	MCTI/CNPq invest INCT-Nmc	MCTI/CNPq [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico] investe no Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Nanomateriais de Carbono (projeto em rede)	2008	CG/MC	CG22	3
154	As(E3) trab ntc vários setores	As(E3) trabalham com nanotubos de carbono para vários setores	2008	E3		1
155	grup(INCT-Nmc) invest aplic ntc bio eng	Grupo do INCT [Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia] de Nanomateriais de Carbono investe em aplicações de nanotubos de carbono em biologia e engenharia	2009	E5		1
156	grup(INCT-Nmc) invest toxicolog ntc	Grupo do INCT [Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia] de Nanomateriais de Carbono investe em toxicologia de nanotubos de carbono	2009	E5		1
157	grup(INCT-Nmc) invest prod grafen	Grupo do INCT [Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia] de Nanomateriais de Carbono investe em produção (e caracterização) de grafeno	2009	E5		1
158	grup(LN) conseq infraest aprop otimiz prod ntc	Grupo do Laboratório de Nanomateriais consegue infraestrutura apropriada para otimizar a produção de nanotubos de carbono	2009	CG/MC	CG23	2
159	grup(E4) obt domín tecn ntc	Grupo de E4 obtêm domínio tecnológico de nanotubos de carbono	2009	E4		1
160	grup(RNPq- Ntc)grup(INCT- Nmc) faz 4 encont RNPq-Ntc 1 encont INCT-Nmc	Grupo da Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono e Grupo do INCT [Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia] de Nanomateriais de Carbono fazem o 4o Encontro da Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono e o 1o Encontro do INCT de Nanomateriais de Carbono (sobre nanotubos de carbono e grafeno)	2009	E5		1
161	E2E3 se conhec encont ntc	E2E3 se conhecem em encontro sobre nanotubos de carbono	2009	E2		1
162	E3 fic sabend iniciativ I2a discut prod ntc bra	E3 fica sabendo da iniciativa de I2a de discutir a produção de nanotubos de carbono no Brasil	2009	E3		1
163	E3 fic sabend Cs(L1) movim I2a prod ntc larg esc L1	E3 fica sabendo que Cs(L1) movimentaram-se junto a I2a, a fim de produzirem nanotubos de carbono em larga escala em L1	2009	CG/MC	CG24	3
164	E3 sug E5 faç prop plant prod ntc financ I2	E3 sugere a E5 que faça proposta de uma planta de produção de nanotubos de carbono para financiamento por I2 (alertando E5 sobre negociações do grupo de L1 com I2)	2009	CG/MC	CG25	3

Ordem	Evento	Nome	Ano	EV	CG/MC	Es
165	E5 resolv faz prop CT-Nanotubos	E5 resolve fazer a proposta do CT-Nanotubos	2009	E5		1
166	E5E3 def time Es Centro	E5 e E3 definem time de Es do Centro	2009	CG/MC	CG26	2
167	E5E3 sug demais Es faç proj fáb ntc	E5 e E3 sugerem aos demais Es que façam (em conjunto) projeto de fábrica de nanotubos de carbono	2009	CG/MC	CG27	3
168	Es decid faz proj fáb ntc	Es decidem fazer projeto de fábrica de nanotubos de carbono	2009	CG/MC	MC4	3
169	Es elab prop CT-Nanotubos	Es elaboram proposta do CT-Nanotubos	2009	CG/MC	MC5/CG28	4
170	Es negoc I1	Es negociam com I1	2010	CG/MC	MC6	2
171	E5 sug Centro tenh part grafen fut	E5 sugere que Centro tenha uma parte de grafeno no futuro	2010	E5		1

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

APÊNDICE N – Freqüência de eventos por quantidade de entrevistados e momento de início

Tabela 6 – Freqüência de eventos por quantidade de entrevistados e momento de início

Momento de início (ano)	Quantidade de Entrevistados				Total
	1	2	3	4	
1969		1			1
1977	1				1
1980	1				1
1985	1				1
1986	1				1
1988	1				1
1989	1				1
1990	1				1
1991	2				2
1992	4				4
1993	2	1			3
1994	1				1
1996	1				1
1997	8	1			9
1998	2		1		3
1999	3	1			4
2000	2			1	3
2001	7	1	1		9
2002	10				10
2003	6	3	1		10
2004	7	4	1		12
2005	16			1	17
2006	8	1			9
2007	10	1			11
2008	31	3	4		38
2009	8	2	4	1	15
2010	1	1			2
Total	136	20	12	3	171

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

APÊNDICE O – Eventos codificados em seus elementos

Quadro 24 – Eventos codificados em seus elementos

Ordem	Evento	Agente concreto	Agente abstrato	Agência	Fase
1	E2E5 constr relaç	E2/E5	empreendedores	conhecer colega	formação estudantil
2	E4 faz mest ciênc mater	E4	empreendedor	formar-se em mestrado/ doutorado/ pós-doutorado	formação estudantil
3	E3 interag fís grad	E3	empreendedor	colaborar com colega	formação estudantil
4	E3 interag fís mest	E3	empreendedor	colaborar com colega	formação estudantil
5	E4 faz dout ciênc mater	E4	empreendedor	formar-se em mestrado/ doutorado/ pós-doutorado	formação estudantil
6	E3 interag fís dout	E3	empreendedor	colaborar com colega	formação estudantil
7	E5 entr UFMG prof	E5	empreendedor	tornar-se professor universitário/ pesquisador	vinculação profissional
8	Cs(bra) prioriz pesq bás fís	Cs(bra)	academia	focar linhas de p&d	p&d
9	E2 entr UFMG prof	E2	empreendedor	tornar-se professor universitário/ pesquisador	vinculação profissional
10	E5 colab E4 pesq crist	E4/E5	empreendedores	colaborar com colega	p&d
11	E5 conseq mont LER	E5	empreendedor	captar recursos	financiamento de/ apoio a p&d
12	E2 p&d concr	E2	empreendedor	estudar/ pesquisar e desenvolver	p&d
13	E3 form dout polím	E3	empreendedor	formar-se em mestrado/ doutorado/ pós-doutorado	formação estudantil
14	E4 sai pós-dout eua ciênc mater	E4	empreendedor	sair para doutorado/ pós-doutorado/ sabático no exterior	p&d
15	E3 entr depart quí prof	E3	empreendedor	tornar-se professor universitário/ pesquisador	vinculação profissional
16	E3 interag depart fís E5 prof área polím	E3/E5	empreendedores	colaborar com colega	p&d
17	E3E5 orient A mest dout	E3/E5	empreendedores	orientar alunos	p&d
18	E3 orient A3 dout	E3	empreendedor	orientar alunos	p&d
19	Is interes carb pirolít E4	Is	indústria	interessar-se por linha de processo/ produto específico	financiamento de processo/ produto
20	E4Is mont plant desenv carb pirolít válv card cvd	E4	empreendedor	fazer/ participar de projeto em parceria com indústria/ rede de pesquisa	desenvolvimento de processo/ produto

Ordem	Evento	Agente concreto	Agente abstrato	Agência	Fase
21	E6 form mest carb amorf fís aplic	E6	empreendedor	formar-se em mestrado/ doutorado/ pós-doutorado	formação estudantil
22	Cs public prod ntc	Cs	academia	publicar/ apresentar trabalho técnico-científico	p&d
23	E5 sai sabát trab C3 MIT	E5	empreendedor	sair para doutorado/ pós-doutorado/ sabático no exterior	vinculação profissional
24	E5 diz C3 desej trab fuler	E5	empreendedor	enviar/ submeter proposta	financiamento de/ apoio a p&d
25	C3 diz E5 n mais estud fuler	C3	colega	reprovar proposta	financiamento de/ apoio a p&d
26	C3 diz E5 agora estud ntc	C3	colega	sugerir	financiamento de/ apoio a p&d
27	C3 env E5 trab inic ntc	C3	colega	sugerir	financiamento de/ apoio a p&d
28	E5 trab ntc MIT	E5	empreendedor	estudar/ pesquisar e desenvolver	p&d
29	Is form ind válv card carb pirolít	Is	indústria	formar indústria	desenvolvimento de negócio
30	E5 estud ntc promov trab ntc	E5	empreendedor	estudar/ pesquisar e desenvolver	p&d
31	E5 perc nec prod ntc progred lin pesq bra	E5	empreendedor	perceber necessidade/ ameaça/ oportunidade/ benefício/ sucesso	p&d
32	E5E4 vão congres mater carb	E4/E5	empreendedores	organizar/ participar de evento	p&d
33	E5 sug E4 prod ntc bra	E5	empreendedor	sugerir	financiamento de/ apoio a p&d
34	E4 pens man sintet ntc bra	E4	empreendedor	estudar/ pesquisar e desenvolver	p&d
35	E4 faz adapt lab	E4	empreendedor	estudar/ pesquisar e desenvolver	p&d
36	E4 prod ntc descarg arc	E4	empreendedor	produzir (produto)	desenvolvimento de processo/ produto
37	E5E4 trab ntc lab	E4/E5	empreendedores	estudar/ pesquisar e desenvolver	p&d
38	E5 form As espect ntc	E5	empreendedor	orientar alunos	p&d
39	MCTI/CNPq abr edit IMs	MCTI/CNPq	governo	lançar edital	financiamento de/ apoio a p&d
40	Cs entr prop faz IMs	Cs	colegas	enviar/ submeter proposta	financiamento de/ apoio a p&d
41	grup(IM-Nanoc) entr prop faz IM-Nanoc	IM-Nanoc	rede	enviar/ submeter proposta	financiamento de/ apoio a p&d
42	MCTI/CNPq invest IM-Nanoc	MCTI/CNPq	governo	realizar investimento	financiamento de/ apoio a p&d
43	grup(ntc(IM-Nanoc)) conseq rec financ	IM-Nanoc(ntc)	rede	captar recursos	financiamento de/ apoio a p&d
44	grup(ntc(IM-Nanoc)) invest form As	IM-Nanoc(ntc)	rede	realizar investimento	financiamento de/ apoio a p&d
45	grup(ntc(IM-Nanoc)) invest compr máq	IM-Nanoc(ntc)	rede	realizar investimento	financiamento de/ apoio a p&d

Ordem	Evento	Agente concreto	Agente abstrato	Agência	Fase
46	E3 integ proj pesq E5 trab ntc	E3	empreendedor	integrar-se a projetos de grupo de pesquisa	p&d
47	E1 form dout eua fís aplic prod mater	E1	empreendedor	formar-se em mestrado/ doutorado/ pós-doutorado	formação estudantil
48	E5 perc nec ter pes trab quí ntc	E5	empreendedor	perceber necessidade/ ameaça/ oportunidade/ benefício/ sucesso	p&d
49	E5 sug A3A4 trab quí ntc	E5	empreendedor	sugerir	financiamento de/ apoio a p&d
50	A3A4 decid trab quí ntc	A3/A4	aluno	focar linhas de p&d	financiamento de/ apoio a p&d
51	E5 conseq arrum pós-dout eua A3A4	E5	empreendedor	captar recursos	financiamento de/ apoio a p&d
52	A4 vai MIT trab quí ntc	A4	aluno	sair para doutorado/ pós-doutorado/ sabático no exterior	p&d
53	A3 vai PSU trab quí ntc	A3	aluno	sair para doutorado/ pós-doutorado/ sabático no exterior	p&d
54	E3 perc benef uso ntc polím	E3	empreendedor	perceber necessidade/ ameaça/ oportunidade/ benefício/ sucesso	p&d
55	E6 form dout carb amorf fís aplic	E6	empreendedor	formar-se em mestrado/ doutorado/ pós-doutorado	formação estudantil
56	E6 vai Cam faz pós-dout trab ntc	E6	empreendedor	sair para doutorado/ pós-doutorado/ sabático no exterior	vinculação profissional
57	E6 partic proj emp DEE Cam cresc ntc disp eletr	E6	empreendedor	fazer/ participar de projeto em parceria com indústria/ rede de pesquisa	desenvolvimento de processo/ produto
58	E1 form pós-dout Unicamp	E1	empreendedor	formar-se em mestrado/ doutorado/ pós-doutorado	formação estudantil
59	F(E1) pass concurs UFMG Educ	F(E1)	familiar	tornar-se professor universitário/ pesquisador	vinculação profissional
60	Cs perc UFMG oport trab ntc	Cs	colegas	perceber necessidade/ ameaça/ oportunidade/ benefício/ sucesso	vinculação profissional
61	E1 vai UFMG busc ativid	E1	empreendedor	buscar (alternativa) de atividade	vinculação profissional
62	E1 vai UFMG convers E5 conex C	E1	empreendedor	conhecer colega	vinculação profissional
63	E5 apresent E4 a E1	E1	empreendedor	conhecer colega	vinculação profissional

Ordem	Evento	Agente concreto	Agente abstrato	Agência	Fase
64	E1 entr UFMG pesq pós-dout trab pesq aplic E4	E1	empreendedor	tornar-se professor universitário/ pesquisador	vinculação profissional
65	E1 prop lider proj prod ntc cvd	E1	empreendedor	responsabilizar-se por atribuição técnico-científica	p&d
66	grup(LN) prod ntc cvd	LN	grupo	produzir (produto)	desenvolvimento de processo/ produto
67	grup(LN) resp IM-Nanoc estud tent fornec ntc mét prod larg esc	LN	grupo	responsabilizar-se por atribuição técnico-científica	desenvolvimento de processo/ produto
68	E6 prest concurs prof UFMG	E6	empreendedor	prestar concurso para professor universitário/ pesquisador	vinculação profissional
69	E6 entr UFMG prof integ grup(LN) intenç faz aplic ntc	E6	empreendedor	tornar-se professor universitário/ pesquisador	vinculação profissional
70	grup(E4) purif ntc	LN	grupo	melhorar processo/ produto	desenvolvimento de processo/ produto
71	grup(E4) func ntc	LN	grupo	melhorar processo/ produto	desenvolvimento de processo/ produto
72	grup(E4) faz proj CT-Petro parc I2 cresc ntc gás nat	LN	grupo	fazer/ participar de projeto em parceria com indústria/ rede de pesquisa	desenvolvimento de processo/ produto
73	grup(E4) faz proj parc I3 faz pilot larg esc	LN	grupo	fazer/ participar de projeto em parceria com indústria/ rede de pesquisa	desenvolvimento de processo/ produto
74	E3 usa ntc polím ader time quí ntc	E3	empreendedor	integrar-se a projetos de grupo de pesquisa	p&d
75	E3 usa ntc sintet grup(sínt)	E3/LN	empreendedores	colaborar com colega	p&d
76	Cs perc atrativ área ntc mund	Cs	academia	perceber necessidade/ ameaça/ oportunidade/ benefício/ sucesso	p&d
77	Cs(red nanotec) reconhec grup(E4) ref prod ntc	Cs(red nanotec)	colegas	perceber necessidade/ ameaça/ oportunidade/ benefício/ sucesso	p&d
78	E5 conseq reput internac	E5	empreendedor	publicar/ apresentar trabalho técnico-científico	p&d
79	Cs perc suces área ntc IM-Nanoc	Cs	colegas	perceber necessidade/ ameaça/ oportunidade/ benefício/ sucesso	p&d

Ordem	Evento	Agente concreto	Agente abstrato	Agência	Fase
80	MCTI/CNPq abr edit form red nanotec	MCTI/CNPq	governo	lançar edital	financiamento de/ apoio a p&d
81	grup(ntc(IM-Nanoc)) concl mas crític sufic torn red foc ntc	IM-Nanoc(ntc)	rede	avaliar opções	financiamento de/ apoio a p&d
82	grup(LN) resp RNPq-Ntc estud tent fornec ntc mét prod larg esc	LN	grupo	responsabilizar-se por atribuição técnico-científica	desenvolvimento de processo/ produto
83	grup(ntc(IM-Nanoc)) faz RNPq-Ntc	IM-Nanoc(ntc)	rede	enviar/ submeter proposta	financiamento de/ apoio a p&d
84	grup(E4) faz proj parc I4	LN	grupo	fazer/ participar de projeto em parceria com indústria/ rede de pesquisa	desenvolvimento de processo/ produto
85	grup(E4) ating X g/dia ntc	LN	grupo	melhorar processo/ produto	desenvolvimento de processo/ produto
86	grup(E4) pens faz start	LN	grupo	sugerir	geração de ideias de negócio
87	grup(E4) convers I6 faz start	LN	grupo	sugerir	elaboração de projeto de novo negócio
88	I6 apres imped form start grup(E4)	I6	EPEI	sugerir	elaboração de projeto de novo negócio
89	grup(E4) pens abr emp	LN	grupo	sugerir	geração de ideias de negócio
90	grup(E4) sug vend ntc UFMG	LN	grupo	sugerir	geração de ideias de negócio
91	grup(E4) vend ntc UFMG	LN	grupo	comercializar	comercialização de produto
92	MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc	MCTI/CNPq	governo	realizar investimento	financiamento de/ apoio a p&d
93	RNPq-Ntc invest prod proc quí	RNPq-Ntc	rede	realizar investimento	financiamento de/ apoio a p&d
94	RNPq-Ntc invest aplic lab	RNPq-Ntc	rede	realizar investimento	financiamento de/ apoio a p&d
95	RNPq-Ntc invest intercâmb	RNPq-Ntc	rede	realizar investimento	financiamento de/ apoio a p&d
96	RNPq-Ntc invest compr máq	RNPq-Ntc	rede	realizar investimento	financiamento de/ apoio a p&d
97	E1 form pós-dout UFMG	E1	empreendedor	formar-se em mestrado/ doutorado/ pós-doutorado	p&d
98	E1 entr UFMG prof	E1	empreendedor	tornar-se professor universitário/ pesquisador	vinculação profissional
99	grup(E4) faz proj parc I5	LN	grupo	fazer/ participar de projeto em parceria com indústria/ rede de pesquisa	desenvolvimento de processo/ produto
100	E3 foc lin pesq compósit ntc polím	E3	empreendedor	focar linhas de p&d	p&d
101	E3 sai pós-dout aus estud ntc	E3	empreendedor	sair para doutorado/ pós-doutorado/ sabático no exterior	vinculação profissional

Ordem	Evento	Agente concreto	Agente abstrato	Agência	Fase
102	I1 colab E3 ced ntc	E3	empreendedor	fazer/ participar de projeto em parceria com indústria/ rede de pesquisa	desenvolvimento de processo/ produto
103	E3 public trab cient utiliz ntc I1	E3	empreendedor	publicar/ apresentar trabalho técnico-científico	p&d
104	E3 partic proj RNPq-Ntc	E3	empreendedor	fazer/ participar de projeto em parceria com indústria/ rede de pesquisa	p&d
105	grup(RNPq-Ntc) faz 1 encont RNPq-Ntc	RNPq-Ntc	rede	organizar/ participar de evento	financiamento de/ apoio a p&d
106	E3E5grup(E4) public trab cient ntc	E3/E5/LN	time	publicar/ apresentar trabalho técnico-científico	p&d
107	E5 perc suces grafen mund	E5	empreendedor	perceber necessidade/ ameaça/ oportunidade/ benefício/ sucesso	p&d
108	E5 interes trab grafen	E5	empreendedor	interessar-se por linha de p&d específica	p&d
109	E5 sug Cs(bra) trab grafen	E5	empreendedor	sugerir	financiamento de/ apoio a p&d
110	Cs(bra) decid trab grafen	Cs(bra)	colega	interessar-se por linha de p&d específica	p&d
111	E5Cs(bra) trab grafen	E5/Cs	grupo	estudar/ pesquisar e desenvolver	p&d
112	E5Cs(bra) perc nec ter pes trab quí grafen	E5/Cs	grupo	perceber necessidade/ ameaça/ oportunidade/ benefício/ sucesso	p&d
113	Cs(bra) trab quí grafen	Cs(bra)	colega	estudar/ pesquisar e desenvolver	p&d
114	Cs(UFMG) faz grafen mét epitax	Cs(UFMG)	colega	produzir (produto)	desenvolvimento de processo/ produto
115	I2a lanç rodad invest	I2a	indústria	lançar edital	financiamento de/ apoio a p&d
116	grup(LN) subm proj prod ntc larg esc sens I2a	LN	grupo	enviar/ submeter proposta	financiamento de/ apoio a p&d
117	I2a reprov proj prod ntc larg esc sens grup(LN)	I2a	indústria	reprovar proposta	financiamento de/ apoio a p&d
118	E3 trab I2a proj uso compósit ntc	E3	empreendedor	fazer/ participar de projeto em parceria com indústria/ rede de pesquisa	desenvolvimento de processo/ produto
119	Is abaix preç ntc	Is	indústria	abaixar preço de produto	desenvolvimento de negócio

Ordem	Evento	Agente concreto	Agente abstrato	Agência	Fase
120	Cs domin prod ntc	Cs	academia	melhorar processo/ produto	desenvolvimento de processo/ produto
121	E4 tem ideia proj cim envolv prod ntc larg esc	E4	empreendedor	sugerir	geração de ideias de negócio
122	E2 perc nec máq	E2	empreendedor	perceber necessidade/ ameaça/ oportunidade/ benefício/ sucesso	p&d
123	C diz E2 vá ICB	C	colega	sugerir	financiamento de/ apoio a p&d
124	E2 vai ICB convers C1	E2	empreendedor	conhecer colega	financiamento de/ apoio a p&d
125	E2 perc incomp máq ICB	E2	empreendedor	perceber necessidade/ ameaça/ oportunidade/ benefício/ sucesso	financiamento de/ apoio a p&d
126	C1 sug E2 contat E4	C1	colega	sugerir	financiamento de/ apoio a p&d
127	E2A1 contat E4	E2/A1	grupo	conhecer colega	financiamento de/ apoio a p&d
128	E4 perc nec comunic E2A1	E4	empreendedor	perceber necessidade/ ameaça/ oportunidade/ benefício/ sucesso	financiamento de/ apoio a p&d
129	E4E2A1 concl E4 n tem máq nec	E4/E2/A1	grupo	perceber necessidade/ ameaça/ oportunidade/ benefício/ sucesso	financiamento de/ apoio a p&d
130	E4 perg E2A1 gost trab cim ntc	E4	empreendedor	sugerir	financiamento de/ apoio a p&d
131	E2A1 diz E4 pens trab cim ntc	E2/A1	grupo	avaliar opções	financiamento de/ apoio a p&d
132	E2A1 diz E4 trab ntc	E2/A1	grupo	interessar-se por linha de p&d específica	p&d
133	A1 mud proj diss utiliz cim ntc	A1	aluno	focar linhas de p&d	formação estudantil
134	A1 pesq cim ntc orient E2E4	A1	aluno	estudar/ pesquisar e desenvolver	formação estudantil
135	E3 trab grup(I2b) proj envolv polím ntc	E3	empreendedor	fazer/ participar de projeto em parceria com indústria/ rede de pesquisa	desenvolvimento de processo/ produto
136	MCTI/CNPq abr edit faz INCTs	MCTI/CNPq	governo	lançar edital	financiamento de/ apoio a p&d
137	grup(INCT-Nmc) decid entr lin pesq grafen edit INCTs	INCT-Nmc	rede	avaliar opções	financiamento de/ apoio a p&d
138	grup(INCT-Nmc) entr prop faz INCT-Nmc	INCT-Nmc	rede	enviar/ submeter proposta	financiamento de/ apoio a p&d
139	E1E2E6 se conheç	E1/E2/E6	grupo	conhecer colega	p&d

Ordem	Evento	Agente concreto	Agente abstrato	Agência	Fase
140	A2 sai UFMG faz dout E2	A2	aluno	sair para doutorado/ pós-doutorado/ sabático no exterior	formação estudantil
141	E2 prop A2 troq tema	E2	empreendedor	sugerir	formação estudantil
142	A2 ach interes tema	A2	aluno	interessar-se por linha de p&d específica	formação estudantil
143	A2 trab dout cim ntc orient E2E4	A2	aluno	estudar/ pesquisar e desenvolver	formação estudantil
144	E1E6 colab E4 proj cim	E1/E6	empreendedores	colaborar com colega	p&d
145	grup(RNPq-Ntc) faz 3 encont RNPq-Ntc	RNPq-Ntc	rede	organizar/ participar de evento	financiamento de/ apoio a p&d
146	Cs perd interes prod ntc área pesq acad	Cs	academia	interessar-se por linha de p&d específica	p&d
147	As pós-grad perd interes prod ntc área pesq acad	As	academia	interessar-se por linha de p&d específica	p&d
148	E1E6 perc nec busc altern área pesq acad	E1/E6	empreendedores	perceber necessidade/ ameaça/ oportunidade/ benefício/ sucesso	p&d
149	E1E6 busc altern área pesq acad	E1/E6	empreendedores	buscar (alternativa) de atividade	financiamento de/ apoio a p&d
150	E1E6 mud foc pesq área maior interes acad	E1/E6	empreendedores	focar linhas de p&d	p&d
151	C2As dedic prod ntc	C2/As	grupo	focar linhas de p&d	desenvolvimento de processo/ produto
152	grup(LN) resp INCT-Nmc estud tent fornec ntc mét prod larg esc	LN	grupo	responsabilizar-se por atribuição técnico-científica	desenvolvimento de processo/ produto
153	MCTI/CNPq invest INCT-Nmc	MCTI/CNPq	governo	realizar investimento	financiamento de/ apoio a p&d
154	As(E3) trab ntc vários setores	As(E3)	aluno	fazer/ participar de projeto em parceria com indústria/ rede de pesquisa	desenvolvimento de processo/ produto
155	grup(INCT-Nmc) invest aplic ntc bio eng	INCT-Nmc	rede	realizar investimento	financiamento de/ apoio a p&d
156	grup(INCT-Nmc) invest toxicolog ntc	INCT-Nmc	rede	realizar investimento	financiamento de/ apoio a p&d
157	grup(INCT-Nmc) invest prod grafen	INCT-Nmc	rede	realizar investimento	financiamento de/ apoio a p&d
158	grup(LN) conseq infraest aprop otimiz prod ntc	LN	grupo	captar recursos	financiamento de/ apoio a p&d
159	grup(E4) obt domín tecn ntc	LN	grupo	melhorar processo/ produto	desenvolvimento de processo/ produto

Ordem	Evento	Agente concreto	Agente abstrato	Agência	Fase
160	grup(RNPq-Ntc)grup(INCT-Nmc) faz 4 encont RNPq-Ntc 1 encont INCT-Nmc	RNPq-Ntc/INCT-Nmc	rede	organizar/ participar de evento	financiamento de/ apoio a p&d
161	E2E3 se conheç encont ntc	E2/E3	empreendedores	conhecer colega	p&d
162	E3 fic sabend iniciativ I2a discut prod ntc bra	E3	empreendedor	perceber necessidade/ ameaça/ oportunidade/ benefício/ sucesso	geração de ideias de negócio
163	E3 fic sabend Cs(L1) movim I2a prod ntc larg esc L1	E3	empreendedor	perceber necessidade/ ameaça/ oportunidade/ benefício/ sucesso	geração de ideias de negócio
164	E3 sug E5 faç prop plant prod ntc financ I2	E3	empreendedor	sugerir	elaboração de projeto de novo negócio
165	E5 resolv faz prop CT-Nanotubos	E5	empreendedor	avaliar opções	elaboração de projeto de novo negócio
166	E5E3 def time Es Centro	E5/E3	empreendedores	definir time	elaboração de projeto de novo negócio
167	E5E3 sug demais Es faç proj fáb ntc	E5/E3	empreendedores	sugerir	elaboração de projeto de novo negócio
168	Es decid faz proj fáb ntc	Es	time	avaliar opções	elaboração de projeto de novo negócio
169	Es elab prop CT- Nanotubos	Es	time	elaborar projeto de novo negócio	elaboração de projeto de novo negócio
170	Es negoc I1	Es	time	negociar com parceiro	elaboração de projeto de novo negócio
171	E5 sug Centro tenh part grafen fut	E5	empreendedor	sugerir	elaboração de projeto de novo negócio

Ordem	Evento	Afetado concreto	Afetado abstrato	Produto1	Produto2	Produto3	Produto4 - Concreto	Produto4 - Abstrato	Cenário - instituicao	Cenário - País
1	E2E5 constr relaça	E2	empreendedor	recurso	intangível	social	E5	empreendedor	Ginásio	Brasil
2	E4 faz mest ciênc mater	E4	empreendedor	recurso	intangível	humano	ciência dos materiais	técnico-científica	UFMG	Brasil
3	E3 interag fís grad	E3	empreendedor	recurso	intangível	social	físicos	colegas	UFMG	Brasil
4	E3 interag fís mest	E3	empreendedor	recurso	intangível	social	físicos	colegas	UFMG	Brasil
5	E4 faz dout ciênc mater	E4	empreendedor	recurso	intangível	humano	ciência dos materiais	técnico-científica	UFMG	Brasil
6	E3 interag fís dout	E3	empreendedor	recurso	intangível	social	físicos	colegas	INPG	França
7	E5 entr UFMG prof	E5	empreendedor	recurso	intangível	social	(geral)	(geral)	UFMG	Brasil
8	Cs(bra) prioriz pesq bás fís	Cs(bra)	academia	instituição	informal	normativa	priorização da pesquisa básica	valor	ICTs	Brasil
9	E2 entr UFMG prof	E2	empreendedor	recurso	intangível	social	(geral)	(geral)	UFMG	Brasil
10	E5 colab E4 pesq crist	E4/E5	empreendedores	recurso	intangível	social	E5/E4	empreendedores	UFMG	Brasil
11	E5 conseg mont LER	E5	empreendedor	recurso	tangível	físico	LER	laboratório	UFMG	Brasil
12	E2 p&d concr	E2	empreendedor	recurso	intangível	humano	concreto	técnico-científica	UFMG	Brasil
13	E3 form dout polím	E3	empreendedor	recurso	intangível	humano	polímeros	técnico-científica	INPG	França
14	E4 sai pós-dout eua ciênc mater	E4	empreendedor	recurso	intangível	humano	ciência dos materiais	técnico-científica	CAMP	EUA
15	E3 entr depart quí prof	E3	empreendedor	recurso	intangível	social	(geral)	(geral)	UFMG	Brasil
16	E3 interag depart fís E5 prof área polím	E3/E5	empreendedores	recurso	intangível	social	E5/E3	empreendedores	UFMG	Brasil
17	E3E5 orient A mest dout	E3/E5	empreendedores	recurso	intangível	social	E5/E3	empreendedores	UFMG	Brasil
18	E3 orient A3 dout	A3	aluno	recurso	intangível	social	E5	empreendedor	UFMG	Brasil
19	Is interes carb pirolít E4	E4	empreendedor	recurso	intangível	social	Is	indústria	UFMG	Brasil

Ordem	Evento	Afetado concreto	Afetado abstrato	Produto1	Produto2	Produto3	Produto4 - Concreto	Produto4 - Abstrato	Cenário - instituicao	Cenário - País
20	E4Is mont plant desenv carb pirolít válv card cvd	E4	empreendedor	recurso	intangível	humano	produção por CVD	técnico-científica	Indústria de válvulas cardíacas	Brasil
21	E6 form mest carb amorf fís aplic	E6	empreendedor	recurso	intangível	humano	carbono amorfo/física aplicada	técnico-científica	Unicamp	Brasil
22	Cs public prod ntc	Cs	academia	instituição	informal	normativa	valorização de produção de nanotubos de carbono	valor	ICTs	Mundo
23	E5 sai sabát trab C3 MIT	E5	empreendedor	recurso	intangível	social	C3	academia	MIT	EUA
24	E5 diz C3 desej trab fuller	C3	colega	instituição	informal	cultural-cognitiva	proposta de trabalhar com fullerenos	proposta	MIT	EUA
25	C3 diz E5 n mais estud fuller	E5	empreendedor	instituição	informal	normativa	desvalorização de fullerenos	valor	MIT	EUA
26	C3 diz E5 agora estud ntc	E5	empreendedor	instituição	informal	normativa	valorização de nanotubos de carbono	valor	MIT	EUA
27	C3 env E5 trab inic ntc	E5	empreendedor	recurso	tangível	tecnológico	trabalhos técnico-científicos sobre nanotubos de carbono	publicação técnico-científica	MIT	EUA
28	E5 trab ntc MIT	E5	empreendedor	recurso	intangível	humano	nanotubos de carbono	técnico-científica	MIT	EUA
29	Is form ind válv card carb pirolít	Is	indústria	produto	tangível	bem	válvulas cardíacas de carbono pirolítico	saúde	Indústria de válvulas cardíacas	Brasil
30	E5 estud ntc promov trab ntc	Cs	academia	instituição	informal	normativa	valorização de nanotubos de carbono	valor	UFMG	Brasil
31	E5 perc nec prod ntc progred lin pesq bra	E5	empreendedor	instituição	informal	normativa	dever de produção nacional de nanotubos de carbono	norma	UFMG	Brasil
32	E5E4 vão congress mater carb	E4/E5	empreendedores	recurso	intangível	social	E5/E4	empreendedores	Encontro Técnico-Científico de Carbono Grafite	Brasil

Ordem	Evento	Afetado concreto	Afetado abstrato	Produto1	Produto2	Produto3	Produto4 - Concreto	Produto4 - Abstrato	Cenário - instituicao	Cenário - País
33	E5 sug E4 prod ntc bra	E4	empreendedor	instituição	informal	normativa	valorização de nanotubos de carbono	valor	Encontro Técnico-Científico de Carbono Grafite	Brasil
34	E4 pens man sintet ntc bra	E4	empreendedor	recurso	tangível	tecnológico	ideia de como produzir nanotubos de carbono	hipótese de p&d	UFMG	Brasil
35	E4 faz adapt lab	E4	empreendedor	recurso	tangível	físico	laboratório adaptado	laboratório	UFMG	Brasil
36	E4 prod ntc descarg arc	E4	empreendedor	recurso	tangível	tecnológico	processo de produção de nanotubos de carbono por descarga por arco	saber prático	UFMG	Brasil
37	E5E4 trab ntc lab	E4/E5	empreendedores	recurso	intangível	humano	nanotubos de carbono	técnico-científica	UFMG	Brasil
38	E5 form As espect ntc	academia	academia	recurso	intangível	humano	espectroscopia de nanotubos de carbono	alunos	UFMG	Brasil
39	MCTI/CNPq abredit IMs	academia	academia	instituição	formal	regulativa	edital IM	edital	MCTI/CNPq	Brasil
40	Cs entr prop faz IMs	MCTI/CNPq	governo	instituição	formal	regulativa	proposta submetida a edital	edital	MCTI/CNPq	Brasil
41	grup(IM-Nanoc) entr prop faz IM-Nanoc	MCTI/CNPq	governo	instituição	formal	regulativa	proposta submetida a edital	edital	MCTI/CNPq	Brasil
42	MCTI/CNPq invest IM-Nanoc	IM-Nanoc	rede	recurso	tangível	financeiro	investimento do MCTI/CNPq	investimento	IM-Nanoc	Brasil
43	grup(ntc(IM-Nanoc)) conseq rec financ	IM-Nanoc(ntc)	rede	recurso	tangível	financeiro	investimento do IM-Nanoc	investimento	IM-Nanoc	Brasil
44	grup(ntc(IM-Nanoc)) invest form As	academia	academia	recurso	intangível	humano	alunos	alunos	IM-Nanoc	Brasil
45	grup(ntc(IM-Nanoc)) invest compr máq	IM-Nanoc	rede	recurso	tangível	físico	maquinário	maquinário	IM-Nanoc	Brasil
46	E3 integ proj pesq E5 trab ntc	E3	empreendedor	instituição	informal	normativa	valorização de nanotubos de carbono	valor	UFMG	Brasil

Ordem	Evento	Afetado concreto	Afetado abstrato	Produto1	Produto2	Produto3	Produto4 - Concreto	Produto4 - Abstrato	Cenário - instituicao	Cenário - País
47	E1 form dout eua ffs aplic prod mater	E1	empreendedor	recurso	intangível	humano	produção de materiais/física aplicada	técnico-científica	PSU	EUA
48	E5 perc nec ter pes trab quí ntc	E5	empreendedor	instituição	informal	normativa	dever de trabalhar a química de nanotubos de carbono	norma	UFMG	Brasil
49	E5 sug A3A4 trab quí ntc	A3/A4	aluno	instituição	informal	normativa	valorização de nanotubos de carbono	valor	UFMG	Brasil
50	A3A4 decid trab quí ntc	E5	empreendedor	recurso	intangível	social	A3/A4	aluno	UFMG	Brasil
51	E5 conseq arrum pós-dout eua A3A4	A3/A4	aluno	recurso	intangível	social	C nos EUA	colega	UFMG	Brasil
52	A4 vai MIT trab quí ntc	A4	aluno	recurso	intangível	humano	química de nanotubos de carbono	técnico-científica	MIT	EUA
53	A3 vai PSU trab quí ntc	A3	aluno	recurso	intangível	humano	química de nanotubos de carbono	técnico-científica	PSU	EUA
54	E3 perc benef uso ntc polím	E3	empreendedor	instituição	informal	normativa	dever de trabalhar com nanotubos de carbono	norma	UFMG	Brasil
55	E6 form dout carb amorf ffs aplic	E6	empreendedor	recurso	intangível	humano	carbono amorfo/física aplicada	técnico-científica	Unicamp	Brasil
56	E6 vai Cam faz pós-dout trab ntc	E6	empreendedor	recurso	intangível	social	C de Cambridge	academia	CAM	Reino Unido
57	E6 partic proj emp DEE Cam cresc ntc disp eletr	E6	empreendedor	instituição	informal	normativa	dever de interagir com a indústria	norma	CAM	Reino Unido
58	E1 form pós-dout Unicamp	E1	empreendedor	recurso	intangível	humano	produção de materiais/física aplicada	técnico-científica	Unicamp	Brasil
59	F(E1) pass concurs UFMG Educ	E1	empreendedor	instituição	informal	normativa	valorização de morar junto com cônjuge	valor	UFMG	Brasil
60	Cs perc UFMG oport trab ntc	UFMG	universidade	recurso	intangível	social	Cs	colegas	ICTs	Brasil
61	E1 vai UFMG busc ativid	E1	empreendedor	instituição	informal	cultural-cognitiva	necessidade de indicação	premissa	UFMG	Brasil
62	E1 vai UFMG convers E5 conex C	E1	empreendedor	recurso	intangível	social	E5	empreendedor	UFMG	Brasil

Ordem	Evento	Afetado concreto	Afetado abstrato	Produto1	Produto2	Produto3	Produto4 - Concreto	Produto4 - Abstrato	Cenário - instituicao	Cenário - País
63	E5 apresent E4 a E1	E1	empreendedor	recurso	intangível	social	E4	empreendedor	UFMG	Brasil
64	E1 entr UFMG pesq pós-dout trab pesq aplic E4	E1	empreendedor	recurso	intangível	social	(geral)	(geral)	UFMG	Brasil
65	E1 prop lider proj prod ntc cvd	E1	empreendedor	recurso	intangível	humano	nanotubos de carbono	técnico-científica	UFMG	Brasil
66	grup(LN) prod ntc cvd	LN	grupo	recurso	tangível	tecnológico	processo de produção de nanotubos de carbono por CVD	saber prático	UFMG	Brasil
67	grup(LN) resp IM-Nanoc estud tent fornec ntc mét prod larg esc	LN	grupo	recurso	intangível	social	IM-Nanoc	rede	IM-Nanoc	Brasil
68	E6 prest concurs prof UFMG	E6	empreendedor	instituição	formal	regulativa	processo de seleção por concurso	edital	UFMG	Brasil
69	E6 entr UFMG prof integ grup(LN) intenç faz aplic ntc	E6	empreendedor	recurso	intangível	social	(geral)	(geral)	UFMG	Brasil
70	grup(E4) purif ntc	LN	grupo	recurso	tangível	tecnológico	purificação de nanotubos de carbono	saber prático	UFMG	Brasil
71	grup(E4) func ntc	LN	grupo	recurso	tangível	tecnológico	funcionalização de nanotubos de carbono	saber prático	UFMG	Brasil
72	grup(E4) faz proj CT-Petro parc I2 cresc ntc gás nat	LN	grupo	recurso	intangível	social	I2	indústria	I2	Brasil
73	grup(E4) faz proj parc I3 faz pilot larg esc	LN	grupo	recurso	intangível	social	I3	indústria	I3	Brasil
74	E3 usa ntc polím ader time quí ntc	time de química de nanotubos de carbono	grupo	recurso	intangível	humano	E3	empreendedor	UFMG	Brasil
75	E3 usa ntc sintet grup(sínt)	E3/LN	empreendedores	recurso	intangível	social	LN/E3	empreendedores	UFMG	Brasil

Ordem	Evento	Afetado concreto	Afetado abstrato	Produto1	Produto2	Produto3	Produto4 - Concreto	Produto4 - Abstrato	Cenário - instituicao	Cenário - País
76	Cs perc atrativ área ntc mund	Cs	academia	instituição	informal	normativa	valorização de nanotubos de carbono	valor	ICTs	Mundo
77	Cs(red nanotec) reconhec grup(E4) ref prod ntc	LN	grupo	recurso	intangível	social	Cs(red nanotec)	colegas	IM-Nanoc	Brasil
78	E5 conseq reput internac	E5	empreendedor	recurso	intangível	social	academia	academia	ICTs	Mundo
79	Cs perc suces área ntc IM-Nanoc	IM-Nanoc(ntc)	rede	recurso	intangível	social	Cs	colegas	ICTs	Brasil
80	MCTI/CNPq abredit form red nanotec	academia	academia	instituição	formal	regulativa	edital redes de nanotecnologia	edital	MCTI/CNPq	Brasil
81	grup(ntc(IM-Nanoc)) concl mas crític sufic torn red foc ntc	IM-Nanoc(ntc)	rede	instituição	informal	normativa	dever de focar em nanotubos de carbono	norma	IM-Nanoc	Brasil
82	grup(LN) resp RNPq-Ntc estud tent fornec ntc mét prod larg esc	LN	grupo	recurso	intangível	social	RNPq-Ntc	rede	RNPq-Ntc	Brasil
83	grup(ntc(IM-Nanoc)) faz RNPq-Ntc	MCTI/CNPq	governo	instituição	formal	regulativa	proposta submetida a edital	edital	MCTI/CNPq	Brasil
84	grup(E4) faz proj parc I4	LN	grupo	recurso	intangível	social	I4	indústria	I4	Brasil
85	grup(E4) ating X g/dia ntc	LN	grupo	recurso	tangível	tecnológico	processo de produção de nanotubos de carbono por CVD	saber prático	UFMG	Brasil
86	grup(E4) pens faz start	LN	grupo	instituição	informal	cultural-cognitiva	ideia de fazer uma start-up	nova opção	UFMG	Brasil
87	grup(E4) convers I6 faz start	I6	EPEI	instituição	informal	normativa	valorização do projeto	valor	I6	Brasil
88	I6 apres imped form start grup(E4)	LN	grupo	instituição	informal	normativa	dever de apresentar produtos comercializáveis	norma	I6	Brasil
89	grup(E4) pens abr emp	LN	grupo	instituição	informal	cultural-cognitiva	ideia de abrir uma empresa	nova opção	UFMG	Brasil

Ordem	Evento	Afetado concreto	Afetado abstrato	Produto1	Produto2	Produto3	Produto4 - Concreto	Produto4 - Abstrato	Cenário - instituicao	Cenário - País
90	grup(E4) sug vend ntc UFMG	LN	grupo	instituição	informal	cultural-cognitiva	ideia de vender por meio da UFMG	nova opção	UFMG	Brasil
91	grup(E4) vend ntc UFMG	LN	grupo	recurso	intangível	social	universidades	academia	UFMG	Brasil
92	MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc	RNPq-Ntc	rede	recurso	tangível	financeiro	financiamento	investimento	RNPq-Ntc	Brasil
93	RNPq-Ntc invest prod proc quí	RNPq-Ntc	rede	recurso	tangível	tecnológico	produção e processamento químico	saber prático	RNPq-Ntc	Brasil
94	RNPq-Ntc invest aplic lab	RNPq-Ntc	rede	recurso	tangível	tecnológico	aplicações de nanotubos de carbono	saber prático	RNPq-Ntc	Brasil
95	RNPq-Ntc invest intercâmb	academia	academia	recurso	intangível	humano	intercâmbio	alunos	RNPq-Ntc	Brasil
96	RNPq-Ntc invest compr máq	RNPq-Ntc	rede	recurso	tangível	físico	maquinário	maquinário	RNPq-Ntc	Brasil
97	E1 form pós-dout UFMG	E1	empreendedor	recurso	intangível	humano	produção de nanotubos de carbono por CVD	técnico-científica	UFMG	Brasil
98	E1 entr UFMG prof	E1	empreendedor	recurso	intangível	social	(geral)	(geral)	UFMG	Brasil
99	grup(E4) faz proj parc I5	LN	grupo	recurso	intangível	social	I5	indústria	I5	Brasil
100	E3 foc lin pesq compósit ntc polím	E3	empreendedor	instituição	informal	normativa	dever de focar em nanotubos de carbono	norma	UFMG	Brasil
101	E3 sai pós-dout aus estud ntc	E3	empreendedor	recurso	intangível	social	Cs	colega	QUT	Austrália
102	I1 colab E3 ced ntc	E3	empreendedor	recurso	intangível	social	I1	indústria	QUT	Austrália
103	E3 public trab cient utiliz ntc I1	E3	empreendedor	recurso	tangível	tecnológico	artigo	publicação técnico-científica	QUT	Austrália
104	E3 partic proj RNPq-Ntc	E3	empreendedor	recurso	intangível	social	RNPq-Ntc	rede	RNPq-Ntc	Brasil
105	grup(RNPq-Ntc) faz 1 encont RNPq-Ntc	RNPq-Ntc	rede	recurso	intangível	social	academia	academia	UFRJ	Brasil

Ordem	Evento	Afetado concreto	Afetado abstrato	Produto1	Produto2	Produto3	Produto4 - Concreto	Produto4 - Abstrato	Cenário - instituicao	Cenário - País
106	E3E5grup(E4) public trab cient ntc	E3/E5/LN	time	recurso	tangível	tecnológico	artigos	publicação técnico- científica	UFMG	Brasil
107	E5 perc suces grafen mund	E5	empreendedor	instituição	informal	normativa	valorização de grafeno	valor	ICTs	Mundo
108	E5 interes trab grafen	E5	empreendedor	instituição	informal	normativa	valorização de grafeno	valor	UFMG	Brasil
109	E5 sug Cs(bra) trab grafen	Cs(bra)	colega	instituição	informal	normativa	valorização de grafeno	valor	ICTs	Brasil
110	Cs(bra) decid trab grafen	E5	empreendedor	recurso	intangível	social	Cs(bra)	colega	ICTs	Brasil
111	E5Cs(bra) trab grafen	E5/Cs	grupo	recurso	intangível	humano	grafeno	técnico- científica	ICTs	Brasil
112	E5Cs(bra) perc nec ter pes trab quí grafen	E5/Cs	grupo	instituição	informal	normativa	dever de trabalhar a química de grafeno	norma	ICTs	Brasil
113	Cs(bra) trab quí grafen	Cs(bra)	colega	recurso	intangível	humano	química de grafeno	técnico- científica	ICTs	Brasil
114	Cs(UFGM) faz grafen mét epitax	Cs(UFGM)	colega	recurso	tangível	tecnológico	produção de grafeno por epitaxia	saber prático	UFMG	Brasil
115	I2a lanç rodad invest	academia	academia	instituição	formal	regulativa	edital I2a	edital	I2	Brasil
116	grup(LN) subm proj prod ntc larg esc sens I2a	I2a	indústria	instituição	formal	regulativa	proposta submetida a edital	edital	I2	Brasil
117	I2a reprov proj prod ntc larg esc sens grup(LN)	LN	grupo	instituição	formal	regulativa	reprovação da proposta	edital	I2	Brasil
118	E3 trab I2a proj uso compósit ntc	E3	empreendedor	recurso	intangível	social	I2a	indústria	I2	Brasil
119	Is abaix preç ntc	Is	indústria	instituição	informal	normativa	desvalorização de nanotubos de carbono	valor	Is	Mundo
120	Cs domin prod ntc	academia	academia	instituição	informal	normativa	desvalorização de nanotubos de carbono	valor	ICTs	Mundo

Ordem	Evento	Afetado concreto	Afetado abstrato	Produto1	Produto2	Produto3	Produto4 - Concreto	Produto4 - Abstrato	Cenário - instituação	Cenário - País
121	E4 tem ideia proj cim envolv prod nte larg esc	LN	grupo	recurso	tangível	tecnológico	patente do cimento	patente	UFMG	Brasil
122	E2 perc nec máq	E2	empreendedor	instituição	informal	normativa	dever de adquirir máquina para ensaios	norma	UFMG	Brasil
123	C diz E2 vá ICB	E2	empreendedor	recurso	tangível	tecnológico	informação sobre existência de máquina no ICB	informação técnico-científica	UFMG	Brasil
124	E2 vai ICB convers C1	E2	empreendedor	recurso	intangível	social	C1	colega	UFMG	Brasil
125	E2 perc incomp máq ICB	E2	empreendedor	instituição	informal	cultural-cognitiva	incompatibilidade da máquina	premissa	UFMG	Brasil
126	C1 sug E2 contat E4	E2	empreendedor	recurso	tangível	tecnológico	informação sobre existência de máquina no ICB	informação técnico-científica	UFMG	Brasil
127	E2A1 contat E4	E2/E5	empreendedores	recurso	intangível	social	E4/E2	empreendedores	UFMG	Brasil
128	E4 perc nec comunic E2A1	E4	empreendedor	instituição	informal	normativa	dever de buscar atender necessidade dos colegas	norma	UFMG	Brasil
129	E4E2A1 concl E4 n tem máq nec	E2	empreendedor	instituição	informal	cultural-cognitiva	inexistência da máquina	premissa	UFMG	Brasil
130	E4 perg E2A1 gost trab cim nte	E2/A1	grupo	instituição	informal	normativa	valorização de nanotubos de carbono	valor	UFMG	Brasil
131	E2A1 diz E4 pens trab cim nte	E2/A1	grupo	instituição	informal	normativa	dever de dar um retorno	norma	UFMG	Brasil
132	E2A1 diz E4 trab nte	E4	empreendedor	recurso	intangível	social	E2/A1	grupo	UFMG	Brasil
133	A1 mud proj diss utiliz cim nte	A1	aluno	instituição	informal	normativa	dever de trabalhar com nanotubos de carbono	norma	UFMG	Brasil
134	A1 pesq cim nte orient E2E4	E2	empreendedor	recurso	intangível	social	LN	grupo	UFMG	Brasil
135	E3 trab grup(I2b) proj envolv polím nte	E3	empreendedor	recurso	intangível	social	I2b	indústria	I2	Brasil
136	MCTI/CNPq abr edit faz INCTs	academia	academia	instituição	formal	regulativa	edital INCT	edital	MCTI/CNPq	Brasil

Ordem	Evento	Afetado concreto	Afetado abstrato	Produto1	Produto2	Produto3	Produto4 - Concreto	Produto4 - Abstrato	Cenário - instituicao	Cenário - País
137	grup(INCT-Nmc) decid entr lin pesq grafen edit INCTs	INCT-Nmc	rede	instituição	informal	normativa	dever de incluir grafeno	norma	INCT-Nmc	Brasil
138	grup(INCT-Nmc) entr prop faz INCT-Nmc	MCTI/CNPq	governo	instituição	formal	regulativa	proposta submetida a edital	edital	MCTI/CNPq	Brasil
139	E1E2E6 se conheç	E1/E2/E6	grupo	recurso	intangível	social	E6/E2/E1	grupo	UFMG	Brasil
140	A2 sai UFMG faz dout E2	A2	aluno	recurso	intangível	social	E2	empreendedor	UFMG	Brasil
141	E2 prop A2 troq tema	A2	aluno	instituição	informal	normativa	valorização de nanotubos de carbono	valor	UFMG	Brasil
142	A2 ach interes tema	A2	aluno	instituição	informal	normativa	valorização de nanotubos de carbono	valor	UFMG	Brasil
143	A2 trab dout cim ntc orient E2E4	E2	empreendedor	recurso	intangível	social	LN	grupo	UFMG	Brasil
144	E1E6 colab E4 proj cim	E4	empreendedor	recurso	intangível	humano	E1/E6	empreendedores	UFMG	Brasil
145	grup(RNPq-Ntc) faz 3 encont RNPq-Ntc	RNPq-Ntc	rede	recurso	intangível	social	academia	academia	UFOP	Brasil
146	Cs perd interes prod ntc área pesq acad	academia	academia	instituição	informal	normativa	desvalorização de nanotubos de carbono	valor	ICTs	Mundo
147	As pós-grad perd interes prod ntc área pesq acad	academia	academia	instituição	informal	normativa	desvalorização de nanotubos de carbono	valor	ICTs	Mundo
148	E1E6 perc nec busc altern área pesq acad	E1/E6	empreendedores	instituição	informal	normativa	desvalorização de nanotubos de carbono	valor	UFMG	Brasil
149	E1E6 busc altern área pesq acad	E1/E6	empreendedores	instituição	informal	normativa	valorizações/desvalorizações na academia	valor	ICTs	Mundo
150	E1E6 mud foc pesq área maior interes acad	E1/E6	empreendedores	instituição	informal	normativa	dever de limitar dedicação a nanotubos de carbono	norma	UFMG	Brasil
151	C2As dedic prod ntc	E1/E6	empreendedores	instituição	informal	normativa	não obrigação de produzir nanotubos de carbono	norma	UFMG	Brasil

Ordem	Evento	Afetado concreto	Afetado abstrato	Produto1	Produto2	Produto3	Produto4 - Concreto	Produto4 - Abstrato	Cenário - instituicao	Cenário - País
152	grup(LN) resp INCT-Nmc estud tent fornec ntc mét prod larg esc	LN	grupo	recurso	intangível	social	INCT-Nmc	rede	INCT-Nmc	Brasil
153	MCTI/CNPq invest INCT-Nmc	INCT-Nmc	rede	recurso	tangível	financeiro	financiamento	investimento	INCT-Nmc	Brasil
154	As(E3) trab ntc vários setores	Is	indústria	recurso	intangível	humano	As(E3)	aluno	UFMG	Brasil
155	grup(INCT-Nmc) invest aplic ntc bio eng	INCT-Nmc	rede	recurso	tangível	tecnológico	aplicações de nanotubos de carbono	saber prático	INCT-Nmc	Brasil
156	grup(INCT-Nmc) invest toxicolog ntc	INCT-Nmc	rede	recurso	tangível	tecnológico	toxicologia	saber prático	INCT-Nmc	Brasil
157	grup(INCT-Nmc) invest prod grafen	INCT-Nmc	rede	recurso	tangível	tecnológico	produção (e caracterização) de grafeno	saber prático	INCT-Nmc	Brasil
158	grup(LN) conseq infraest aprop otimiz prod ntc	LN	grupo	recurso	tangível	físico	LN	laboratório	UFMG	Brasil
159	grup(E4) obt domín tecn ntc	LN	grupo	recurso	tangível	tecnológico	nanotubos de carbono	saber prático	UFMG	Brasil
160	grup(RNPq- Ntc)grup(INCT- Nmc) faz 4 encont RNPq-Ntc 1 encont INCT-Nmc	RNPq- Ntc/INCT- Nmc	rede	recurso	intangível	social	academia	academia	UFF	Brasil
161	E2E3 se conhec encont ntc	E2/E3	empreendedores	recurso	intangível	social	E3/E2	empreendedores	UFF	Brasil
162	E3 fic sabend iniciativ I2a discut prod ntc bra	E3	empreendedor	instituição	informal	normativa	dever de articular uma proposta para I2a	norma	I2	Brasil
163	E3 fic sabend Cs(L1) movim I2a prod ntc larg esc L1	E3	empreendedor	instituição	informal	normativa	dever de articular uma proposta para I2a	norma	I2	Brasil

Ordem	Evento	Afetado concreto	Afetado abstrato	Produto1	Produto2	Produto3	Produto4 - Concreto	Produto4 - Abstrato	Cenário - instituicao	Cenário - País
164	E3 sug E5 faç prop plant prod ntc financ I2	E5	empreendedor	instituição	informal	normativa	dever de articular uma proposta para I2a	norma	UFMG	Brasil
165	E5 resolv faz prop CT-Nanotubos	E5	empreendedor	instituição	informal	normativa	dever de articular uma proposta para I2a	norma	UFMG	Brasil
166	E5E3 def time Es Centro	E1/E2/E4/E6	empreendedores	recurso	intangível	social	time	time	UFMG	Brasil
167	E5E3 sug demais Es faç proj fáb ntc	E1/E2/E4/E6	empreendedores	instituição	informal	normativa	dever de articular uma proposta para I2a	norma	UFMG	Brasil
168	Es decid faz proj fáb ntc	Es	time	instituição	informal	normativa	dever de articular uma proposta para I2a	norma	UFMG	Brasil
169	Es elab prop CT-Nanotubos	Es	time	recurso	intangível	social	I2a	indústria	UFMG	Brasil
170	Es negoc I1	I1	indústria	instituição	informal	cultural-cognitiva	termos da negociação	premissa	I1	Brasil
171	E5 sug Centro tenh part grafen fut	Es	time	instituição	informal	normativa	valorização de grafeno	valor	UFMG	Brasil

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

APÊNDICE P – Frequência de eventos por código de cada elemento, por entrevistado

Tabela 7 – Frequência de eventos por código de cenário, por entrevistado

Cenário	Entrevistado	CG/MC	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Total
Brasil		100,00%	70,00%	100,00%	66,67%	87,50%	80,70%	82,35%	84,80%
UFMG		57,14%	45,00%	94,74%	46,67%	75,00%	29,82%	41,18%	49,12%
I2		14,29%	5,00%		13,33%				4,68%
ICTs			5,00%				12,28%		4,68%
RNPq-Ntc		2,86%	5,00%		6,67%		7,02%		4,09%
MCTI/CNPq		2,86%					10,53%		4,09%
IM-Nanoc		8,57%					7,02%		4,09%
INCT-Nmc		2,86%	5,00%				7,02%		3,51%
Unicamp			5,00%					11,76%	1,75%
UFF				5,26%			1,75%		1,17%
I6								11,76%	1,17%
Encontro Técnico-Científico de Carbono		2,86%					1,75%		1,17%
Indústria de válvulas cardíacas		2,86%				12,50%			1,17%
I4								5,88%	0,58%
UFRJ							1,75%		0,58%
UFOP							1,75%		0,58%
I3								5,88%	0,58%
I5								5,88%	0,58%
I1		2,86%							0,58%
Ginásio		2,86%							0,58%
EUA			5,00%			12,50%	14,04%		5,85%
MIT							12,28%		4,09%
PSU			5,00%				1,75%		1,17%
CAMP						12,50%			0,58%
Mundo			25,00%				5,26%	5,88%	5,26%
ICTs			25,00%				5,26%		4,68%
Is								5,88%	0,58%
Austrália					20,00%				1,75%
QUT					20,00%				1,75%
Reino Unido								11,76%	1,17%
CAM								11,76%	1,17%
França					13,33%				1,17%
INPG					13,33%				1,17%
Total		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Tabela 8 – Frequência de eventos por código de agente, por entrevistado

	Entrevistado							
Agente	CG/MC	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Total
empreendedor	40,00%	35,00%	42,11%	80,00%	62,50%	31,58%	23,53%	39,77%
grupo	14,29%	15,00%	26,32%		12,50%	3,51%	64,71%	15,79%
rede	2,86%					29,82%		10,53%
empreendedores	14,29%	15,00%	5,26%	6,67%		7,02%		8,19%
aluno	5,71%		15,79%	6,67%		5,26%		5,26%
colega			10,53%			10,53%		4,68%
academia		25,00%				1,75%		3,51%
governo	8,57%					5,26%		3,51%
indústria	2,86%	5,00%			25,00%		5,88%	2,92%
time	8,57%			6,67%				2,34%
colegas	2,86%					5,26%		2,34%
EPEI							5,88%	0,58%
familiar		5,00%						0,58%
Total	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Tabela 9 – Frequência de eventos por código de agência, por entrevistado

Agência	Entrevistado	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Total
	CG/MC							
sugerir	11,43%	0,00%	21,05%	0,00%	0,00%	8,77%	29,41%	10,53%
perceber necessidade/ameaça/oportunidade/benefício/sucesso	5,71%	5,00%	21,05%	6,67%	0,00%	14,04%	0,00%	9,36%
realizar investimento	8,57%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	15,79%	0,00%	7,02%
fazer/participar de projeto em parceria com indústria/rede de pesquisa	8,57%	0,00%	0,00%	26,67%	0,00%	0,00%	23,53%	6,43%
estudar/pesquisar e desenvolver	8,57%	0,00%	5,26%	0,00%	25,00%	7,02%	0,00%	5,85%
fornar-se em mestrado/doutorado/pós-doutorado	0,00%	15,00%	0,00%	6,67%	25,00%	0,00%	11,76%	4,68%
sair para doutorado/pós-doutorado/sabático no exterior	0,00%	0,00%	5,26%	6,67%	12,50%	5,26%	5,88%	4,09%
conhecer colega	2,86%	10,00%	21,05%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	4,09%
tomar-se professor universitário/pesquisador	5,71%	10,00%	5,26%	6,67%	0,00%	1,75%	0,00%	4,09%
colaborar com colega	5,71%	0,00%	0,00%	26,67%	0,00%	1,75%	0,00%	4,09%
enviar/submeter proposta	5,71%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	7,02%	0,00%	3,51%
focar linhas de p&d	2,86%	15,00%	5,26%	0,00%	0,00%	1,75%	0,00%	3,51%
interessar-se por linha de p&d específica	0,00%	10,00%	10,53%	0,00%	0,00%	3,51%	0,00%	3,51%
avaliar opções	2,86%	0,00%	5,26%	0,00%	0,00%	5,26%	0,00%	2,92%
melhorar processo/produto	0,00%	5,00%	0,00%	0,00%	12,50%	0,00%	17,65%	2,92%
captar recursos	2,86%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	5,26%	0,00%	2,34%
publicar/apresentar trabalho técnico-científico	0,00%	5,00%	0,00%	13,33%	0,00%	1,75%	0,00%	2,34%
responsabilizar-se por atribuição técnico-científica	2,86%	15,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,34%
lançar edital	0,00%	5,00%	0,00%	0,00%	0,00%	5,26%	0,00%	2,34%
organizar/participar de evento	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	7,02%	0,00%	2,34%
produzir (produto)	5,71%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,75%	0,00%	1,75%
orientar alunos	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	5,26%	0,00%	1,75%
reprovar proposta	2,86%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,75%	0,00%	1,17%
buscar (alternativa) de atividade	2,86%	5,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,17%
integrar-se a projetos de grupo de pesquisa	2,86%	0,00%	0,00%	6,67%	0,00%	0,00%	0,00%	1,17%
prestar concurso para professor universitário/pesquisador	2,86%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,58%
abaixar preço de produto	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	5,88%	0,58%
negociar com parceiro	2,86%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,58%
definir time	2,86%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,58%
comercializar	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	5,88%	0,58%
formar indústria	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	12,50%	0,00%	0,00%	0,58%
interessar-se por linha de processo/produto específico	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	12,50%	0,00%	0,00%	0,58%
elaborar projeto de novo negócio	2,86%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,58%
Total	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Tabela 10 – Frequência de eventos por código de fase, por entrevistado

	Entrevistado							
Fase	CG/MC	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Total
⊕ financiamento de/apoio a p&d	22,86%	10,00%	47,37%			52,63%		28,65%
⊕ p&d	17,14%	40,00%	26,32%	33,33%	37,50%	36,84%		28,07%
⊕ desenvolvimento de processo/produto	17,14%	20,00%		20,00%	12,50%	1,75%	41,18%	12,87%
⊕ formação estudantil	8,57%	10,00%	21,05%	26,67%	25,00%		11,76%	9,94%
⊕ vinculação	11,43%	20,00%	5,26%	13,33%		5,26%	5,88%	8,77%
⊕ elaboração de projeto de novo negócio	17,14%					3,51%	11,76%	5,85%
⊕ geração de ideias de negócio	5,71%			6,67%			17,65%	3,51%
⊕ desenvolvimento de negócio					12,50%		5,88%	1,17%
⊕ comercialização de produto							5,88%	0,58%
⊕ financiamento de processo/produto					12,50%			0,58%
Total	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Tabela 11 – Frequência de eventos por código de produto, por entrevistado

	Entrevistado							
Produto	CG/MC	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Total
⊕ social	34,29%	25,00%	36,84%	60,00%	12,50%	26,32%	29,41%	31,58%
⊕ normativa	20,00%	50,00%	36,84%	13,33%		26,32%	23,53%	26,32%
⊕ humano	8,57%	20,00%	5,26%	13,33%	37,50%	15,79%	11,76%	14,04%
⊕ tecnológico	8,57%		10,53%	13,33%	25,00%	12,28%	17,65%	11,11%
⊕ regulativa	11,43%	5,00%				10,53%		6,43%
⊕ cultural-cognitiva	5,71%		10,53%			1,75%	17,65%	4,68%
⊕ físico	2,86%				12,50%	5,26%		2,92%
⊕ financeiro	8,57%					1,75%		2,34%
⊕ bem					12,50%			0,58%
Total	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Tabela 12 – Frequência de eventos por código de afetado, por entrevistado

Afetado	Entrevistado	CG/MC	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Total
⊕ empreendedor		42,86%	40,00%	52,63%	80,00%	75,00%	28,07%	23,53%	41,52%
⊕ grupo		22,86%	10,00%	15,79%		12,50%	3,51%	64,71%	15,79%
⊕ rede		8,57%					24,56%		9,94%
⊕ academia		2,86%	30,00%				12,28%		8,19%
⊕ empreendedores		8,57%	20,00%	10,53%	6,67%		7,02%		8,19%
⊕ aluno				21,05%			8,77%		5,26%
⊕ indústria		5,71%			6,67%	12,50%		5,88%	2,92%
⊕ time		5,71%			6,67%		1,75%		2,34%
⊕ colega							7,02%		2,34%
⊕ governo		2,86%					5,26%		2,34%
⊕ EPEI								5,88%	0,58%
⊕ universidade							1,75%		0,58%
Total		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

APÊNDICE Q – Frequência de eventos por tipo de associação de elementos

Tabela 13 – Frequência de eventos por associação agente-agência

Agência	Agente													Total de agentes (absoluto)	Total de agentes (relativo)
	empreendedor	grupo	empreendedores	rede	aluno	colega	academia	indústria	time	governo	colegas	familiar	EPEI		
sugerir	8	4	1			4							1	5	38,46%
perceber necessidade/ameaça/opportunidade/benefício/sucesso	9	2	1				1				3			5	38,46%
estudar/pesquisar e desenvolver	5	1	1		2	1								5	38,46%
focar linhas de p&d	1	1	1		2		1							5	38,46%
interessar-se por linha de p&d específica	1	1			1	1	2							5	38,46%
enviar/submeter proposta	1	1		3							1			4	30,77%
avaliar opções	1	1		2					1					4	30,77%
fazer/participar de projeto em parceria com indústria/rede de pesquisa	6	4			1									3	23,08%
conhecer colega	3	2	2											3	23,08%
captar recursos	2	1		1										3	23,08%
publicar/apresentar trabalho técnico-científico	2						1		1					3	23,08%
produzir (produto)	1	1				1								3	23,08%
realizar investimento				9						3				2	15,38%
sair para doutorado/pós-doutorado/sabático no exterior	4				3									2	15,38%
tornar-se professor universitário/pesquisador	6											1		2	15,38%
colaborar com colega	3		4											2	15,38%
melhorar processo/produto		4					1							2	15,38%
responsabilizar-se por atribuição técnico-científica	1	3												2	15,38%
lançar edital								1		3				2	15,38%
organizar/participar de evento			1	3										2	15,38%
orientar alunos	2		1											2	15,38%
reprovar proposta						1		1						2	15,38%
buscar (alternativa) de atividade	1		1											2	15,38%
formar-se em mestrado/doutorado/pós-doutorado	8													1	7,69%
integrar-se a projetos de grupo de pesquisa	2													1	7,69%
prestar concurso para professor universitário/pesquisador	1													1	7,69%
abaixar preço de produto								1						1	7,69%
negociar com parceiro									1					1	7,69%
definir time			1											1	7,69%
comercializar		1												1	7,69%
formar indústria								1						1	7,69%
interessar-se por linha de processo/produto específico								1						1	7,69%
elaborar projeto de novo negócio									1					1	7,69%
Total de agências (absoluto)	21	14	10	5	5	5	5	5	4	2	2	1	1		
Total de agências (relativo)	63,64%	42,42%	30,30%	15,15%	15,15%	15,15%	15,15%	15,15%	12,12%	6,06%	6,06%	3,03%	3,03%		

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Tabela 14 – Frequência de eventos por associação agente-fase

Agente	Fase										Total de fases (absoluto)	Total de fases (relativo)
	financiamento de/apoio a p&d	p&d	desenvolvimento de processo/produto	elaboração de projeto de novo negócio	formação estudantil	vinculação profissional	geração de ideias de negócio	desenvolvimento de negócio	comercialização de produto	financiamento de processo/produto		
empreendedor	10	22	6	3	11	13	3				7	70,00%
grupo	5	4	13	1			3		1		6	60,00%
empreendedores	1	10		2	1						4	40,00%
aluno	1	2	1		5						4	40,00%
colega	5	2	1								3	30,00%
indústria	2								2	1	3	30,00%
colegas	1	2				1					3	30,00%
academia		5	1								2	20,00%
time		1		3							2	20,00%
rede	18										1	10,00%
governo	6										1	10,00%
familiar						1					1	10,00%
EPEI				1							1	10,00%
Total de agentes (absoluto)	9	8	5	5	3	3	2	1	1	1		
Total de agentes (relativo)	69,23%	61,54%	38,46%	38,46%	23,08%	23,08%	15,38%	7,69%	7,69%	7,69%		

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Tabela 15 – Frequência de eventos por associação agente-produto

Produto	Agente														total de agentes (absoluto)	total de agentes (relativo)
	empreendedor	grupo	rede	colega	indústria	time	empreendedores	aluno	governo	colegas	academia	familiar	EPEI			
normativa	21	4	2	2	1	1	4	2			6	1	1	11	84,62%	
social	22	11	3	1	1	1	8	4		3				9	69,23%	
regulativa	1	1	3		2				3	1				6	46,15%	
humano	15	1	2	1			2	3						6	46,15%	
tecnológico	4	5	5	4		1								5	38,46%	
cultural-cognitiva	3	4				1								3	23,08%	
físico	2	1	2											3	23,08%	
financeiro			1					3						2	15,38%	
bem					1									1	7,69%	
total de produtos (absoluto)	7	7	7	4	4	4	3	3	2	2	1	1	1			
total de produtos (relativo)	77,78%	77,78%	77,78%	44,44%	44,44%	44,44%	33,33%	33,33%	22,22%	22,22%	11,11%	11,11%	11,11%			

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Tabela 16 – Frequência de eventos por associação agente-afetado

Agente	Afetado												total de afetados (absoluto)	total de afetados (relativo)
	empreendedor	grupo	academia	industria	rede	empreendedores	aluno	time	colega	governo	EPEI	universidade		
empreendedor	56	3	2				4	1	2				6	50,00%
grupo	2	21		1		2					1		5	41,67%
indústria	1	1	1	2									4	33,33%
colegas		1			1					1		1	4	33,33%
rede			2		13					3			3	25,00%
aluno	3			1			5						3	25,00%
empreendedores	2					12							2	16,67%
colega	6								2				2	16,67%
governo			3		3								2	16,67%
time				1				3					2	16,67%
academia			6										1	8,33%
EPEI		1											1	8,33%
familiar	1												1	8,33%
total de agentes (absoluto)	7	5	5	4	3	2	2	2	2	2	1	1		
total de agentes (relativo)	53,85%	38,46%	38,46%	30,77%	23,08%	15,38%	15,38%	15,38%	15,38%	15,38%	7,69%	7,69%		

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Tabela 17 – Frequência de eventos por associação agência-fase

Agência	Fase										total de fases (absoluto)	total de fases (relativo)
	p&d	financiamento de apoio a p&d	formação estudiantil	incubação profissional	desenvolvimento de processo/produto	elaboração de projeto de novo negócio	geração de ideias de negócio	desenvolvimento de negócio	comercialização de produto	financiamento de processo/produto		
sugerir		8	1			5	4				4	40,00%
perceber necessidade/ameaça/opportunidade/benefício/sucesso	10	3		1			2				4	40,00%
conhecer colega	2	2	1	2							4	40,00%
focar linhas de p&d	3	1	1		1						4	40,00%
sair para doutorado/pós-doutorado/sabático	3		1	3							3	30,00%
fazer/participar de projeto em parceria com indústria/rede de pesquisa	1				10						2	20,00%
estudar/pesquisar e desenvolver	8		2								2	20,00%
formar-se em mestrado/doutorado/pós-doutorado	1		7								2	20,00%
colaborar com	4		3								2	20,00%
interessar-se por linha de p&d	5		1								2	20,00%
avaliar opções		3				2					2	20,00%
responsabilizar-se por atribuição técnico-científica	1				3						2	20,00%
organizar/participar de evento	1	3									2	20,00%
buscar (alternativa) de atividade		1		1							2	20,00%
realizar		12									1	10,00%
tornar-se professor universitário/pesquisador				7							1	10,00%
enviar/submeter proposta		6									1	10,00%
melhorar processo/produto					5						1	10,00%
captar recursos		4									1	10,00%
publicar/apresentar trabalho técnico-científico	4										1	10,00%
lançar edital		4									1	10,00%
produzir (produto)					3						1	10,00%
orientar alunos	3										1	10,00%
reprovar proposta		2									1	10,00%
integrar-se a projetos de grupo de	2										1	10,00%
prestar concurso para professor universitário/pesquisador				1							1	10,00%
abaixar preço de								1			1	10,00%
negociar com						1					1	10,00%
definir time						1					1	10,00%
comercializar									1		1	10,00%
formar indústria								1			1	10,00%
interessar-se por linha de processo/produto										1	1	10,00%
elaborar projeto de novo negócio						1					1	10,00%
total de agências (absoluto)	14	12	8	6	5	5	2	2	1	1		
total de agências (relativo)	42,42%	36,36%	24,24%	18,18%	15,15%	15,15%	6,06%	6,06%	3,03%	3,03%		

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Tabela 18 – Frequência de eventos por associação agência-afetado

Agência	Afetado												total de afetados (absoluto)	total de afetados (relativo)
	empreendedor	grupo	empreendedores	academia	aluno	rede	indústria	colega	time	governo	universidade	EPEI		
sugerir	6	6	1		2			1	1			1	7	58,33%
perceber necessidade/ameaça /oportunidade/benefício/sucesso	10	2	1	1		1					1		6	50,00%
estudar/pesquisar e desenvolver	6	1	1	1				1					5	41,67%
focar linhas de p&d	2		2	1	1								4	33,33%
avaliar opções	1	1				2			1				4	33,33%
captar recursos	1	1			1	1							4	33,33%
fazer/participar de projeto em parceria com indústria/rede de pesquisa	6	4					1						3	25,00%
conhecer colega	4	1	2										3	25,00%
enviar/submeter proposta							1	1		4			3	25,00%
interessar-se por linha de p&d específica	3			2	1								3	25,00%
publicar/apresentar trabalho técnico-científico	2			1					1				3	25,00%
produzir (produto)	1	1						1					3	25,00%
orientar alunos			1	1	1								3	25,00%
realizar investimento				2		10							2	16,67%
sair para doutorado/pós-doutorado/sabático no exterior	4				3								2	16,67%
colaborar com colega	4		3										2	16,67%
melhorar processo/produto		4		1									2	16,67%
responsabilizar-se por atribuição técnico-científica	1	3											2	16,67%
organizar/participar de evento			1			3							2	16,67%
reprovar proposta	1	1											2	16,67%
buscar (alternativa) de atividade	1		1										2	16,67%
integrar-se a projetos de grupo de pesquisa	1	1											2	16,67%
formar-se em mestrado/doutorado/pós-doutorado	8												1	8,33%
tornar-se professor universitário/pesquisador	7												1	8,33%
lançar edital				4									1	8,33%
prestar concurso para professor universitário/pesquisador	1												1	8,33%
abaixar preço de produto							1						1	8,33%
negociar com parceiro							1						1	8,33%
definir time			1										1	8,33%
comercializar		1											1	8,33%
formar indústria							1						1	8,33%
interessar-se por linha de processo/produto específico	1												1	8,33%
elaborar projeto de novo negócio									1				1	8,33%
total de agências (absoluto)	21	13	10	9	6	5	5	4	4	1	1	1		
total de agências (relativo)	63,64%	39,39%	30,30%	27,27%	18,18%	15,15%	15,15%	12,12%	12,12%	3,03%	3,03%	3,03%		

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

(Continuação)

	Agência																
Produto	integrar-se a projetos de grupo de pesquisa	formar-se em mestrado/doutorado/pós-doutorado	conhecer colega	avaliar opções	lançar edital	organizar/participar de evento	produzir (produto)	prestar concurso para professor universitário/pesquisador	abaixar preço de produto	negociar com parceiro	definir time	comercializar	formar indústria	interessar-se por linha de processo/produto específico	elaborar projeto de novo negócio	total de agências (absoluto)	total de agências (relativo)
social			7			4					1	1		1	1	18	54,55%
normativa	1			5					1							14	42,42%
humano	1	8														9	27,27%
tecnológico							3									6	18,18%
cultural-cognitiva										1						5	15,15%
regulativa					4			1								4	12,12%
físico																3	9,09%
financeiro																2	6,06%
bem													1			1	3,03%
total de produtos (absoluto)	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
total de produtos (relativo)	22,22%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%		

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Tabela 20 – Frequência de eventos por associação fase-afetado

Fase	Afetado												total de afetados (absoluto)	total de afetados (relativo)
	empreendedor	grupo	empreendedores	indústria	academia	aluno	colega	rede	time	governo	universidade	EPEI		
financiamento de/apoio a p&d	12	4	2	1	6	2	2	16		4			9	75,00%
p&d	21	5	9		7	3	1	1	1				8	66,67%
desenvolvimento de processo/produto	6	12	1	1	1		1						6	50,00%
elaboração de projeto de novo negócio	2	1	2	1					3			1	6	50,00%
formação estudantil	13					4							2	16,67%
vinculação profissional	14										1		2	16,67%
geração de ideias de negócio	2	4											2	16,67%
desenvolvimento de negócio				2									1	8,33%
comercialização de produto		1											1	8,33%
financiamento de processo/produto	1												1	8,33%
total de fases (absoluto)	8	6	4	4	3	3	3	2	2	1	1	1		
total de fases (relativo)	80,00%	60,00%	40,00%	40,00%	30,00%	30,00%	30,00%	20,00%	20,00%	10,00%	10,00%	10,00%		

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Tabela 21 – Frequência de eventos por associação fase-produto

Produto	Fase										total de fases (absoluto)	total de fases (relativo)
	financiamento de/apoio a p&d	p&d	desenvolvimento de processo/produto	vinculação profissional	elaboração de projeto de novo negócio	formação estudiantil	geração de ideias de negócio	desenvolvimento de negócio	comercialização de produto	financiamento de processo/produto		
normativa	11	17	3	1	7	3	2	1			8	80,00%
social	7	14	10	12	2	7			1	1	8	80,00%
cultural-cognitiva	3			1	1		3				4	40,00%
humano	2	13	2			7					4	40,00%
tecnológico	8	3	7				1				4	40,00%
regulativa	10			1							2	20,00%
físico	4	1									2	20,00%
bem								1			1	10,00%
financeiro	4										1	10,00%
total de produtos (absoluto)	8	5	4	4	3	3	3	2	1	1		
total de produtos (relativo)	88,89%	55,56%	44,44%	44,44%	33,33%	33,33%	33,33%	22,22%	11,11%	11,11%		

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Tabela 22 – Frequência de eventos por associação produto-afetado

Produto	Afetado												total de afetados (absoluto)	total de afetados (relativo)
	empreendedor	grupo	rede	indústria	colega	empreendedores	academia	aluno	time	governo	universidade	EPEI		
normativa	18	4	2	1	1	5	7	4	2			1	10	83,33%
social	27	10	4			8		3	1		1		7	58,33%
humano	14	2		1	1	1	3	2					7	58,33%
regulativa	1	1		1			4			4			5	41,67%
tecnológico	6	6	5		1				1				5	41,67%
cultural-cognitiva	3	3		1	1								4	33,33%
físico	2	1	2										3	25,00%
bem				1									1	8,33%
financeiro			4										1	8,33%
total de produtos (absoluto)	7	7	5	5	4	3	3	3	3	1	1	1		
total de produtos (relativo)	77,78%	77,78%	55,56%	55,56%	44,44%	33,33%	33,33%	33,33%	33,33%	11,11%	11,11%	11,11%		

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

APÊNDICE R – Distribuição de frequência por elemento da associação

Tabela 23 – Associação agente-agência: distribuição de frequência por agência

agência	Agente													Total
	familiar	aluno	colega	empreendedor	empreendedores	grupo	time	EPEI	colegas	rede	academia	indústria	governo	
sugerir			22,22%	44,44%	5,56%	22,22%		5,56%						100,00%
perceber necessidade/ameaça/oportunidade/benefício/sucesso				56,25%	6,25%	12,50%			18,75%		6,25%			100,00%
realizar investimento										75,00%			25,00%	100,00%
fazer/participar de projeto em parceria com indústria/rede de pesquisa		9,09%		54,55%		36,36%								100,00%
estudar/pesquisar e desenvolver		20,00%	10,00%	50,00%	10,00%	10,00%								100,00%
formar-se em mestrado/doutorado/pós-doutorado				100,00%										100,00%
sair para doutorado/pós-doutorado/sabático no exterior		42,86%		57,14%										100,00%
conhecer colega				42,86%	28,57%	28,57%								100,00%
tornar-se professor universitário/pesquisador	14,29%			85,71%										100,00%
colaborar com colega				42,86%	57,14%									100,00%
enviar/submeter proposta				16,67%		16,67%			16,67%	50,00%				100,00%
focar linhas de p&d		33,33%		16,67%	16,67%	16,67%					16,67%			100,00%
interessar-se por linha de p&d específica		16,67%	16,67%	16,67%		16,67%					33,33%			100,00%
avaliar opções				20,00%		20,00%	20,00%			40,00%				100,00%
melhorar processo/produto						80,00%					20,00%			100,00%
captar recursos				50,00%		25,00%				25,00%				100,00%
publicar/apresentar trabalho técnico-científico				50,00%			25,00%				25,00%			100,00%
responsabilizar-se por atribuição técnico-científica				25,00%		75,00%								100,00%
lançar edital												25,00%	75,00%	100,00%
organizar/participar de evento					25,00%					75,00%				100,00%
produzir (produto)			33,33%	33,33%		33,33%								100,00%
orientar alunos				66,67%	33,33%									100,00%
reprovar proposta			50,00%									50,00%		100,00%
buscar (alternativa) de atividade				50,00%	50,00%									100,00%
integrar-se a projetos de grupo de pesquisa				100,00%										100,00%
prestar concurso para professor universitário/pesquisador				100,00%										100,00%
abaixar preço de produto												100,00%		100,00%
negociar com parceiro							100,00%							100,00%
definir time					100,00%									100,00%
comercializar						100,00%								100,00%
formar indústria												100,00%		100,00%
interessar-se por linha de processo/produto específico												100,00%		100,00%
elaborar projeto de novo negócio							100,00%							100,00%
Total	0,58%	5,26%	4,68%	39,77%	8,19%	15,79%	2,34%	0,58%	2,34%	10,53%	3,51%	2,92%	3,51%	100,00%

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Tabela 24 – Associação agente-agência: distribuição de frequência por agente

agência	agente	familiar	aluno	colega	empreendedor	empreendedores	grupo	time	EPEI	colegas	rede	academia	indústria	governo	Total
sugerir				50,00%	11,76%	7,14%	14,81%		100,00%						10,53%
perceber necessidade/ameaça/oportunidade/benefício/sucesso					13,24%	7,14%	7,41%			75,00%		16,67%			9,36%
realizar investimento											50,00%			50,00%	7,02%
fazer/participar de projeto em parceria com indústria/rede de pesquisa			11,11%		8,82%		14,81%								6,43%
estudar/pesquisar e desenvolver			22,22%	12,50%		7,35%	3,70%								5,85%
formar-se em mestrado/doutorado/pós-doutorado					11,76%										4,68%
sair para doutorado/pós-doutorado/sabático no exterior			33,33%		5,88%										4,09%
conhecer colega					4,41%	14,29%	7,41%								4,09%
tornar-se professor universitário/pesquisador	100,00%				8,82%										4,09%
colaborar com colega					4,41%	28,57%									4,09%
enviar/submeter proposta					1,47%		3,70%			25,00%	16,67%				3,51%
focar linhas de p&d			22,22%		1,47%	7,14%	3,70%					16,67%			3,51%
interessar-se por linha de p&d específica			11,11%	12,50%	1,47%		3,70%					33,33%			3,51%
avaliar opções					1,47%		3,70%	25,00%			11,11%				2,92%
melhorar processo/produto							14,81%					16,67%			2,92%
captar recursos					2,94%		3,70%				5,56%				2,34%
publicar/apresentar trabalho técnico-científico					2,94%			25,00%				16,67%			2,34%
responsabilizar-se por atribuição técnico-científica					1,47%		11,11%								2,34%
lançar edital													20,00%	50,00%	2,34%
organizar/participar de evento						7,14%					16,67%				2,34%
produzir (produto)				12,50%	1,47%		3,70%								1,75%
orientar alunos					2,94%	7,14%									1,75%
reprovar proposta				12,50%									20,00%		1,17%
buscar (alternativa) de atividade					1,47%	7,14%									1,17%
integrar-se a projetos de grupo de pesquisa					2,94%										1,17%
prestar concurso para professor universitário/pesquisador					1,47%										0,58%
abaixar preço de produto													20,00%		0,58%
negociar com parceiro								25,00%							0,58%
definir time						7,14%									0,58%
comercializar							3,70%								0,58%
formar indústria													20,00%		0,58%
interessar-se por linha de processo/produto específico													20,00%		0,58%
elaborar projeto de novo negócio								25,00%							0,58%
Total		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Tabela 25 – Associação agente-fase: distribuição de freqüência por agente

Agente	fase	formação estudantil	vinculação profissional	financiamento de/apoio a p&d	p&d	geração de ideias de negócio	elaboração de projeto de novo negócio	financiamento de processo/produto	desenvolvimento de processo/produto	comercialização de produto	desenvolvimento de negócio	Total
familiar			100,00%									100,00%
aluno		55,56%		11,11%	22,22%				11,11%			100,00%
colega			62,50%	25,00%					12,50%			100,00%
empreendedor		16,18%	19,12%	14,71%	32,35%	4,41%	4,41%		8,82%			100,00%
empreendedores		7,14%		7,14%	71,43%		14,29%					100,00%
grupo			18,52%	14,81%	11,11%	3,70%		48,15%	3,70%			100,00%
time				25,00%		75,00%						100,00%
EPEI						100,00%						100,00%
colegas			25,00%	25,00%	50,00%							100,00%
rede			100,00%									100,00%
academia					83,33%				16,67%			100,00%
indústria				40,00%				20,00%			40,00%	100,00%
governo			100,00%									100,00%
Total		9,94%	8,77%	28,65%	28,07%	3,51%	5,85%	0,58%	12,87%	0,58%	1,17%	100,00%

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Tabela 26 – Associação agente-fase: distribuição de freqüência por fase

Agente	fase	formação estudantil	vinculação profissional	financiamento de/apoio a p&d	p&d	geração de ideias de negócio	elaboração de projeto de novo negócio	financiamento de processo/produto	desenvolvimento de processo/produto	comercialização de produto	desenvolvimento de negócio	Total
familiar			6,67%									0,58%
aluno		29,41%		2,04%	4,17%				4,55%			5,26%
colega				10,20%	4,17%				4,55%			4,68%
empreendedor		64,71%	86,67%	20,41%	45,83%	50,00%	30,00%		27,27%			39,77%
empreendedores		5,88%		2,04%	20,83%		20,00%					8,19%
grupo				10,20%	8,33%	50,00%	10,00%		59,09%	100,00%		15,79%
time					2,08%		30,00%					2,34%
EPEI							10,00%					0,58%
colegas			6,67%	2,04%	4,17%							2,34%
rede				36,73%								10,53%
academia					10,42%				4,55%			3,51%
indústria				4,08%				100,00%			100,00%	2,92%
governo				12,24%								3,51%
Total		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Tabela 27 – Associação agente-produto: distribuição de frequência por produto

Produto	agente													Total
	familiar	aluno	colega	empreendedor	empreendedores	grupo	time	EPEI	rede	colegas	academia	indústria	governo	
regulativa				9,09%		9,09%			27,27%	9,09%		18,18%	27,27%	100,00%
normativa	2,22%	4,44%	4,44%	46,67%	8,89%	8,89%	2,22%	2,22%	4,44%		13,33%	2,22%		100,00%
cultural-cognitiva				37,50%		50,00%	12,50%							100,00%
bem												100,00%		100,00%
social		7,41%	1,85%	40,74%	14,81%	20,37%	1,85%		5,56%	5,56%		1,85%		100,00%
humano		12,50%	4,17%	62,50%	8,33%	4,17%			8,33%					100,00%
tecnológico			21,05%	21,05%		26,32%	5,26%		26,32%					100,00%
físico				40,00%		20,00%			40,00%					100,00%
financeiro									25,00%				75,00%	100,00%
Total	0,58%	5,26%	4,68%	39,77%	8,19%	15,79%	2,34%	0,58%	10,53%	2,34%	3,51%	2,92%	3,51%	100,00%

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Tabela 28 – Associação agente-produto: distribuição de frequência por agente

Produto	agente													Total
	familiar	aluno	colega	empreendedor	empreendedores	grupo	time	EPEI	rede	colegas	academia	indústria	governo	
regulativa				1,47%		3,70%			16,67%	25,00%		40,00%	50,00%	6,43%
normativa	100,00%	22,22%	25,00%	30,88%	28,57%	14,81%	25,00%	100,00%	11,11%		100,00%	20,00%		26,32%
cultural-cognitiva				4,41%		14,81%	25,00%							4,68%
bem												20,00%		0,58%
social		44,44%	12,50%	32,35%	57,14%	40,74%	25,00%		16,67%	75,00%		20,00%		31,58%
humano		33,33%	12,50%	22,06%	14,29%	3,70%			11,11%					14,04%
tecnológico			50,00%	5,88%		18,52%	25,00%		27,78%					11,11%
físico				2,94%		3,70%			11,11%					2,92%
financeiro									5,56%				50,00%	2,34%
Total	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Tabela 29 – Associação agente-afetado: distribuição de frequência por agente

Agente	Afetado												Total
	aluno	colega	empreendedor	empreendedores	grupo	time	EPEI	univ ersidade	rede	academia	indústria	governo	
familiar			100,00%										100,00%
aluno	55,56%		33,33%								11,11%		100,00%
colega		25,00%	75,00%										100,00%
empreendedor	5,88%	2,94%	82,35%		4,41%	1,47%				2,94%			100,00%
empreendedores			14,29%	85,71%									100,00%
grupo			7,41%	7,41%	77,78%		3,70%				3,70%		100,00%
time						75,00%					25,00%		100,00%
EPEI					100,00%								100,00%
colegas					25,00%		25,00%	25,00%				25,00%	100,00%
rede									72,22%	11,11%		16,67%	100,00%
academia										100,00%			100,00%
indústria			20,00%		20,00%					20,00%	40,00%		100,00%
governo									50,00%	50,00%			100,00%
Total	5,26%	2,34%	41,52%	8,19%	15,79%	2,34%	0,58%	0,58%	9,94%	8,19%	2,92%	2,34%	100,00%

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Tabela 30 – Associação agente-afetado: distribuição de frequência por afetado

Agente	Afetado												Total
	aluno	colega	empreendedor	empreendedores	grupo	time	EPEI	univ ersidade	rede	academia	indústria	governo	
familiar			1,41%										0,58%
aluno	55,56%		4,23%								20,00%		5,26%
colega		50,00%	8,45%										4,68%
empreendedor	44,44%	50,00%	78,87%		11,11%	25,00%				14,29%			39,77%
empreendedores			2,82%	85,71%									8,19%
grupo			2,82%	14,29%	77,78%		100,00%				20,00%		15,79%
time						75,00%					20,00%		2,34%
EPEI					3,70%								0,58%
colegas					3,70%		100,00%	5,88%				25,00%	2,34%
rede								76,47%	14,29%			75,00%	10,53%
academia									42,86%				3,51%
indústria			1,41%		3,70%				7,14%	40,00%			2,92%
governo									17,65%	21,43%			3,51%
Total	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Tabela 31 – Associação agência-fase: distribuição de freqüência por agência

Agência	Fase	formação estudantil	v inculcação profissional	financiamento de/apoio a p&d	p&d	financiamento de processo/produto	desemobimento de processo/produto	geração de ideias de negócio	elaboração de projeto de novo negócio	comercialização de produto	desemobimento de negócio	Total
sugerir		5,56%		44,44%				22,22%	27,78%			100,00%
perceber necessidade/ameaça/oportunidade/benefício/ sucesso			6,25%	18,75%	62,50%			12,50%				100,00%
realizar investimento				100,00%								100,00%
fazer/participar de projeto em parceria com indústria/rede de pesquisa					9,09%		90,91%					100,00%
estudar/pesquisar e desenvolver		20,00%			80,00%							100,00%
formar-se em mestrado/doutorado/pós- doutorado		87,50%			12,50%							100,00%
sair para doutorado/pós-doutorado/sabático no exterior		14,29%	42,86%		42,86%							100,00%
conhecer colega		14,29%	28,57%	28,57%	28,57%							100,00%
tornar-se professor universitário/pesquisador			100,00%									100,00%
colaborar com colega		42,86%			57,14%							100,00%
enviar/submeter proposta				100,00%								100,00%
focar linhas de p&d		16,67%		16,67%	50,00%		16,67%					100,00%
interessar-se por linha de p&d específica		16,67%			83,33%							100,00%
avaliar opções				60,00%					40,00%			100,00%
melhorar processo/produto							100,00%					100,00%
captar recursos				100,00%								100,00%
publicar/apresentar trabalho técnico- científico					100,00%							100,00%
responsabilizar-se por atribuição técnico- científica					25,00%		75,00%					100,00%
lançar edital				100,00%								100,00%
organizar/participar de evento				75,00%	25,00%							100,00%
produzir (produto)							100,00%					100,00%
orientar alunos					100,00%							100,00%
reprovar proposta				100,00%								100,00%
buscar (alternativa) de atividade			50,00%	50,00%								100,00%
integrar-se a projetos de grupo de pesquisa					100,00%							100,00%
prestar concurso para professor universitário/pesquisador			100,00%									100,00%
abaixar preço de produto											100,00%	100,00%
negociar com parceiro								100,00%				100,00%
definir time								100,00%				100,00%
comercializar										100,00%		100,00%
formar indústria											100,00%	100,00%
interessar-se por linha de processo/produto específico						100,00%						100,00%
elaborar projeto de novo negócio								100,00%				100,00%
Total		9,94%	8,77%	28,65%	28,07%	0,58%	12,87%	3,51%	5,85%	0,58%	1,17%	100,00%

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Tabela 32 – Associação agência-fase: distribuição de frequência por fase

Agência	Fase										Total
	formação estudantil	vinculação profissional	financiamento de/apoio a p&d	p&d	financiamento de processo/produto	desemolhimento de processo/produto	geração de ideias de negócio	elaboração de projeto de novo negócio	comercialização de produto	desemolhimento de negócio	
sugerir	5,88%		16,33%				66,67%	50,00%			10,53%
perceber necessidade/ameaça/oportunidade/benefício/sucesso		6,67%	6,12%	20,83%			33,33%				9,36%
realizar investimento			24,49%								7,02%
fazer/participar de projeto em parceria com indústria/rede de pesquisa				2,08%		45,45%					6,43%
estudar/pesquisar e desenvolver	11,76%			16,67%							5,85%
formar-se em mestrado/doutorado/pós-doutorado	41,18%			2,08%							4,68%
sair para doutorado/pós-doutorado/sabático no exterior	5,88%	20,00%		6,25%							4,09%
conhecer colega	5,88%	13,33%	4,08%	4,17%							4,09%
tornar-se professor universitário/pesquisador		46,67%									4,09%
colaborar com colega	17,65%			8,33%							4,09%
enviar/submeter proposta			12,24%								3,51%
focar linhas de p&d	5,88%		2,04%	6,25%		4,55%					3,51%
interessar-se por linha de p&d específica	5,88%			10,42%							3,51%
avaliar opções			6,12%					20,00%			2,92%
melhorar processo/produto						22,73%					2,92%
captar recursos			8,16%								2,34%
publicar/apresentar trabalho técnico-científico				8,33%							2,34%
responsabilizar-se por atribuição técnico-científica				2,08%		13,64%					2,34%
lançar edital			8,16%								2,34%
organizar/participar de evento			6,12%	2,08%							2,34%
produzir (produto)						13,64%					1,75%
orientar alunos				6,25%							1,75%
reprovar proposta			4,08%								1,17%
buscar (alternativa) de atividade		6,67%	2,04%								1,17%
integrar-se a projetos de grupo de pesquisa				4,17%							1,17%
prestar concurso para professor universitário/pesquisador		6,67%									0,58%
abaixar preço de produto									50,00%		0,58%
negociar com parceiro								10,00%			0,58%
definir time								10,00%			0,58%
comercializar									100,00%		0,58%
formar indústria										50,00%	0,58%
interessar-se por linha de processo/produto específico					100,00%						0,58%
elaborar projeto de novo negócio								10,00%			0,58%
Total	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Tabela 33 – Associação agência-afetado: distribuição de frequência por agência

Agência	Afetado												Total
	aluno	colega	empreendedor	empreendedores	grupo	time	EPEI	universidade	rede	academia	indústria	governo	
sugerir	11,11%	5,56%	33,33%	5,56%	33,33%	5,56%	5,56%						100,00%
perceber necessidade/ameaça/opportunidade/benefício/sucesso			62,50%	6,25%	12,50%			6,25%	6,25%	6,25%			100,00%
realizar investimento								83,33%	16,67%				100,00%
fazer/participar de projeto em parceria com indústria/rede de pesquisa			54,55%		36,36%						9,09%		100,00%
estudar/pesquisar e desenvolver		10,00%	60,00%	10,00%	10,00%					10,00%			100,00%
formar-se em mestrado/doutorado/pós-doutorado			100,00%										100,00%
sair para doutorado/pós-doutorado/sabático no exterior	42,86%		57,14%										100,00%
conhecer colega			57,14%	28,57%	14,29%								100,00%
tornar-se professor universitário/pesquisador			100,00%										100,00%
colaborar com colega			57,14%	42,86%									100,00%
enviar/submeter proposta		16,67%									16,67%	66,67%	100,00%
focar linhas de p&d	16,67%		33,33%	33,33%						16,67%			100,00%
interessar-se por linha de p&d específica	16,67%		50,00%							33,33%			100,00%
avaliar opções			20,00%		20,00%	20,00%			40,00%				100,00%
melhorar processo/produto					80,00%					20,00%			100,00%
captar recursos	25,00%		25,00%		25,00%				25,00%				100,00%
publicar/apresentar trabalho técnico-científico			50,00%			25,00%				25,00%			100,00%
responsabilizar-se por atribuição técnico-científica			25,00%		75,00%								100,00%
lançar edital										100,00%			100,00%
organizar/participar de evento				25,00%					75,00%				100,00%
produzir (produto)		33,33%	33,33%		33,33%								100,00%
orientar alunos	33,33%			33,33%						33,33%			100,00%
reprovar proposta			50,00%		50,00%								100,00%
buscar (alternativa) de atividade			50,00%	50,00%									100,00%
integrar-se a projetos de grupo de pesquisa			50,00%		50,00%								100,00%
prestar concurso para professor universitário/pesquisador			100,00%										100,00%
abaixar preço de produto											100,00%		100,00%
negociar com parceiro											100,00%		100,00%
definir time				100,00%									100,00%
comercializar					100,00%								100,00%
formar indústria											100,00%		100,00%
interessar-se por linha de processo/produto específico			100,00%										100,00%
elaborar projeto de novo negócio						100,00%							100,00%
Total	5,26%	2,34%	41,52%	8,19%	15,79%	2,34%	0,58%	0,58%	9,94%	8,19%	2,92%	2,34%	100,00%

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Tabela 34 – Associação agência-afetado: distribuição de frequência por afetado

Agência	Afetado													Total
	aluno	colega	empreendedor	empreendedores	grupo	time	EPEI	universidade	rede	academia	indústria	governo		
sugerir	22,22%	25,00%	8,45%	7,14%	22,22%	25,00%	100,00%							10,53%
perceber necessidade/ameaça/opportunidade/benefício/sucesso			14,08%	7,14%	7,41%			100,00%	5,88%	7,14%				9,36%
realizar investimento									58,82%	14,29%				7,02%
fazer/participar de projeto em parceria com indústria/rede de pesquisa			8,45%		14,81%						20,00%			6,43%
estudar/pesquisar e desenvolver		25,00%	8,45%	7,14%	3,70%					7,14%				5,85%
formar-se em mestrado/doutorado/pós-doutorado			11,27%											4,68%
sair para doutorado/pós-doutorado/sabático no exterior	33,33%		5,63%											4,09%
conhecer colega			5,63%	14,29%	3,70%									4,09%
tornar-se professor universitário/pesquisador			9,86%											4,09%
colaborar com colega			5,63%	21,43%										4,09%
enviar/submeter proposta		25,00%									20,00%	100,00%		3,51%
focar linhas de p&d	11,11%		2,82%	14,29%						7,14%				3,51%
interessar-se por linha de p&d específica	11,11%		4,23%							14,29%				3,51%
avaliar opções			1,41%		3,70%	25,00%			11,76%					2,92%
melhorar processo/produto					14,81%					7,14%				2,92%
captar recursos	11,11%		1,41%		3,70%				5,88%					2,34%
publicar/apresentar trabalho técnico-científico			2,82%			25,00%				7,14%				2,34%
responsabilizar-se por atribuição técnico-científica			1,41%		11,11%									2,34%
lançar edital										28,57%				2,34%
organizar/participar de evento				7,14%					17,65%					2,34%
produzir (produto)		25,00%	1,41%		3,70%									1,75%
orientar alunos	11,11%			7,14%						7,14%				1,75%
reprovar proposta			1,41%		3,70%									1,17%
buscar (alternativa) de atividade			1,41%	7,14%										1,17%
integrar-se a projetos de grupo de pesquisa			1,41%		3,70%									1,17%
prestar concurso para professor universitário/pesquisador			1,41%											0,58%
abaixar preço de produto											20,00%			0,58%
negociar com parceiro											20,00%			0,58%
definir time				7,14%										0,58%
comercializar					3,70%									0,58%
formar indústria											20,00%			0,58%
interessar-se por linha de processo/produto específico			1,41%											0,58%
elaborar projeto de novo negócio						25,00%								0,58%
Total	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Tabela 35 – Associação agência-produto: distribuição de frequência por agência

Agência	Produto									Total
	regulativa	normativa	cultural-cognitiva	social	humano	tecnológico	físico	financeiro	bem	
sugerir		61,11%	16,67%			22,22%				100,00%
perceber necessidade/ameaça/oportunidade /benefício/sucesso		68,75%	12,50%	18,75%						100,00%
realizar investimento					16,67%	41,67%	16,67%	25,00%		100,00%
fazer/participar de projeto em parceria com indústria/rede de pesquisa		9,09%		72,73%	18,18%					100,00%
estudar/pesquisar e desenvolver		10,00%		20,00%	50,00%	10,00%	10,00%			100,00%
formar-se em mestrado/doutorado/pós- doutorado					100,00%					100,00%
sair para doutorado/pós- doutorado/sabático no exterior				57,14%	42,86%					100,00%
conhecer colega				100,00%						100,00%
tornar-se professor universitário/pesquisador		14,29%		85,71%						100,00%
colaborar com colega				85,71%	14,29%					100,00%
enviar/submeter proposta	83,33%		16,67%							100,00%
focar linhas de p&d		83,33%		16,67%						100,00%
interessar-se por linha de p&d específica		66,67%		33,33%						100,00%
avaliar opções		100,00%								100,00%
melhorar processo/produto		20,00%				80,00%				100,00%
captar recursos				25,00%			50,00%	25,00%		100,00%
publicar/apresentar trabalho técnico-científico		25,00%		25,00%		50,00%				100,00%
responsabilizar-se por atribuição técnico-científica				75,00%	25,00%					100,00%
lançar edital	100,00%									100,00%
organizar/participar de evento				100,00%						100,00%
produzir (produto)						100,00%				100,00%
orientar alunos				66,67%	33,33%					100,00%
reprovar proposta	50,00%	50,00%								100,00%
buscar (alternativa) de atividade		50,00%	50,00%							100,00%
integrar-se a projetos de grupo de pesquisa		50,00%			50,00%					100,00%
prestar concurso para professor universitário/pesquisador	100,00%									100,00%
abaixar preço de produto		100,00%								100,00%
negociar com parceiro			100,00%							100,00%
definir time				100,00%						100,00%
comercializar				100,00%						100,00%
formar indústria									100,00%	100,00%
interessar-se por linha de processo/produto específico				100,00%						100,00%
elaborar projeto de novo negócio				100,00%						100,00%
Total	6,43%	26,32%	4,68%	31,58%	14,04%	11,11%	2,92%	2,34%	0,58%	100,00%

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Tabela 36 – Associação agência-produto: distribuição de frequência por produto

Agência	Produto									Total
	regulativa	normativa	cultural-cognitiva	social	humano	tecnológico	físico	financeiro	bem	
sugerir		24,44%	37,50%			21,05%				10,53%
perceber necessidade/ameaça/oportunidade /benefício/sucesso		24,44%	25,00%	5,56%						9,36%
realizar investimento					8,33%	26,32%	40,00%	75,00%		7,02%
fazer/participar de projeto em parceria com indústria/rede de pesquisa		2,22%		14,81%	8,33%					6,43%
estudar/pesquisar e desenvolver		2,22%		3,70%	20,83%	5,26%	20,00%			5,85%
formar-se em mestrado/doutorado/pós- doutorado					33,33%					4,68%
sair para doutorado/pós- doutorado/sabático no exterior				7,41%	12,50%					4,09%
conhecer colega				12,96%						4,09%
tornar-se professor universitário/pesquisador		2,22%		11,11%						4,09%
colaborar com colega				11,11%	4,17%					4,09%
enviar/submeter proposta	45,45%		12,50%							3,51%
focar linhas de p&d		11,11%		1,85%						3,51%
interessar-se por linha de p&d específica		8,89%		3,70%						3,51%
avaliar opções		11,11%								2,92%
melhorar processo/produto		2,22%				21,05%				2,92%
captar recursos				1,85%			40,00%	25,00%		2,34%
publicar/apresentar trabalho técnico-científico		2,22%		1,85%		10,53%				2,34%
responsabilizar-se por atribuição técnico-científica				5,56%	4,17%					2,34%
lançar edital	36,36%									2,34%
organizar/participar de evento				7,41%						2,34%
produzir (produto)						15,79%				1,75%
orientar alunos				3,70%	4,17%					1,75%
reprovar proposta	9,09%	2,22%								1,17%
buscar (alternativa) de atividade		2,22%	12,50%							1,17%
integrar-se a projetos de grupo de pesquisa		2,22%			4,17%					1,17%
prestar concurso para professor universitário/pesquisador	9,09%									0,58%
abaixar preço de produto		2,22%								0,58%
negociar com parceiro			12,50%							0,58%
definir time				1,85%						0,58%
comercializar				1,85%						0,58%
formar indústria									100,00%	0,58%
interessar-se por linha de processo/produto específico				1,85%						0,58%
elaborar projeto de novo negócio				1,85%						0,58%
Total	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Tabela 37 – Associação fase-afetado: distribuição de frequência por fase

Fase	Afetado												Total
	aluno	colega	empreendedor	empreendedores	grupo	time	EPEI	universidade	rede	academia	indústria	governo	
formação estudantil	23,53%		76,47%										100,00%
vinculação profissional			93,33%					6,67%					100,00%
financiamento de/apoio a p&d	4,08%	4,08%	24,49%	4,08%	8,16%				32,63%	12,24%	2,04%	8,16%	100,00%
p&d	6,25%	2,08%	43,75%	18,75%	10,42%	2,08%			2,08%	14,58%			100,00%
geração de ideias de negócio			33,33%		66,67%								100,00%
elaboração de projeto de novo negócio			20,00%	20,00%	10,00%	30,00%	10,00%				10,00%		100,00%
financiamento de processo/produto			100,00%										100,00%
desenvolvimento de processo/produto		4,55%	27,27%	4,55%	54,55%					4,55%	4,55%		100,00%
comercialização de produto					100,00%								100,00%
desenvolvimento de negócio											100,00%		100,00%
Total	5,26%	2,34%	41,52%	8,19%	15,79%	2,34%	0,58%	0,58%	9,94%	8,19%	2,92%	2,34%	100,00%

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Tabela 38 – Associação fase-afetado: distribuição de frequência por afetado

Fase	Afetado												Total
	aluno	colega	empreendedor	empreendedores	grupo	time	EPEI	universidade	rede	academia	indústria	governo	
formação estudantil	44,44%		18,31%										9,94%
vinculação profissional			19,72%					100,00%					8,77%
financiamento de/apoio a p&d	22,22%	50,00%	16,90%	14,29%	14,81%				94,12%	42,86%	20,00%	100,00%	28,65%
p&d	33,33%	25,00%	29,58%	64,29%	18,52%	25,00%			5,88%	50,00%			28,07%
geração de ideias de negócio			2,82%		14,81%								3,51%
elaboração de projeto de novo negócio			2,82%	14,29%	3,70%	75,00%	100,00%				20,00%		5,85%
financiamento de processo/produto			1,41%										0,58%
desenvolvimento de processo/produto		25,00%	8,45%	7,14%	44,44%					7,14%	20,00%		12,87%
comercialização de produto					3,70%								0,58%
desenvolvimento de negócio											40,00%		1,17%
Total	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Tabela 39 – Associação fase-produto: distribuição de frequência por produto

Produto	Fase										Total
	formação estudantil	vinculação profissional	financiamento de/apoio a p&d	p&d	geração de ideias de negócio	elaboração de projeto de novo negócio	financiamento de processo/produto	desenvolvimento de processo/produto	comercialização de produto	desenvolvimento de negócio	
regulativa		9,09%	90,91%								100,00%
normativa	6,67%	2,22%	24,44%	37,78%	4,44%	15,56%		6,67%		2,22%	100,00%
cultural-cognitiva		12,50%	37,50%		37,50%	12,50%					100,00%
bem										100,00%	100,00%
social	12,96%	22,22%	12,96%	25,93%		3,70%	1,85%	18,52%	1,85%		100,00%
humano	29,17%		8,33%	54,17%				8,33%			100,00%
tecnológico			42,11%	15,79%	5,26%			36,84%			100,00%
físico			80,00%	20,00%							100,00%
financeiro			100,00%								100,00%
Total	9,94%	8,77%	28,65%	28,07%	3,51%	5,85%	0,58%	12,87%	0,58%	1,17%	100,00%

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Tabela 40 – Associação fase-produto: distribuição de frequência por fase

Produto	Fase										Total
	formação estudantil	vinculação profissional	financiamento de/apoio a p&d	p&d	geração de ideias de negócio	elaboração de projeto de novo negócio	financiamento de processo/produto	desenvolvimento de processo/produto	comercialização de produto	desenvolvimento de negócio	
regulativa		6,67%	20,41%								6,43%
normativa	17,65%	6,67%	22,45%	35,42%	33,33%	70,00%		13,64%		50,00%	26,32%
cultural-cognitiva		6,67%	6,12%		50,00%	10,00%					4,68%
bem										50,00%	0,58%
social	41,18%	80,00%	14,29%	29,17%		20,00%	100,00%	45,45%	100,00%		31,58%
humano	41,18%		4,08%	27,08%				9,09%			14,04%
tecnológico			16,33%	6,25%	16,67%			31,82%			11,11%
físico			8,16%	2,08%							2,92%
financeiro			8,16%								2,34%
Total	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Tabela 41 – Associação afetado-produto: distribuição de frequência por produto

Produto	Afetado												Total
	aluno	colega	empreendedor	empreendedores	grupo	rede	time	EPEI	universidade	academia	indústria	governo	
regulativa			9,09%		9,09%					36,36%	9,09%	36,36%	100,00%
normativa	8,89%	2,22%	40,00%	11,11%	8,89%	4,44%	4,44%	2,22%		15,56%	2,22%		100,00%
cultural-cognitiva		12,50%	37,50%		37,50%						12,50%		100,00%
bem											100,00%		100,00%
social	5,56%		50,00%	14,81%	18,52%	7,41%	1,85%		1,85%				100,00%
humano	8,33%	4,17%	58,33%	4,17%	8,33%					12,50%	4,17%		100,00%
tecnológico		5,26%	31,58%		31,58%	26,32%	5,26%						100,00%
físico			40,00%		20,00%	40,00%							100,00%
financeiro						100,00%							100,00%
Total	5,26%	2,34%	41,52%	8,19%	15,79%	9,94%	2,34%	0,58%	0,58%	8,19%	2,92%	2,34%	100,00%

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Tabela 42 – Associação afetado-produto: distribuição de frequência por afetado

Produto	Afetado												Total
	aluno	colega	empreendedor	empreendedores	grupo	rede	time	EPEI	universidade	academia	indústria	governo	
regulativa			1,41%		3,70%					28,57%	20,00%	100,00%	6,43%
normativa	44,44%	25,00%	25,35%	35,71%	14,81%	11,76%	50,00%	100,00%		50,00%	20,00%		26,32%
cultural-cognitiva		25,00%	4,23%		11,11%						20,00%		4,68%
bem											20,00%		0,58%
social	33,33%		38,03%	57,14%	37,04%	23,53%	25,00%		100,00%				31,58%
humano	22,22%	25,00%	19,72%	7,14%	7,41%					21,43%	20,00%		14,04%
tecnológico		25,00%	8,45%		22,22%	29,41%	25,00%						11,11%
físico			2,82%		3,70%	11,76%							2,92%
financeiro						23,53%							2,34%
Total	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

APÊNDICE S – Conexões causais da rede coletiva

Quadro 25 – Conexões causais da rede coletiva

Entrevistado	Evento de origem (X)	Momento X (ano)	Evento de destino (Y)	Momento Y (ano)
E3	E3 interag fís grad	1980	E3 interag fís mest	1985
E4	E4 faz mest ciênc mater	1977	E4 faz dout ciênc mater	1986
E3	E3 interag fís mest	1985	E3 interag fís dout	1988
E5	E5 entr UFMG prof	1989	E5 colab E4 pesq crist	1991
E5	E5 colab E4 pesq crist	1991	E5 conseq mont LER	1992
E2	E2 entr UFMG prof	1991	E2 p&d concr	1992
E3	E3 interag fís dout	1988	E3 form dout polím	1992
E4	E4 faz dout ciênc mater	1986	E4 sai pós-dout eua ciênc mater	1992
E3	E3 form dout polím	1992	E3 entr depart quí prof	1993
E5	E5 conseq mont LER	1992	E3 interag depart fís E5 prof área polím	1993
E3	E3 entr depart quí prof	1993	E3 interag depart fís E5 prof área polím	1993
E5	E3 interag depart fís E5 prof área polím	1993	E3E5 orient A mest dout	1993
E5	E3 interag depart fís E5 prof área polím	1993	E3 orient A3 dout	1994
E4	E4 sai pós-dout eua ciênc mater	1992	Is interes carb pirolít E4	1996
E4	Is interes carb pirolít E4	1996	E4Is mont plant desenv carb pirolít válv card cvd	1997
E5	E5 conseq mont LER	1992	E5 sai sabát trab C3 MIT	1997
E5	E5 sai sabát trab C3 MIT	1997	E5 diz C3 desej trab fuler	1997
E5	E5 diz C3 desej trab fuler	1997	C3 diz E5 n mais estud fuler	1997
E5	C3 diz E5 n mais estud fuler	1997	C3 diz E5 agora estud ntc	1997
E5	C3 diz E5 agora estud ntc	1997	C3 env E5 trab inic ntc	1997
E5	C3 env E5 trab inic ntc	1997	E5 trab ntc MIT	1997
E4	E4Is mont plant desenv carb pirolít válv card cvd	1997	Is form ind válv card carb pirolít	1998
E5	E5 trab ntc MIT	1997	E5 estud ntc promov trab ntc	1998
E5	E5 estud ntc promov trab ntc	1998	E5 perc nec prod ntc progred lin pesq bra	1998
E5	E4Is mont plant desenv carb pirolít válv card cvd	1997	E5E4 vão congres mater carb	1999
E5	E5 estud ntc promov trab ntc	1998	E5E4 vão congres mater carb	1999
E5	E5 perc nec prod ntc progred lin pesq bra	1998	E5 sug E4 prod ntc bra	1999
E5	E5E4 vão congres mater carb	1999	E5 sug E4 prod ntc bra	1999
E4	E5 sug E4 prod ntc bra	1999	E4 pens man sintet ntc bra	1999
E4	E4 pens man sintet ntc bra	1999	E4 faz adapt lab	1999
E1	Cs public prod ntc	1997	E4 prod ntc descarg arc	2000
E4	E4 faz adapt lab	1999	E4 prod ntc descarg arc	2000
E5	E4 prod ntc descarg arc	2000	E5E4 trab ntc lab	2000
E5	E5 estud ntc promov trab ntc	1998	E5 form As espect ntc	2000
E5	MCTI/CNPq abr edit IMs	2001	Cs entr prop faz IMs	2001
E5	E5E4 trab ntc lab	2000	grup(IM-Nanoc) entr prop faz IM-Nanoc	2001
E5	MCTI/CNPq abr edit IMs	2001	grup(IM-Nanoc) entr prop faz IM-Nanoc	2001

Entrevistado	Evento de origem (X)	Momento X (ano)	Evento de destino (Y)	Momento Y (ano)
MERG	grup(IM-Nanoc) entr prop faz IM-Nanoc	2001	MCTI/CNPq invest IM-Nanoc	2001
E5	MCTI/CNPq invest IM-Nanoc	2001	grup(nte(IM-Nanoc)) conseq rec financ	2001
E5	grup(nte(IM-Nanoc)) conseq rec financ	2001	grup(nte(IM-Nanoc)) invest form As	2001
E5	grup(nte(IM-Nanoc)) conseq rec financ	2001	grup(nte(IM-Nanoc)) invest compr máq	2001
E3	E3 interag depart fís E5 prof área polím	1993	E3 integ proj pesq E5 trab ntc	2001
E3	E5 estud ntc promov trab ntc	1998	E3 integ proj pesq E5 trab ntc	2001
E5	E5E4 trab ntc lab	2000	E5 perc nec ter pes trab quí ntc	2002
E5	E3 orient A3 dout	1994	E5 sug A3A4 trab quí ntc	2002
E5	E5 perc nec ter pes trab quí ntc	2002	E5 sug A3A4 trab quí ntc	2002
E5	E5 sug A3A4 trab quí ntc	2002	A3A4 decid trab quí ntc	2002
E5	A3A4 decid trab quí ntc	2002	E5 conseq arrum pós-dout eua A3A4	2002
E5	E5 conseq arrum pós-dout eua A3A4	2002	A4 vai MIT trab quí ntc	2002
E5	E5 conseq arrum pós-dout eua A3A4	2002	A3 vai PSU trab quí ntc	2002
E5	E3 interag depart fís E5 prof área polím	1993	E3 perc benef uso ntc polím	2002
E5	E5E4 trab ntc lab	2000	E3 perc benef uso ntc polím	2002
E6	E6 form mest carb amorf fís aplic	1997	E6 form dout carb amorf fís aplic	2002
E6	E6 form dout carb amorf fís aplic	2002	E6 vai Cam faz pós-dout trab ntc	2002
E6	E6 vai Cam faz pós-dout trab ntc	2002	E6 partic proj emp DEE Cam cresc ntc disp eletr	2002
E1	E1 form dout eua fís aplic prod mater	2001	E1 form pós-dout Unicamp	2003
E5	grup(nte(IM-Nanoc)) invest form As	2001	Cs perc UFMG oport trab ntc	2003
E5	grup(nte(IM-Nanoc)) invest compr máq	2001	Cs perc UFMG oport trab ntc	2003
E1	E1 form dout eua fís aplic prod mater	2001	E1 vai UFMG busc ativid	2003
E1	F(E1) pass concurs UFMG Educ	2003	E1 vai UFMG busc ativid	2003
E5	Cs perc UFMG oport trab ntc	2003	E1 vai UFMG busc ativid	2003
E1	E1 vai UFMG busc ativid	2003	E1 vai UFMG convers E5 conex C	2003
E1	E4 prod ntc descarg arc	2000	E5 apresent E4 a E1	2003
E1	E1 vai UFMG convers E5 conex C	2003	E5 apresent E4 a E1	2003
E1	E5 apresent E4 a E1	2003	E1 entr UFMG pesq pós-dout trab pesq aplic E4	2003
E1	E1 entr UFMG pesq pós-dout trab pesq aplic E4	2003	E1 prop lider proj prod ntc cvd	2003
E1	E1 prop lider proj prod ntc cvd	2003	grup(LN) prod ntc cvd	2003
E1	MCTI/CNPq invest IM-Nanoc	2001	grup(LN) resp IM-Nanoc estud tent fornec ntc mét prod larg esc	2003
MERG	grup(LN) prod ntc cvd	2003	grup(LN) resp IM-Nanoc estud tent fornec ntc mét prod larg esc	2003
E5	Cs perc UFMG oport trab ntc	2003	E6 prest concurs prof UFMG	2004
E1	grup(LN) resp IM-Nanoc estud tent fornec ntc mét prod larg esc	2003	E6 prest concurs prof UFMG	2004

Entrevistado	Evento de origem (X)	Momento X (ano)	Evento de destino (Y)	Momento Y (ano)
E6	E6 partic proj emp DEE Cam cresc ntc disp eletr	2002	E6 entr UFMG prof integ grup(LN) intenç faz aplic ntc	2004
MERG	E6 prest concurs prof UFMG	2004	E6 entr UFMG prof integ grup(LN) intenç faz aplic ntc	2004
E6	E6 entr UFMG prof integ grup(LN) intenç faz aplic ntc	2004	grup(E4) purif ntc	2004
E6	grup(E4) purif ntc	2004	grup(E4) func ntc	2004
MERG	grup(LN) prod ntc cvd	2003	grup(E4) faz proj CT-Petro parc I2 cresc ntc gás nat	2004
E6	E6 entr UFMG prof integ grup(LN) intenç faz aplic ntc	2004	grup(E4) faz proj parc I3 faz pilot larg esc	2004
E3	E3 integ proj pesq E5 trab ntc	2001	E3 usa ntc polím ader time quá ntc	2004
E5	E5 perc nec ter pes trab quá ntc	2002	E3 usa ntc polím ader time quá ntc	2004
E5	E3 perc benef uso ntc polím	2002	E3 usa ntc polím ader time quá ntc	2004
E3	E3 usa ntc polím ader time quá ntc	2004	E3 usa ntc sintet grup(sínt)	2004
E5	E6 entr UFMG prof integ grup(LN) intenç faz aplic ntc	2004	Cs(red nanotec) reconhec grup(E4) ref prod ntc	2004
E5	E5E4 trab ntc lab	2000	E5 conseq reput internac	2004
E5	Cs perc atrativ área ntc mund	2004	Cs perc suces área ntc IM-Nanoc	2004
E5	Cs(red nanotec) reconhec grup(E4) ref prod ntc	2004	Cs perc suces área ntc IM-Nanoc	2004
E5	E5 conseq reput internac	2004	Cs perc suces área ntc IM-Nanoc	2004
E5	Cs perc atrativ área ntc mund	2004	MCTI/CNPq abr edit form red nanotec	2005
E5	Cs(red nanotec) reconhec grup(E4) ref prod ntc	2004	grup(ntc(IM-Nanoc)) concl mas crític sufic torn red foc ntc	2005
E5	E5 conseq reput internac	2004	grup(ntc(IM-Nanoc)) concl mas crític sufic torn red foc ntc	2005
E5	MCTI/CNPq abr edit form red nanotec	2005	grup(ntc(IM-Nanoc)) concl mas crític sufic torn red foc ntc	2005
E1	grup(LN) prod ntc cvd	2003	grup(LN) resp RNPq-Ntc estud tent fornec ntc mét prod larg esc	2005
E5	grup(ntc(IM-Nanoc)) concl mas crític sufic torn red foc ntc	2005	grup(ntc(IM-Nanoc)) faz RNPq-Ntc	2005
E6	grup(E4) func ntc	2004	grup(E4) faz proj parc I4	2005
E6	E6 entr UFMG prof integ grup(LN) intenç faz aplic ntc	2004	grup(E4) ating X g/dia ntc	2005
E6	grup(E4) ating X g/dia ntc	2005	grup(E4) pens faz start	2005
E6	grup(E4) pens faz start	2005	grup(E4) convers I6 faz start	2005
E6	grup(E4) convers I6 faz start	2005	I6 apres imped form start grup(E4)	2005
E6	I6 apres imped form start grup(E4)	2005	grup(E4) pens abr emp	2005
E6	I6 apres imped form start grup(E4)	2005	grup(E4) sug vend ntc UFMG	2005
E6	grup(E4) sug vend ntc UFMG	2005	grup(E4) vend ntc UFMG	2005
E5	Cs perc suces área ntc IM-Nanoc	2004	MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc	2005
E1	grup(LN) resp RNPq-Ntc estud tent fornec ntc mét prod larg esc	2005	MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc	2005
E5	grup(ntc(IM-Nanoc)) faz RNPq-Ntc	2005	MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc	2005

Entrevistado	Evento de origem (X)	Momento X (ano)	Evento de destino (Y)	Momento Y (ano)
E5	E5 perc nec ter pes trab quí ntc	2002	RNPq-Ntc invest prod proc quí	2005
E5	MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc	2005	RNPq-Ntc invest prod proc quí	2005
E5	MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc	2005	RNPq-Ntc invest aplic lab	2005
E5	MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc	2005	RNPq-Ntc invest intercâmb	2005
E5	MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc	2005	RNPq-Ntc invest compr máq	2005
E1	grup(LN) prod ntc cvd	2003	E1 form pós-dout UFMG	2006
E1	E1 vai UFMG busc ativid	2003	E1 entr UFMG prof	2006
E6	grup(E4) func ntc	2004	grup(E4) faz proj parc I5	2006
E1	Cs public prod ntc	1997	E3 foc lin pesq compósit ntc polím	2006
E3	E3 usa ntc sintet grup(sínt)	2004	E3 foc lin pesq compósit ntc polím	2006
E3	E3 foc lin pesq compósit ntc polím	2006	E3 sai pós-dout aus estud ntc	2006
E3	E3 sai pós-dout aus estud ntc	2006	I1 colab E3 ced ntc	2006
E3	I1 colab E3 ced ntc	2006	E3 public trab cient utiliz ntc I1	2006
E3	MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc	2005	E3 partic proj RNPq-Ntc	2006
E3	E3 public trab cient utiliz ntc I1	2006	E3 partic proj RNPq-Ntc	2006
E5	MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc	2005	grup(RNPq-Ntc) faz 1 encont RNPq-Ntc	2006
E3	E3 partic proj RNPq-Ntc	2006	E3E5grup(E4) public trab cient ntc	2007
E5	grup(ntc(IM-Nanoc)) concl mas crític sufic torn red foc ntc	2005	E5 interes trab grafen	2007
E5	E5 perc suces grafen mund	2007	E5 interes trab grafen	2007
E5	E5 interes trab grafen	2007	E5 sug Cs(bra) trab grafen	2007
E5	E5 sug Cs(bra) trab grafen	2007	Cs(bra) decid trab grafen	2007
E5	Cs(bra) decid trab grafen	2007	E5Cs(bra) trab grafen	2007
E5	E5Cs(bra) trab grafen	2007	E5Cs(bra) perc nec ter pes trab quí grafen	2007
E5	E5Cs(bra) perc nec ter pes trab quí grafen	2007	Cs(bra) trab quí grafen	2007
E1	Cs public prod ntc	1997	I2a lanç rodad invest	2007
E6	grup(E4) func ntc	2004	grup(LN) subm proj prod ntc larg esc sens I2a	2007
E1	E1 form pós-dout UFMG	2006	grup(LN) subm proj prod ntc larg esc sens I2a	2007
E1	E1 entr UFMG prof	2006	grup(LN) subm proj prod ntc larg esc sens I2a	2007
E1	I2a lanç rodad invest	2007	grup(LN) subm proj prod ntc larg esc sens I2a	2007
MERG	grup(LN) subm proj prod ntc larg esc sens I2a	2007	I2a reprov proj prod ntc larg esc sens grup(LN)	2008
E5	Cs perc atrativ área ntc mund	2004	E3 trab I2a proj uso compósit ntc	2008
E3	E3E5grup(E4) public trab cient ntc	2007	E3 trab I2a proj uso compósit ntc	2008
E1	I2a lanç rodad invest	2007	E3 trab I2a proj uso compósit ntc	2008
E1	Cs public prod ntc	1997	Cs domin prod ntc	2008
E1	Cs public prod ntc	1997	E4 tem ideia proj cim envolv prod ntc larg esc	2008
E2	E2 p&d concr	1992	E2 perc nec máq	2008
E2	E2 perc nec máq	2008	C diz E2 vá ICB	2008
E2	C diz E2 vá ICB	2008	E2 vai ICB convers C1	2008
E2	E2 vai ICB convers C1	2008	E2 perc incomp máq ICB	2008

Entrevistado	Evento de origem (X)	Momento X (ano)	Evento de destino (Y)	Momento Y (ano)
E2	E2 perc incomp máq ICB	2008	C1 sug E2 contat E4	2008
E2	C1 sug E2 contat E4	2008	E2A1 contat E4	2008
E2	E2A1 contat E4	2008	E4 perc nec comunic E2A1	2008
E2	E4 perc nec comunic E2A1	2008	E4E2A1 concl E4 n tem máq nec	2008
E2	E2A1 contat E4	2008	E4 perg E2A1 gost trab cim ntc	2008
E2	E4 perg E2A1 gost trab cim ntc	2008	E2A1 diz E4 pens trab cim ntc	2008
E2	E2A1 diz E4 pens trab cim ntc	2008	E2A1 diz E4 trab ntc	2008
E2	E2A1 diz E4 trab ntc	2008	A1 mud proj diss utiliz cim ntc	2008
MERG	E4 tem ideia proj cim envolv prod ntc larg esc	2008	A1 pesq cim ntc orient E2E4	2008
E2	A1 mud proj diss utiliz cim ntc	2008	A1 pesq cim ntc orient E2E4	2008
E3	E3 trab I2a proj uso compósit ntc	2008	E3 trab grup(I2b) proj envolv polím ntc	2008
E5	MCTI/CNPq abr edit IMs	2001	MCTI/CNPq abr edit faz INCTs	2008
E5	Cs(bra) decid trab grafen	2007	grup(INCT-Nmc) decid entr lin pesq grafen edit INCTs	2008
E5	MCTI/CNPq abr edit faz INCTs	2008	grup(INCT-Nmc) decid entr lin pesq grafen edit INCTs	2008
E5	grup(INCT-Nmc) decid entr lin pesq grafen edit INCTs	2008	grup(INCT-Nmc) entr prop faz INCT-Nmc	2008
E2	E2 p&d concr	1992	A2 sai UFMG faz dout E2	2008
E2	E4 perg E2A1 gost trab cim ntc	2008	E2 prop A2 troq tema	2008
E2	A2 sai UFMG faz dout E2	2008	E2 prop A2 troq tema	2008
E2	E2 prop A2 troq tema	2008	A2 ach interes tema	2008
MERG	E4 tem ideia proj cim envolv prod ntc larg esc	2008	A2 trab dout cim ntc orient E2E4	2008
E2	A2 ach interes tema	2008	A2 trab dout cim ntc orient E2E4	2008
MERG	E6 entr UFMG prof integ grup(LN) intenç faz aplic ntc	2004	E1E6 colab E4 proj cim	2008
E1	E1 entr UFMG prof	2006	E1E6 colab E4 proj cim	2008
MERG	E4 tem ideia proj cim envolv prod ntc larg esc	2008	E1E6 colab E4 proj cim	2008
E5	MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc	2005	grup(RNPq-Ntc) faz 3 encont RNPq-Ntc	2008
E5	E5Cs(bra) trab grafen	2007	grup(RNPq-Ntc) faz 3 encont RNPq-Ntc	2008
E5	Cs(UFMG) faz grafen mét epitax	2007	grup(RNPq-Ntc) faz 3 encont RNPq-Ntc	2008
E1	Cs domin prod ntc	2008	Cs perd interes prod ntc área pesq acad	2008
E1	Cs perd interes prod ntc área pesq acad	2008	As pós-grad perd interes prod ntc área pesq acad	2008
E1	E6 entr UFMG prof integ grup(LN) intenç faz aplic ntc	2004	E1E6 perc nec busc altern área pesq acad	2008
E1	E1 entr UFMG prof	2006	E1E6 perc nec busc altern área pesq acad	2008
E1	Cs perd interes prod ntc área pesq acad	2008	E1E6 perc nec busc altern área pesq acad	2008
E1	E1E6 perc nec busc altern área pesq acad	2008	E1E6 busc altern área pesq acad	2008
E1	I2a reprov proj prod ntc larg esc sens grup(LN)	2008	E1E6 mud foc pesq área maior interes acad	2008
E1	E1E6 busc altern área pesq acad	2008	E1E6 mud foc pesq área maior interes acad	2008

Entrevistado	Evento de origem (X)	Momento X (ano)	Evento de destino (Y)	Momento Y (ano)
E1	E1E6 mud foc pesq área maior interes acad	2008	C2As dedic prod ntc	2008
E1	C2As dedic prod ntc	2008	grup(LN) resp INCT-Nmc estud tent fornec ntc mét prod larg esc	2008
E5	Cs perc suces área ntc IM-Nanoc	2004	MCTI/CNPq invest INCT-Nmc	2008
E5	grup(INCT-Nmc) entr prop faz INCT-Nmc	2008	MCTI/CNPq invest INCT-Nmc	2008
E1	grup(LN) resp INCT-Nmc estud tent fornec ntc mét prod larg esc	2008	MCTI/CNPq invest INCT-Nmc	2008
E3	E3 trab grup(I2b) proj envolv polím ntc	2008	As(E3) trab ntc vários setores	2008
E5	MCTI/CNPq invest INCT-Nmc	2008	grup(INCT-Nmc) invest aplic ntc bio eng	2009
E5	MCTI/CNPq invest INCT-Nmc	2008	grup(INCT-Nmc) invest toxicolog ntc	2009
E5	MCTI/CNPq invest INCT-Nmc	2008	grup(INCT-Nmc) invest prod grafen	2009
MERG	MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc	2005	grup(LN) conseq infraest aprop otimiz prod ntc	2009
MERG	MCTI/CNPq invest INCT-Nmc	2008	grup(LN) conseq infraest aprop otimiz prod ntc	2009
E4	E4 prod ntc descarg arc	2000	grup(E4) obt domín tecn ntc	2009
E4	MCTI/CNPq invest IM-Nanoc	2001	grup(E4) obt domín tecn ntc	2009
E5	MCTI/CNPq invest RNPq-Ntc	2005	grup(RNPq-Ntc)grup(INCT-Nmc) faz 4 encont RNPq-Ntc 1 encont INCT-Nmc	2009
E5	E5Cs(bra) trab grafen	2007	grup(RNPq-Ntc)grup(INCT-Nmc) faz 4 encont RNPq-Ntc 1 encont INCT-Nmc	2009
E5	Cs(UFMG) faz grafen mét epitax	2007	grup(RNPq-Ntc)grup(INCT-Nmc) faz 4 encont RNPq-Ntc 1 encont INCT-Nmc	2009
E5	MCTI/CNPq invest INCT-Nmc	2008	grup(RNPq-Ntc)grup(INCT-Nmc) faz 4 encont RNPq-Ntc 1 encont INCT-Nmc	2009
E2	E4 perg E2A1 gost trab cim ntc	2008	E2E3 se conheç encont ntc	2009
E3	E3 trab I2a proj uso compósit ntc	2008	E3 fic sabend iniciativ I2a discut prod ntc bra	2009
E3	E3 fic sabend iniciativ I2a discut prod ntc bra	2009	E3 fic sabend Cs(L1) movim I2a prod ntc larg esc L1	2009
E5	RNPq-Ntc invest prod proc quí	2005	E3 sug E5 faç prop plant prod ntc financ I2	2009
E3	E3 fic sabend iniciativ I2a discut prod ntc bra	2009	E3 sug E5 faç prop plant prod ntc financ I2	2009
E5	E3 sug E5 faç prop plant prod ntc financ I2	2009	E5 resolv faz prop CT-Nanotubos	2009
MERG	E2E5 constr relaç	1969	E5E3 def time Es Centro	2009
E2	A1 pesq cim ntc orient E2E4	2008	E5E3 def time Es Centro	2009
E2	E1E2E6 se conheç	2008	E5E3 def time Es Centro	2009
E2	A2 trab dout cim ntc orient E2E4	2008	E5E3 def time Es Centro	2009
E2	E2E3 se conheç encont ntc	2009	E5E3 def time Es Centro	2009
E5	E5 resolv faz prop CT-Nanotubos	2009	E5E3 def time Es Centro	2009
E6	grup(E4) ating X g/dia ntc	2005	E5E3 sug demais Es faç proj fáb ntc	2009
E1	E1E6 mud foc pesq área maior interes acad	2008	E5E3 sug demais Es faç proj fáb ntc	2009

Entrevistado	Evento de origem (X)	Momento X (ano)	Evento de destino (Y)	Momento Y (ano)
E2	E5E3 def time Es Centro	2009	E5E3 sug demais Es faç proj fáb ntc	2009
E4	grup(E4) obt domín tecn ntc	2009	Es decid faz proj fáb ntc	2009
MERG	E5E3 sug demais Es faç proj fáb ntc	2009	Es decid faz proj fáb ntc	2009
E1	Es decid faz proj fáb ntc	2009	Es elab prop CT-Nanotubos	2009
MERG	Es elab prop CT-Nanotubos	2009	Es negoc I1	2010
E5	E5 interes trab grafen	2007	E5 sug Centro tenh part grafen fut	2010
E5	Es elab prop CT-Nanotubos	2009	E5 sug Centro tenh part grafen fut	2010

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

APÊNDICE T – Frequência de conexões causais por entrevistado e por momento de início (rede coletiva)

Tabela 43 – Frequência de conexões da rede coletiva, por momento de início dos eventos de origem (X) e de destino (Y)

Momento X	Momento Y																					Total		
	1985	1986	1988	1991	1992	1993	1994	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009		2010	
1969																						1	1	
1977		1																						1
1980	1																							1
1985			1																					1
1986					1																			1
1988					1																			1
1989				1																				1
1991					2																			2
1992						2		1	1												2			6
1993						2	1					1	1											5
1994														1										1
1996									1															1
1997									5	2	1	1		1				1	1	2				14
1998										1	2	1	1											5
1999											3	1												4
2000												1	1	2	1	1						1		7
2001													6		5	1					1	1		14
2002														7		3	1							11
2003															8	3	1	2						14
2004																9	6	2	1	4				22
2005																	14	2	1	1	4			22
2006																		4	3	2				9
2007																			7	6	2	1		16
2008																				33	11			44
2009																					9	2		11
Total	1	1	1	1	4	4	1	1	7	3	6	4	9	12	14	17	22	11	13	51	29	3	215	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Tabela 44 – Frequência de conexões da rede coletiva, por entrevistado

Entrevistado	Valores	
	Conexões	Conexões (porcentagem)
E1	38	17,67%
E2	25	11,63%
E3	22	10,23%
E4	11	5,12%
E5	87	40,47%
E6	18	8,37%
MERG	14	6,51%
Total	215	100,00%

Legenda: MERG: conexão inferida para mais de um entrevistado.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

APÊNDICE U – Matrizes de adjacência de modo-1 da rede coletiva essencial

Tabela 45 – Matriz de adjacência agente-agente

Agente	Agente													outdegree (%)	tipoY (%)
	familiar	aluno	colega	empreendedor	empreendedores	grupo	time	EPEI	colegas	rede	academia	indústria	gov erno		
familiar				0,47%										0,47%	7,69%
aluno		0,93%		0,93%	0,93%									2,79%	23,08%
colega			0,93%	0,93%		0,93%				1,40%				4,19%	30,77%
empreendedor		3,72%	1,86%	23,26%	6,51%	4,19%	0,47%		0,93%	0,93%		0,93%		42,79%	69,23%
empreendedores				4,19%	3,26%	0,47%	0,47%			0,47%				8,84%	38,46%
grupo		0,47%	0,47%	1,86%	0,93%	6,05%	0,47%	0,47%		0,93%		0,47%	0,93%	13,02%	76,92%
time				0,93%			0,93%							1,86%	15,38%
EPEI						0,93%								0,93%	7,69%
colegas				0,93%					0,47%	0,47%			0,93%	2,79%	30,77%
rede				0,93%					0,93%	1,86%			1,40%	5,12%	30,77%
academia				1,86%	0,47%				0,47%		1,40%	0,47%	0,47%	5,12%	46,15%
indústria				0,93%	0,47%	0,47%								1,86%	23,08%
governo				0,47%		1,86%			0,47%	6,98%			0,47%	10,23%	38,46%
indegree (%)	0,00%	5,12%	3,26%	37,67%	12,56%	14,88%	2,33%	0,47%	3,26%	13,02%	1,40%	1,86%	4,19%	100,00%	
tipoX (%)	0,00%	23,08%	23,08%	92,31%	46,15%	53,85%	30,77%	7,69%	38,46%	53,85%	7,69%	23,08%	38,46%		

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Tabela 46 – Matriz de adjacência fase-fase

Fase	Fase										outdegree (%)	tipoY (%)	
	formação estudantil	vinculação profissional	financiamento de/apoio a p&d	p&d	geração de ideias de negócio	elaboração de projeto de novo negócio	financiamento de processo/produto	desenvolvimento de processo/produto	comercialização de produto	desenvolvimento de negócio			
formação estudantil	4,65%	1,40%			0,47%		1,40%					7,91%	40,00%
vinculação profissional		3,72%	0,93%	4,19%					2,33%			11,16%	40,00%
financiamento de/apoio a p&d	0,47%	1,40%	19,07%	5,58%		0,47%		1,40%				28,37%	60,00%
p&d	0,93%	0,47%	9,30%	14,42%	0,47%	1,86%	0,47%	3,26%				31,16%	80,00%
geração de ideias de negócio	0,93%			0,47%	0,47%	0,93%			0,47%			3,26%	50,00%
elaboração de projeto de novo negócio					0,93%	3,72%						4,65%	20,00%
financiamento de processo/produto									0,47%			0,47%	10,00%
desenvolvimento de processo/produto		1,40%	2,33%	2,33%	0,93%	0,93%		4,65%			0,47%	13,02%	70,00%
comercialização de produto												0,00%	0,00%
desenvolvimento de negócio												0,00%	0,00%
indegree (%)	6,98%	8,37%	31,63%	27,44%	2,79%	9,30%	0,47%	12,09%	0,47%	0,47%			
tipoX (%)	40,00%	50,00%	40,00%	60,00%	40,00%	60,00%	10,00%	50,00%	10,00%	10,00%			

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

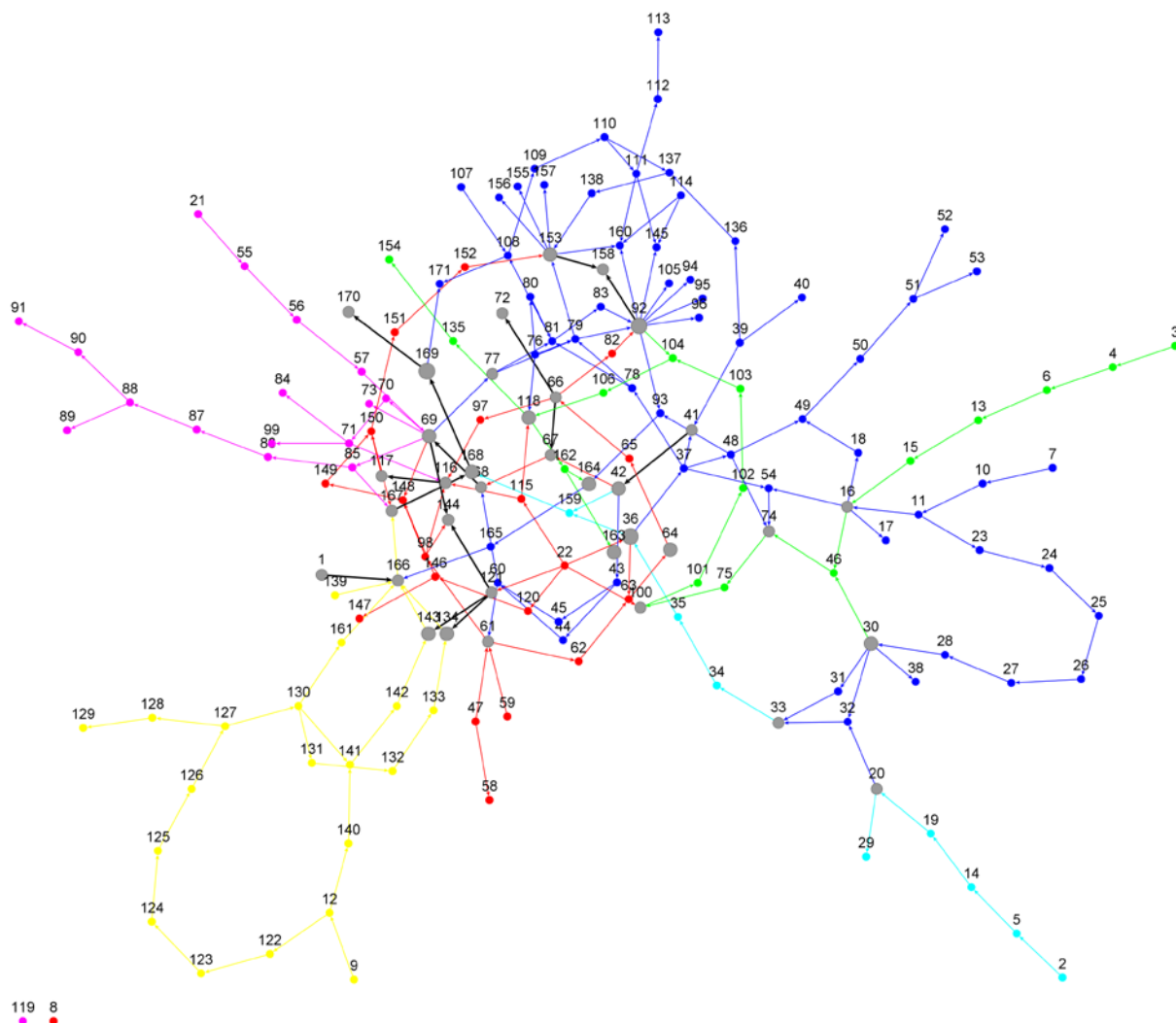
Tabela 47 – Matriz de adjacência produto-produto

Produto	Produto									outdegree(%)	tipoY (%)
	regulativa	normativa	cultural-cognitiva	bem	social	humano	tecnológico	físico	financeiro		
regulativa	2,33%	1,40%			0,93%				1,40%	6,05%	44,44%
normativa	1,86%	12,09%	1,86%		6,51%	2,33%	2,79%			27,44%	66,67%
cultural-cognitiva		0,93%			1,40%		0,47%			2,79%	33,33%
bem										0,00%	0,00%
social	1,40%	8,37%	1,86%		9,30%	4,65%	1,86%	0,47%	1,86%	29,77%	88,89%
humano	0,93%	2,33%	0,47%	0,47%	4,65%	1,86%	0,47%			11,16%	77,78%
tecnológico	0,47%	1,40%	0,47%		6,51%	1,86%	0,93%	0,47%		12,09%	77,78%
físico					1,40%		0,47%			1,86%	22,22%
financeiro					2,79%	0,93%	2,79%	1,86%	0,47%	8,84%	55,56%
indegree(%)	6,98%	26,51%	4,65%	0,47%	33,49%	11,63%	9,77%	2,79%	3,72%		
tipoX (%)	55,56%	66,67%	44,44%	11,11%	88,89%	55,56%	77,78%	33,33%	33,33%		

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

APÊNDICE V – Estrutura essencial da rede coletiva

Figura 10 – Estrutura essencial da rede coletiva



Legenda: Rótulo do nó: Ordem do evento na cronologia da rede coletiva; Cor da conexão: entrevistado.
 Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

