

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

LUCIANA PAULA REIS

**DEFINIÇÃO DO MODELO DE NEGÓCIO EM EMPRESAS DE BASE
TECNOLÓGICA: UM PROCESSO DE DECISÃO BASEADO NO MÉTODO
*ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP)***

Belo Horizonte
2013

LUCIANA PAULA REIS

**DEFINIÇÃO DO MODELO DE NEGÓCIO EM EMPRESAS DE BASE
TECNOLÓGICA: UM PROCESSO DE DECISÃO BASEADO NO MÉTODO
*ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP)***

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

Área de Concentração: Mercadologia e Administração Estratégica.

Linha de Pesquisa: Gestão de Cadeias de Suprimentos e Operações

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Bronzo Ladeira.

Coorientador: Prof. Dr. Lin Chih Cheng

Universidade Federal de Minas Gerais

Belo Horizonte
2013

Ficha catalográfica

R375d
2013

Reis, Luciana Paula.
Definição do modelo de negócio em empresas de base tecnológica [manuscrito]: um processo de decisão baseado no método *Analytic Hierarchy Process* (AHP) / Luciana Paula Reis, 2013.
187 f.: il., gráfs. e tabs.

Orientador: Marcelo Bronzo Ladeira.
Coorientador: Lin Chih Cheng.
Tese (doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração.
Inclui bibliografia (p. 150-159), e anexos.

1. Administração – Processo decisório – Teses.
2. Marketing – Processo decisório – Teses. 3. Processo decisório – Teses. I. Ladeira, Marcelo Bronzo. II. Lin, Chih Cheng. III. Universidade Federal de Minas Gerais. Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração. IV. Título.

CDD: 658.802



**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 da Senhora **LUCIANA PAULA REIS**, REGISTRO Nº 105/2013. No dia 06 de junho de 2013, às 14:00 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 17 de maio de 2013, para julgar o trabalho final intitulado "Definição do Modelo de Negócio em Empresas de Base Tecnológica: um processo de decisão baseado no método Analytic Hierarchy Process/AHP", 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. Marcelo Bronzo Ladeira, após dar conhecimento aos presentes o teor das Normas Regulamentares do Trabalho Final, passou a palavra à candidata para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores com a respectiva defesa da candidata. Logo após, a Comissão se reuniu sem a presença da candidata 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 à candidata 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, 06 de junho de 2013.

NOMES

ASSINATURAS

Prof. Dr. Marcelo Bronzo Ladeira
ORIENTADOR (CEPEAD/UFMG)

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

Prof. Dr. José Marcos Carvalho de Mesquita....
(FUNEG)

Prof. Dr. Lin Chih Cheng
(Departamento de Engenharia de Produção - UFMG)

Prof. Dr. Marcos Paulo Valadares de Oliveira.....
(Universidade Federal de Espírito Santo)

**Aos meus amados pais, Valdir e Cida,
ao meu iluminado esposo June,
pelo suporte, pela compreensão
e pelo imensurável amor.**

Ao filho Bernardinho, um profundo “Eu te amo!”

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me proporcionar esta oportunidade, capacitando-me para enfrentar os desafios, e por colocar em meu caminho pessoas que contribuíram para o meu crescimento;

Ao meu orientador, Professor Doutor Marcelo Bronzo, por sua dedicação, profissionalismo e competência na orientação do trabalho, sempre apresentando sábios ensinamentos e norteando a realização desta pesquisa;

Ao meu coorientador, Professor Doutor Lin Chih Cheng, por suas valiosas sugestões e contribuições e por me incentivar a ingressar no curso de doutorado;

Aos avaliadores do trabalho, Professores Doutores Carlos Alberto Gonçalves, José Marcos Carvalho de Mesquita e Marcos Paulo Valadares de Oliveira, por todas as contribuições na importante fase de defesa de projeto de tese;

Ao meu esposo, pelo companheirismo, carinho e apoio, e por sonhar e fazer acontecer os nossos planos de vida;

A meus pais, pelo incentivo, pelo apoio incontestável em mais esta etapa da minha vida e por me ensinarem um amor sem limites;

Aos professores do CEPEAD, pela sua contribuição com seus conhecimentos e experiências que agregaram à minha formação;

Aos colegas de doutorado, aos colegas do NTQI e aos professores de trabalho que, de alguma forma, me ajudaram, principalmente à Professora Maria Luiza Guerra, por me auxiliar nas análises estatísticas;

Aos empreendedores e à equipe INOVA/UFGM, pela contribuição com o desenvolvimento dos casos práticos e as respostas ao questionário;

Enfim, a todos que fazem parte da minha vida!

RESUMO

O Processo de Planejamento do Negócio (PPNeg), no contexto de Empresas de Base Tecnológica (EBT), é complexo e dinâmico. Visa transformar os resultados de uma pesquisa em um novo empreendimento de base tecnológica e orienta a busca por informações importantes, capazes de subsidiar a criação dessas EBTs, auxiliando a equipe empreendedora, geralmente, composta por empreendedores tecnológicos e gestores profissionais, a desenvolver o negócio e a estruturar suas estratégias logísticas, financeiras, organizacionais, de *marketing* e de produção. Durante o desdobramento das atividades que compõem o PPNeg, detecta-se a necessidade de definir o modelo de negócio para essas empresas nascentes. Para tanto, atribui-se à equipe empreendedora a responsabilidade por essa definição. O modelo de negócio, neste caso, vem orientado pela decisão tanto sobre o posicionamento mercadológico quanto sobre a definição da estrutura da cadeia de valor, sendo estas duas decisões simultâneas e interativas. O posicionamento mercadológico refere-se às escolhas quanto ao público-alvo e aos diferenciais do negócio, incluindo a estruturação do mix de *marketing*, com destaque para a definição do produto a ser vendido e dos canais de *marketing* a serem explorados. A estruturação da cadeia de valor é orientada pela decisão de terceirizar ou de internalizar (*make-or-buy decision*) determinada atividade. Não obstante a importância de se definir o modelo de negócio no caso das EBTs, poucos estudos são desenvolvidos no País com esta finalidade. Diante do exposto, o objetivo desta pesquisa consiste em propor um processo de auxílio à tomada de decisão, utilizando o método *Analytic Hierarchy Process* (AHP), para a definição do modelo de negócio em EBTs. O AHP possibilita desenvolver um modelo de decisão do tipo multicritério. A pesquisa, realizada por meio da estratégia metodológica de pesquisa-ação e *survey*, buscou identificar os critérios capazes de orientar as escolhas necessárias ao posicionamento mercadológico e à estruturação da cadeia de valor das EBTs. Como resultado, tem-se a definição de um processo de auxílio à tomada de decisão que orienta a definição do modelo de negócio com base nas necessidades específicas de cada EBT, composto por seis *steps*: a) análise dos *players* do mercado; b) identificação das possibilidades de posicionamento; c) priorização do posicionamento mercadológico com o auxílio do AHP; d) mapeamento das atividades primárias referentes a esse posicionamento; e) análise e identificação das atividades dúbias em relação à decisão de terceirizar ou de internalizar; e f) aplicação do método AHP como auxílio à decisão (*make-or-buy decision*). Este estudo buscou oferecer uma contribuição teórica aos campos de conhecimento do *marketing* e de operações, ao validar empiricamente um modelo que considera diferentes e relevantes critérios para a tomada de decisão, com o intuito de orientar o desenvolvimento do negócio ao longo do PPNeg. Espera-se contribuir para que os centros de pesquisa brasileiros estejam aptos a cumprir adequadamente esta que é uma de suas funções sociais mais relevantes: promover o desenvolvimento e a geração de negócios tecnológicos em prol do desenvolvimento da sociedade.

Palavras-chave: Processo de planejamento do negócio. Modelo de negócio. Posicionamento mercadológico. Cadeia de valor. Decisão de terceirizar ou de internalizar.

ABSTRACT

The Business Planning Process (BPP), in the context of technology-based firms (TBF), is complex and dynamic. Aims to transform the results of research into a new technology-based firm and guides the search for important information, able to subsidize the creation of these ventures, helping the entrepreneurial team, usually composed of technology entrepreneurs and professional managers to develop business and structure their logistics strategies, financial, organizational, marketing and production. During the unfolding of the activities that make up the BPP, detects the need to define the business model for these start-ups. Therefore, it is attributed to the entrepreneurial team responsibility for this definition. The business model in this case is guided by the decision both on the market positioning as on the definition of the structure of the value chain, and these two decisions simultaneous and interactive. The market positioning refers to choices about the target audience and the differentials of the business, including the structuring of the marketing mix, especially the definition of the product being sold and marketing channels to be explored. The structure of the value chain is guided by the decision to outsource or internalize (make-or-buy decision) given activity. Despite the importance of defining the business model in the case of TBF, few studies are conducted in the country for this purpose. Given the above, the objective of this research is to propose a process to aid decision making, using the method Analytic Hierarchy Process (AHP) for defining the business model in TBF. The AHP enables to develop a model of the type multicriteria decision. The research, conducted by the methodological strategy of action research and survey, sought to identify the criteria that guide the choices necessary to market positioning and structuring of the value chain of TBFs. As a result, it has been the definition of a process to aid decision making that guides the definition of the business model based on the specific needs of each EBT, consists of six steps: a) analysis of market players, b) identifying positioning opportunities c) prioritization of positioning market with the help of AHP d) mapping of the primary activities relating to this position, e) analysis and identification of dubious activities in relation to the make-or-buy decision and f) application of AHP for this decision. This study sought to provide a theoretical contribution to the fields of knowledge of marketing and operations, to empirically validate a model that considers various relevant criteria for decision-making, in order to guide the development of the business over BPP. Expected to contribute to the Brazilian research centers are able to adequately fulfill this which is one of its most important social functions: to promote the development and business generation technology for the development of society.

Keywords: Business planning process. Business model. Market positioning. Value chain. Make-or-buy decision.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Visão dos estudos de modelos de negócio.....	34
Quadro 2 – Exemplo de fatores que influenciam a efetividade do posicionamento	44
Quadro 3 – Critérios que orientam a escolha do posicionamento mercadológico	46
Quadro 4 – Critérios que direcionam a decisão de terceirizar ou de internalizar.....	52
Quadro 5 – Roteiro para o grupo focal	63
Quadro 6 – Síntese da metodologia de pesquisa	67
Quadro 7 – Alternativas de posicionamento mercadológico – Caso Piloto 1	73
Quadro 8 – Adequação dos critérios para a decisão quanto ao posicionamento mercadológico com base no Caso Piloto 1.....	77
Quadro 9 – Argumentos de auxílio à decisão de terceirizar ou de internalizar uma atividade – Caso Piloto 2.....	81
Quadro 10 – Adequação dos critérios para a decisão quanto ao posicionamento mercadológico com base no Caso Refinamento 1.....	92
Quadro 11 - Argumentos de auxílio à decisão de terceirizar ou de internalizar uma atividade – Caso Refinamento 1	95
Quadro 12 – Adequação dos critérios para a decisão quanto ao posicionamento mercadológico, com base no Caso Refinamento 2.....	104
Quadro 13 – Argumentos de auxílio à decisão de terceirizar ou de internalizar uma atividade – Caso Refinamento 2	106
Quadro 14 – Similaridades e divergências nas ponderações dos critérios de posicionamento mercadológico	134
Quadro 15 – Similaridades e divergências nas ponderações dos critérios de estruturação da cadeia de valor.....	138

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição das empresas entre as classificações	65
Tabela 2 – <i>Ranking</i> dos critérios de primeiro nível do posicionamento mercadológico.....	115
Tabela 3 – <i>Ranking</i> dos critérios de primeiro nível da estruturação da cadeia de valor	125
Tabela 4 – <i>Ranking</i> dos subcritérios do critério financeiro	126
Tabela 5 – <i>Ranking</i> dos subcritérios do critério estratégia.....	129
Tabela 6 – <i>Ranking</i> dos critérios de terceiro nível do subcritério velocidade.....	129
Tabela 7 – <i>Ranking</i> dos critérios de terceiro nível do subcritério capacidade	130
Tabela 8 – <i>Ranking</i> dos critérios de terceiro nível do subcritério custo.....	130
Tabela 9 – Comparação da ponderação dos critérios para o posicionamento mercadológico	132
Tabela 10 – Comparação da ponderação dos critérios para a estruturação da cadeia de valor	136

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo de cadeia de valor	19
Figura 2 – Visão sistemática do empreendedorismo tecnológico	26
Figura 3 – Etapas do Processo de Planejamento do Negócio (PPNeg)	30
Figura 4 – Decisões a serem tomadas ao longo do PPNeg na perspectiva da área de Operações	31
Figura 5 – Esquema para identificar as várias possibilidades de modelo de negócio	37
Figura 6 – Uso da informação e a criação do conhecimento para tomada de decisão	40
Figura 7 – Matriz para a decisão de terceirizar ou de internalizar	49
Figura 8 – Delineamento da pesquisa.....	53
Figura 9 – Fundamentação do delineamento da pesquisa pelo marco teórico	54
Figura 10 – Etapas da pesquisa.....	57
Figura 11 – Fluxograma geral do AHP	61
Figura 12 – Estrutura típica do AHP	62
Figura 13 – Roteiro de intervenção para cada empresa nas Etapas 1 e 2	64
Figura 14 – Processo de auxílio à tomada de decisão para o posicionamento mercadológico no contexto do Caso Piloto 1	69
Figura 15 – <i>Players</i> do mercado de tratamento de Resíduos do Serviço de Saúde (RSS).....	71
Figura 16 – Elementos utilizados para a identificação das alternativas de posicionamento – Caso Piloto 1.....	72
Figura 17 – Árvore de decisão sobre a escolha do posicionamento mercadológico no contexto do Caso Piloto 1.....	74
Figura 18 – Processo de agregação para a ordenação das alternativas de posicionamento – Caso Piloto 1.....	75
Figura 19 – Processo de auxílio à tomada de decisão para a estruturação da cadeia de valor no contexto do Caso Piloto 2.....	79
Figura 20 – Fluxo de atividades para a prestação do serviço de monitoramento e controle de cargas elétricas.....	80
Figura 21 – Árvore de decisão sobre a decisão de terceirizar ou de internalizar no contexto do Caso Piloto 2.....	82
Figura 22 – Processo de agregação para a ordenação das alternativas de terceirizar ou de internalizar – Caso Piloto 2	83

Figura 23 – Processo de auxílio à tomada de decisão para a definição do modelo de negócio no contexto do Caso Refinamento 1	87
Figura 24 – <i>Players</i> do mercado de fabricação de postes.....	88
Figura 25 – Elementos utilizados para a identificação das alternativas de posicionamento – Caso Refinamento 1	88
Figura 26 – Árvore de decisão sobre a escolha do posicionamento mercadológico no contexto do Caso Refinamento 1	90
Figura 27 – Processo de agregação para a ordenação das alternativas de posicionamento – Caso Refinamento 1	91
Figura 28 – Fluxo de atividades para o desenvolvimento de produtos alternativos de PRFV .	94
Figura 29 – Processo de agregação para a ordenação das alternativas de terceirizar ou de internalizar – Caso Refinamento 1	96
Figura 30 – Processo de agregação para a ordenação das alternativas de terceirizar ou de internalizar – Caso Refinamento 1	97
Figura 31 – Processo de auxílio à tomada de decisão para a definição do modelo de negócio no contexto do Caso Refinamento 2.....	99
Figura 32 – <i>Players</i> do mercado de RSSF.....	101
Figura 33 – Elementos utilizados para a identificação das alternativas de posicionamento – Caso Refinamento 2	101
Figura 34 – Árvore de decisão sobre a escolha do posicionamento mercadológico no contexto do Caso Refinamento 2	102
Figura 35 – Processo de agregação para a ordenação das alternativas de posicionamento – Caso Refinamento 2	103
Figura 36 – Fluxo de atividades para a venda direta de produtos e serviços para hospitais, clínicas e ambulatórios	106
Figura 37 – Árvore de decisão sobre a decisão de terceirizar ou de internalizar no contexto do Caso Refinamento 2	108
Figura 38 – Processo de agregação para a ordenação das alternativas de terceirizar ou de internalizar – Caso Refinamento 2	109
Figura 39 – Análise das componentes principais para os critérios de primeiro nível do posicionamento mercadológico	113
Figura 40 – <i>Loading plot</i> para os critérios de primeiro nível do posicionamento mercadológico	115

Figura 41 – Análise dos subcritérios do critério financeiro.....	117
Figura 42 – Análise dos subcritérios do critério equipe	118
Figura 43 – Análise dos subcritérios do critério tecnologia/produto/processo/serviço.....	119
Figura 44 – Análise dos subcritérios do critério mercado	121
Figura 45 – Análise dos subcritérios do critério estratégia	122
Figura 46 – Análise das componentes principais para os critérios de primeiro nível da estruturação da cadeia de valor.....	123
Figura 47 – <i>Loading plot</i> para os critérios de primeiro nível da estruturação da cadeia de valor	124
Figura 48 – Análise dos subcritérios do critério qualidade	127
Figura 49 – Análise dos subcritérios do critério flexibilidade.....	128
Figura 50 – Sugestão de estrutura de árvore de decisão sobre a escolha do posicionamento mercadológico	131
Figura 51 – Sugestão de ponderação dos critérios para o posicionamento mercadológico ...	133
Figura 52 – Sugestão de estrutura de árvore de decisão sobre a decisão de terceirizar ou de internalizar (estruturação da cadeia de valor).....	135
Figura 53 – Sugestão de ponderação dos critérios para a decisão de terceirizar ou de internalizar (estruturação da cadeia de valor).....	137
Figura 54 – Processo de auxílio à tomada de decisão para a definição do modelo de negócio em Empresas de Base Tecnológica (EBTs).....	141
Figura 55 – Processo contínuo de adaptação dos modelos de negócio	146

LISTA DE SIGLAS

ACP – Análise de Componentes Principais

AHP – *Analytic Hierarchy Process*

CI – Circuito Integrado

EBT – Empresas de Base Tecnológica

ECT – Economia dos Custos de Transação

EVTECIAS – Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica, Comercial, Impacto Ambiental e Social

P&D – Pesquisa e Desenvolvimento

PPNeg – Processo de Planejamento do Negócio

PPTec – Processo de Planejamento Tecnológico

PRFV – Poliéster Reforçado com Fibra de Vidro

RBV – *Resource Based View*

RSS – Resíduos do Serviço de Saúde

RSSF – Redes de Sensores Sem Fio

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	18
1.1 Tema da pesquisa	18
1.2 Problema de pesquisa.....	20
1.3 Objetivos.....	22
1.3.1 Objetivo geral	22
1.3.2 Objetivos específicos.....	22
1.4 Justificativa	22
1.5 Estrutura do documento de tese.....	24
2. MARCO TEÓRICO-CONCEITUAL	25
2.1 Empresas de Base Tecnológica.....	25
2.2 Modelo de suporte ao desenvolvimento do negócio: Processo de Planejamento do Negócio.....	29
2.3 Processo decisório para a definição do modelo de negócio em Empresas de Base Tecnológica.....	33
2.3.1 Caracterização dos modelos de negócio em EBTs	33
2.3.2 Processo decisório para a definição do modelo de negócio	39
2.3.3 Critérios que orientam a escolha do posicionamento mercadológico	44
2.3.4 Critérios que orientam a estruturação da cadeia de valor, por meio da decisão de terceirizar ou de internalizar (<i>make-or-buy decision</i>).....	47
2.4 Delineamento da pesquisa.....	53
3. METODOLOGIA.....	56
3.1 Etapas da pesquisa	56
3.2 Caracterização da pesquisa	58
3.3 Técnicas para a coleta de dados	60
3.4 Técnicas para o tratamento e análise de dados.....	66
4. CASOS PRÁTICOS	68
4.1 Caso Piloto 1: Posicionamento mercadológico.....	68

4.1.1 Processo de auxílio à tomada de decisão para o posicionamento mercadológico: Caso Piloto 1.....	69
4.1.2 Adequação dos critérios que orientam a decisão de posicionamento mercadológico, com base no Caso Piloto 1	76
4.2 Caso Piloto 2: Estruturação da cadeia de valor.....	78
4.2.1 Processo de auxílio à tomada de decisão para a estruturação da cadeia de valor: Caso Piloto 2.....	78
4.2.2 Adequação dos critérios que orientam a estruturação da cadeia de valor, por meio da decisão de terceirizar ou de internalizar, com base no Caso Piloto 2.....	83
4.3 Caso Refinamento 1: Modelo de negócio (posicionamento mercadológico e estruturação da cadeia de valor)	85
4.3.1 Processo de auxílio à tomada de decisão para a definição do modelo de negócio: Caso Refinamento 1	86
4.3.2 Processo de auxílio à tomada de decisão para o posicionamento mercadológico: Caso Refinamento 1	87
4.3.3 Adequação dos critérios que orientam a decisão de posicionamento mercadológico, com base no Caso Refinamento 1	91
4.3.4 Processo de auxílio à tomada de decisão para a estruturação da cadeia de valor: Caso Refinamento 1	94
4.3.5 Adequação dos critérios que orientam a estruturação da cadeia de valor, por meio da decisão de terceirizar ou de internalizar, com base no Caso Refinamento 1.....	97
4.4 Caso Refinamento 2: Modelo de negócio (posicionamento mercadológico e estruturação da cadeia de valor)	98
4.4.1 Processo de auxílio à tomada de decisão para a definição do modelo de negócio: Caso Refinamento 2	99
4.4.2 Processo de auxílio à tomada de decisão para o posicionamento mercadológico: Caso Refinamento 2	100
4.4.3 Adequação dos critérios que orientam a decisão de posicionamento mercadológico, com base no Caso Refinamento 2	103
4.4.4 Processo de auxílio à tomada de decisão para a estruturação da cadeia de valor: Caso Refinamento 2	105
4.4.5 Adequação dos critérios que orientam a estruturação da cadeia de valor, por meio da decisão de terceirizar ou de internalizar, com base no Caso Refinamento 2.....	109

5. VALIDAÇÃO DO MODELO: MENSURAÇÃO E ANÁLISE DOS CRITÉRIOS DE AUXÍLIO AO PROCESSO DECISÓRIO PARA A DEFINIÇÃO DO MODELO DE NEGÓCIO	111
5.1 Análise dos critérios para o posicionamento mercadológico	111
5.1.1 Análise dos critérios de primeiro nível do posicionamento mercadológico.....	113
5.1.2 Análise dos critérios de segundo nível para o posicionamento mercadológico	116
5.2 Análise dos critérios para a estruturação da cadeia de valor	123
5.2.1 Análise dos critérios de primeiro nível para a estruturação da cadeia de valor.....	123
5.2.2 Análise dos critérios de segundo nível para a estruturação da cadeia de valor	125
5.2.3 Análise dos critérios de terceiro nível para a estruturação da cadeia de valor	129
5.3 Análises dos critérios à luz da teoria.....	131
5.4 Análise do processo decisório para a definição do modelo de negócio à luz da teoria	139
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	143
REFERÊNCIAS	150
ANEXO I – QUESTIONÁRIO.....	160
ANEXO II – CASO PILOTO 1: POSICIONAMENTO MERCADOLÓGICO	167
ANEXO III – CASO PILOTO 2: ESTRUTURAÇÃO DA CADEIA DE VALOR.....	180
ANEXO IV – BANCO DE DADOS PARA A ANÁLISE MULTIVARIADA	186

1. INTRODUÇÃO

1.1 Tema da pesquisa

As Empresas de Base Tecnológica (EBTs¹) desenvolvem produtos e serviços empregando conhecimentos científicos e tecnológicos, importantes para o crescimento do país. Para facilitar o processo de geração dessas empresas, é necessário desenvolver mecanismos que auxiliem os empreendedores tecnológicos a superarem as barreiras vinculadas ao desenvolvimento da tecnologia, a sua inserção no mercado e ao desenvolvimento do negócio. Nesse contexto, existem dois processos a considerar: o Processo de Planejamento Tecnológico (PPTec) e o Processo de Planejamento do Negócio (PPNeg).

O PPTec² tem por objetivo contribuir para o desenvolvimento das primeiras versões de protótipos dos produtos, processos ou serviços de valor agregado, por meio da integração do trinômio tecnologia, produto/produção e mercado (REIS *et al.*, 2006; REIS *et al.*, 2007; CHENG *et al.*, 2007).

O PPNeg³ busca orientar a equipe empreendedora quanto ao desenvolvimento do negócio e à estruturação de suas estratégias logísticas, financeiras, de *marketing*, produção e organizacional (REIS *et al.*, 2012).

Com foco na evolução do negócio ao longo do PPNeg, uma das atividades que a equipe empreendedora realiza é a análise concernente à definição de um modelo de negócio adequado para explorar a tecnologia desenvolvida. Definido o modelo de negócio, torna-se possível implementar as estratégias logísticas e de operações para a estruturação e consolidação da EBT.

O modelo de negócio busca articular a proposição de valor, a habilidade para obter rendimentos e o custo do modelo no contexto da cadeia de valor dos fornecedores e distribuidores, com o intuito de criar valor para os clientes (CHESBROUGH; ROSENBLOOM, 2002). Para tanto, a escolha do modelo de negócio de cada EBT é orientada pela decisão quanto ao posicionamento mercadológico e à definição da estrutura da cadeia de valor, direcionada pela decisão de terceirizar ou de internalizar (*make-or-buy decision*), como duas decisões simultâneas e integradas.

¹ As Empresas de Base Tecnológica serão denominadas ao longo da pesquisa como EBTs.

² O Processo de Planejamento Tecnológico será denominado ao longo da pesquisa como PPTec.

³ O Processo de Planejamento do Negócio será denominado ao longo da pesquisa como PPNeg.

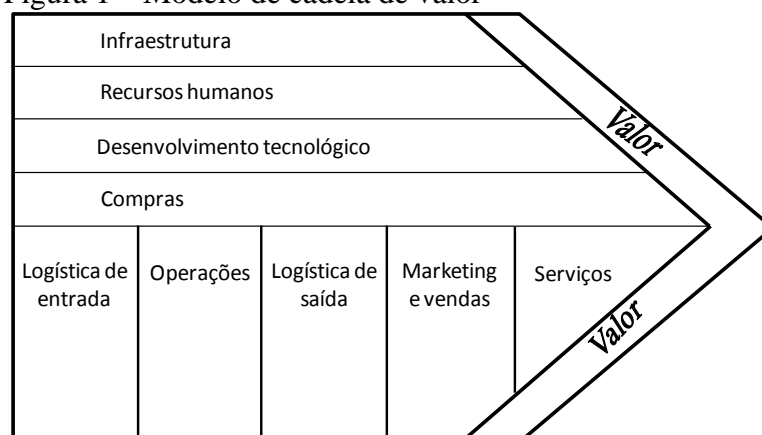
O termo *posicionamento* é frequentemente utilizado no contexto das decisões mercadológicas de uma empresa para indicar o lugar que a empresa, a marca e seus produtos ocuparão em uma dada indústria (RIES; TROUT, 1986; DOUGLAS; CRAI, 1995; RIES, 1996; MORGAN; STRONG; McGUINNESS, 2003) e para indicar um lugar diferenciado na percepção e na mente de seu público-alvo (DARLING, 2001; KOTLER; KELLER; 2006), além de contribuir para determinar o segmento de mercado que trará retornos significativos (JACKSON, 2007).

Posicionar a empresa no mercado significa utilizar os recursos talentosos e ajustar as estratégias em resposta às mudanças de mercado, direcionando os recursos de *marketing* entre os segmentos de mercado desejados (HASSAN; CRAFT, 2005; WILSON; AMINE, 2009).

Por cadeia de valor entende-se o conjunto de atividades desempenhadas pelas empresas tais como estruturar e manter o ciclo de abastecimento de materiais dentro da empresa (logística interna), convertê-los em produtos finais (operações), expedir os produtos finais (logística externa) e comercializá-los (*marketing* e vendas) (PORTER, 1985). Além de prestar assistência técnica aos clientes (serviço) (PORTER, 1985; 1991), o conceito de cadeia de valor implica a elaboração e implementação de estratégias que permeiam as atividades de aquisição de componentes/matérias-primas, de produção e de distribuição do produto tecnológico (incluindo as estratégias de comercialização).

Na cadeia de valor de Porter (FIG. 1), representam-se na parte superior as atividades de apoio (atividades de infraestrutura, recursos humanos, desenvolvimento tecnológico e compras), que dão suporte às atividades primárias, representadas na parte inferior (atividades de logística de entrada, operações, logística de saída, *marketing* e venda, além de serviços), sempre com o intuito de entregar valor aos clientes.

Figura 1 – Modelo de cadeia de valor



Fonte: PORTER (1985).

Para estruturar a cadeia de valor, a equipe empreendedora, durante o desenvolvimento do negócio, precisa identificar as atividades que agregam valor à EBT. Dessa forma, a decisão de terceirizar ou de internalizar pode representar uma maneira de auxiliar na estruturação dessa cadeia.

Esta pesquisa de doutorado ambiciona propor um processo de auxílio à tomada de decisão para a definição do modelo de negócio em EBTs, por meio das decisões relativas ao posicionamento mercadológico e à definição da estrutura da cadeia de valor destes empreendimentos. Nesse estudo, a definição quanto à estrutura da cadeia de valor é realizada com base na decisão de terceirizar ou de internalizar (*make-or-buy decision*) determinadas atividades (McIVOR; HUMPHREYS; McALEER, 1997; McIVOR; HUMPHREYS, 2000; McIVOR, 2000).

Nesse sentido, uma vez que a definição do modelo de negócio constitui uma etapa do PPNeg a sua contribuição estaria concentrada no somatório e integração dos aspectos envolvendo estratégias, logística de entrada e saída, ações de *marketing* e estrutura organizacional, possibilitando que a trajetória rumo ao mercado seja mais assertiva e com riscos controlados. Dessa maneira, o processo de auxílio à tomada de decisão para a definição do modelo de negócio além de permitir agregar mais valor à tecnologia desenvolvida, ajudaria a dimensionar os custos e estimar os lucros, para potencializar o grau de sucesso das empresas de base tecnológica em suas fases iniciais de surgimento.

1.2 Problema de pesquisa

Durante o processo de geração de EBTs, percebe-se que os empreendedores tecnológicos lidam com muitas dificuldades ao longo do processo empreendedor, como falta de apoio institucional, escassez de recursos financeiros e limitações internas da equipe, com uma rede de relacionamento muito voltada para o ambiente acadêmico (VOHORA, WRIGHT, LOCKETT, 2004). Essas dificuldades acabam por comprometer negativamente o tempo de surgimento da empresa no mercado e, até mesmo, implicar na sua inviabilização completa. A elas soma-se o fato de as equipes empreendedoras, durante o PPNeg, carecerem de um processo de auxílio à tomada de decisão para a definição de modelos de negócio que orientem a escolha de produtos mais adequados, por meio do quais possam comercializar a tecnologia. A ausência de uma conceituação única sobre modelo de negócio na literatura acadêmica ressalta a importância de se construir um *framework* que direcione os componentes

relevantes do modelo de negócio da firma (TIKKANEN *et al.*, 2005). A inexistência desse *framework* pode ser advinda da inobservância dos diferentes fatores que influenciam tal escolha.

A equipe não compreende claramente as relações entre as estratégias de posicionamento mercadológico e de estruturação da cadeia de valor durante o planejamento do novo empreendimento, o que, em tese, dificulta a implantação das estratégias logísticas e de operações para a concretização e consolidação do negócio. A falta de definição dessas estratégias pode comprometer o valor potencial do produto percebido pelo cliente, na medida em que influencia seu gerenciamento no mercado.

A dificuldade para escolher um posicionamento mercadológico advém, por exemplo, da falta de informações sobre o mercado, da inexperiência mercadológica da equipe empreendedora (principalmente daquela em que o empreendedor é também um pesquisador acadêmico) além da própria incerteza tecnológica. As EBTs geralmente surgem a partir de um produto e não necessariamente de uma plataforma de produtos a ser lançada no mercado, como o que já ocorre no contexto de empresas estabelecidas. Esse produto, portanto, necessita obter sucesso para aumentar as chances de sobrevivência da empresa nascente. Esses aspectos, associados às diversas possibilidades de posicionamento que um negócio pode assumir a partir de uma tecnologia desenvolvida (sabendo-se que uma tecnologia pode originar diferentes produtos para diferentes mercados), demonstram a necessidade de estruturação de uma sistemática capaz de auxiliar a equipe empreendedora nas decisões que envolvem o posicionamento mercadológico. Ainda em relação à sistemática mencionada, esse trabalho não encontrou na literatura pesquisada um modelo de referência que pudesse orientar a equipe empreendedora e ao mesmo tempo auxiliá-la no processo de decisão.

No que se refere à estruturação da cadeia de valor orientada pela decisão de terceirizar ou de internalizar (*make-or-buy decision*) a literatura apresenta vários modelos de processo decisório (McIVOR; HUMPHREYS; McALEER, 1997; ZHU; HSU; LILLIE, 2001; PLATTS; PROBERT; CÁÑEZ, 2002; MOMME; HVOLBY, 2002; WATER; PEET, 2006; MOSES; ÅHLSTRÖM, 2009). Embora contribuam para o enriquecimento da literatura, esses modelos apresentam algumas limitações, destacando-se, segundo Moses; Åhlström (2008): a) os modelos são orientados para o conteúdo ou o processo, sendo, em geral, dedutivos e baseados em cenários idealizados, sem suporte empírico, não refletindo como as empresas, efetivamente, tomam suas decisões; e b) os modelos são estáticos, não refletindo a natureza dinâmica da empresa e do complexo processo de tomada de decisão.

Outras limitações, apresentadas por McIvor; Humphreys; McAleer (1997), devem-se: a) à ausência de um método formal para avaliar a decisão; b) ao fato de as análises serem essencialmente baseadas no custo e não abordarem outras dimensões importantes; e c) à ausência da atenção devida ao problema das competências essenciais. Essas limitações apontam para a importância de identificar os fatores que direcionam o processo decisório no contexto de EBTs.

Esta pesquisa buscará responder ao seguinte questionamento: “como estruturar um processo de auxílio à tomada de decisão, utilizando o método AHP, para a definição do modelo de negócio em Empresas de Base Tecnológica (EBTs)?”

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

Propor um processo de auxílio à tomada de decisão, utilizando o método AHP, que possa subsidiar a definição do modelo de negócio em Empresas de Base Tecnológica (EBTs).

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar os elementos constituintes e as possíveis etapas que caracterizam um processo de auxílio à tomada de decisão, para a definição de modelos de negócio;
- Estruturar os critérios que auxiliam a escolha do posicionamento mercadológico;
- Estruturar os critérios que auxiliam na definição da cadeia de valor;
- Verificar a aderência dos critérios para o posicionamento mercadológico e estruturação da cadeia de valor de forma sistemática e integrada, a partir de empresas vinculadas à incubadora INOVA da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

1.4 Justificativa

A geração de EBTs representa uma forte contribuição à sociedade, por agregar valor às tecnologias desenvolvidas, na maioria das vezes, pelas universidades e pelos centros de pesquisa. Realizar estudos voltados para o desenvolvimento de estruturas que facilitem o processo de planejamento do negócio das EBTs levaria ao fomento e à geração de novas

empresas. Como consequência, pode-se promover o desenvolvimento regional e social, além de fomentar a percepção das organizações desenvolvedoras de tecnologia como polo produtor de produtos e serviços aplicáveis ao contexto da realidade brasileira.

Nos estágios iniciais de desenvolvimento dos negócios de base tecnológica, observa-se a presença do empreendedor tecnológico como uma importante fonte de informação dentro da empresa. Geralmente, a informação que o subsidia está respaldada fortemente na tecnologia e no produto, advinda de pesquisas científicas. Principalmente quando se trata de pesquisadores-empresendedores, na maioria das vezes, eles possuem pouca informação acerca do mercado e de práticas de negócios, elementos importantes para a configuração de um novo empreendimento. Assim, é necessário compreender o processo de definição do modelo de negócio, a fim de potencializar a comercialização da tecnologia desenvolvida.

Conhecimentos relacionados ao posicionamento mercadológico e à estruturação da cadeia de valor podem contribuir para a evolução do negócio ao longo do PPNeg. Um estudo da cadeia, por exemplo, permite à empresa focar suas ações no negócio central, em suas competências essenciais e no estabelecimento de parcerias, propiciando a definição de quais funções – ou elos – cada empresa irá ocupar, de forma a aumentar o desempenho e reduzir os custos de coordenação com vistas a uma melhor inserção no mercado consumidor (MALONE; CROWSTON, 1997; PRAHALAD; HAMEL, 1990).

Nesse contexto, esta pesquisa busca fornecer elementos capazes de contribuir para a tomada de decisões acerca da definição do modelo de negócio das EBTs, de forma a robustecer as estratégias organizacionais na implementação do novo empreendimento.

O ineditismo do trabalho está respaldado na estruturação de um processo de tomada de decisão que oriente a definição do modelo de negócio no contexto dessas empresas ainda não explorado na literatura estudada. A estruturação desse processo de tomada de decisão parece ser um caminho capaz de aumentar as chances de sucesso do empreendimento, uma vez que as equipes empreendedoras, em geral, demonstram não possuir todo o embasamento e conhecimento de gestão de negócios necessários à organização e disseminação das informações durante a elaboração das estratégias do novo empreendimento.

Tem-se, ainda, que o processo de definição de modelos de negócio representa um ramo de pesquisa ainda pouco explorado para o contexto de EBTs. Isso revela a importância deste trabalho para que os esforços desempenhados dentro dos centros de pesquisa encontrem elementos suficientes para o alcance de seus objetivos mercadológicos.

1.5 Estrutura do documento de tese

Este trabalho compõe-se de seis capítulos, incluindo esta Introdução, em que se apresentam o tema de pesquisa, o problema de pesquisa, os objetivos, a justificativa e a estrutura.

No capítulo **2**, tem-se o referencial teórico sobre as correntes de estudos de empresas de base tecnológica, contemplando a fundamentação do posicionamento mercadológico e a estruturação da cadeia de valor orientada pela decisão de terceirizar ou de internalizar.

No capítulo **3**, descreve-se a metodologia de pesquisa, em que se procurou explicar a forma de condução do estudo, os procedimentos de coleta e análise dos dados.

No capítulo **4**, apresentam-se os casos práticos que alimentaram o desenvolvimento do modelo, iniciando-se com os Casos Pilotos 1 e 2, como os exploratórios sobre a definição do modelo de negócio, e concluindo-se com os Casos Refinamentos 1 e 2.

No capítulo **5**, procede-se à análise das entrevistas com as empresas vinculadas à INOVA/UFMG, como forma de verificar a aderência dos critérios que orientam a definição do modelo de negócio, e à análise dos resultados encontrados.

No capítulo **6**, apresentam-se as limitações da pesquisa, as sugestões de novos estudos sobre o tema, além das considerações finais.

2. MARCO TEÓRICO-CONCEITUAL

A fundamentação teórica deste capítulo está dividida em quatro seções. A primeira apresenta a literatura sobre o surgimento de Empresas de Base Tecnológica (EBT). Na segunda, aborda-se o processo de suporte à geração dessas empresas, o Processo de Planejamento do Negócio (PPNeg). Na terceira, discute-se a fundamentação teórica sobre o processo de auxílio à tomada de decisão para a definição do modelo de negócio. Para tanto, será abordada a literatura sobre processos decisórios, modelos de negócio, posicionamento mercadológico e estruturação da cadeia de valor direcionada pela decisão de terceirizar ou de internalizar uma atividade (*make-or-buy decision*). Na quarta, realiza-se o delineamento da pesquisa e apresenta-se uma breve síntese do capítulo.

2.1 Empresas de Base Tecnológica

A inovação tecnológica pode ser desenvolvida e explorada tanto pelas grandes empresas (em uma concepção mais tradicional) quanto por meio da criação de novas Empresas de Base Tecnológica (EBTs) (DEL PALACIO; SOLÉ; MONTIEL, 2006). As EBTs referem-se a empresas com alto nível de capacitação tecnológica (TOLEDO *et al.*, 2008), que se baseiam na aplicação de conhecimento científico ou tecnológico, empregando técnicas avançadas ou pioneiras na obtenção de seus produtos e serviços (MEIRELLES; PIMENTA JR.; REBELATTO, 2008). Elas transformam tecnologias promissoras em valor (PETTI; ZHANG, 2011).

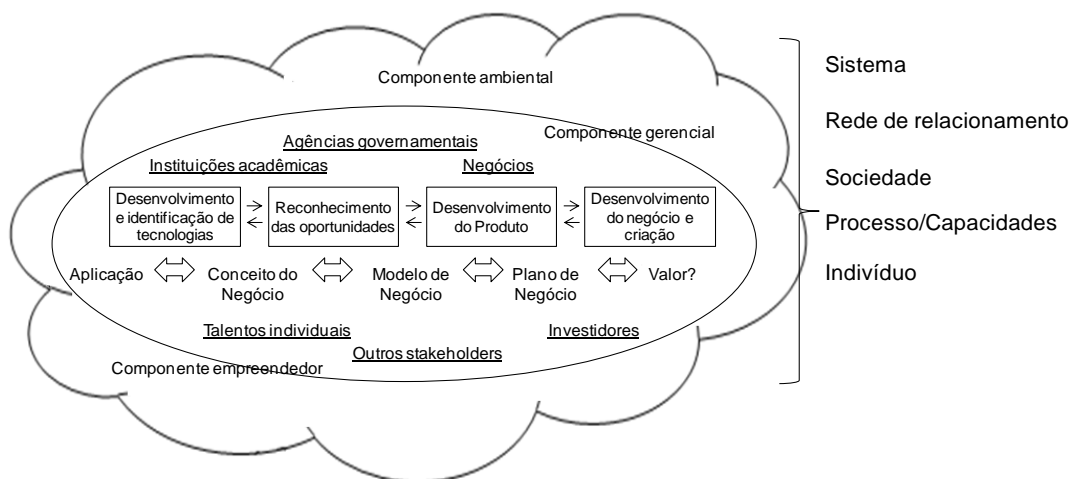
Essas empresas também se caracterizam por: possuírem maiores investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) em relação à média, empregarem uma maior porcentagem de engenheiros e cientistas, oferecerem produtos inovadores e tecnologicamente avançados, serem dinâmicas por natureza e possuírem curtos ciclos de desenvolvimento de produtos (CHOREV; ANDERSON, 2006).

Embora a criação de EBTs tem-se tornado mais favorável no Brasil, é importante ressaltar as dificuldades que ainda cercam seu crescimento. Entre as dificuldades citam-se as características da economia brasileira, que ainda possui um sistema de inovação pouco desenvolvido, dificultando sua proliferação, deficiências do mercado de capitais para garantir investimentos de risco, falta de capacitação gerencial e incentivo para a criação de

empreendedores nas universidades. Essas são as principais causas apontadas para a baixa natalidade e a alta mortalidade das EBTs brasileiras (TOLEDO *et al.*, 2008).

Petti; Zhang (2011) apresentam uma visão sistemática do empreendedorismo tecnológico que inclui três componentes: empresarial, de gestão e ambiental, como apresentado na Figura 2. A essência do empreendedorismo tecnológico está em refletir um sistema de atores interativos envolvidos em um conjunto de atividades relacionadas a: desenvolvimento e identificação da tecnologia, reconhecimento de oportunidades, desenvolvimento de produtos, desenvolvimento de negócios e criação. Petti; Zhang (2011, p. 10) sintetizaram esses elementos, generalizando-os para os diversos tipos de EBTs (FIG. 2).

Figura 2 – Visão sistemática do empreendedorismo tecnológico



Fonte: PETTI; ZHANG (2011, p. 10).

Entre os atores interativos envolvidos nesse processo, estão as instituições acadêmicas, agências governamentais, investidores, empreendedores e outros *stakeholders*. Eles buscam, a partir das tecnologias desenvolvidas, delinear conceitos e modelos de negócios. Esses modelos, por sua vez, orientam a elaboração do plano de negócio com o intuito de gerar valor para a sociedade (PETTI; ZHANG, 2011).

Esse sistema de atores envolvidos no surgimento das EBTs pode configurar-se de distintas maneiras. Wennberg; Wiklund; Wright (2011) sugerem dois caminhos que impulsionam a criação dessas EBTs. O primeiro é aquele em que os indivíduos estudam, trabalham nas universidades e criam seu negócio – os conhecidos *spinoffs* acadêmicos ou, ainda, EBTs de origem acadêmica. O segundo é representado por universitários graduados que seguem carreiras na indústria privada e acabam por criar o próprio negócio a partir desse contexto – os chamados *spinoffs* corporativos ou, ainda, EBTs de origem corporativa.

A criação de EBTs de origem acadêmica vem ganhando espaço, dada a importância das universidades para o desenvolvimento tecnológico e sua relevância na geração de riqueza e desenvolvimento social (WENNBERG; WIKLUND; WRIGHT, 2011). Com a segunda “Revolução Acadêmica”⁴, as universidades e os centros de pesquisa, por exemplo, passaram a desempenhar o papel de capitalizar o conhecimento, propiciando a geração de riqueza e o desenvolvimento social, caracterizando-se como universidades empreendedoras (ETZKOWITZ, 1998).

Nos EUA, por exemplo, apenas cerca de 3% das patentes são universitárias, número insignificante perto do Brasil, onde chegam a 59% (LAMANA; KOVALESKI, 2010). Segundo os autores, com base em estudos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2009, 76,7% dos pesquisadores envolvidos em P&D encontram-se concentrados no ensino superior, nas universidades e centros de pesquisas. Isso demonstra que essas Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs), detentoras de conhecimentos de distintas naturezas, por meio da pesquisa e da capacidade de desenvolverem novos produtos e negócios inovadores, tornam-se fontes de geração de riquezas, valor econômico e desenvolvimento social. Esses dados demonstram o potencial das universidades para a geração de EBTs.

Nesse contexto, a dinâmica de desenvolvimento de tecnologias em ambiente acadêmico e a consubstanciação dessas em negócios tecnológicos, seja na forma de licenciamentos da tecnologia para empresas já estabelecidas no mercado, seja por meio da criação de Empresas de Base Tecnológica (EBTs), envolvem uma rede de inovação composta por vários agentes, processos e recursos (WRIGHT *et al.*, 2008; REIS *et al.* 2011).

Geração de *academic spinoff*, *university spinout organization*, *academic spin-out*, *research-based spinoff* e *academic new technology-based firm* são exemplos de nomenclaturas comumente encontradas em artigos científicos da área para abordarem o termo *geração de EBTs de origem acadêmica* (MUSTAR *et al.*, 2006; DJOKOVIC; SOUITARIS, 2008; O’SHEA; CHUGH; ALLEN, 2008). Essas empresas são criadas por meio da transferência de tecnologia a partir de uma instituição acadêmica, havendo ou não o envolvimento do inventor na gestão do empreendimento (O’SHEA; CHUGH; ALLEN, 2008; NICOLAOU; BIRLEY, 2003).

⁴ A primeira “Revolução Acadêmica”, citada por Etkowitz (1998), refere-se à incorporação da pesquisa ao ensino, tendo ocorrido inicialmente na Universidade de Berlim, no início do século XIX. Segundo este mesmo autor, tem-se evidenciado nas últimas décadas o curso de uma segunda “Revolução Acadêmica”, caracterizada pela relação que a universidade estabelece com o setor produtivo, pela incorporação de valor agregado nas pesquisas acadêmicas para promover a comercialização dos produtos e tecnologias e, conseqüentemente, a geração de riqueza e o desenvolvimento social.

No contexto de geração dessas EBTs, há vários níveis de análise que interferem no processo de surgimento dessas empresas, assim como nas características do negócio (MUSTAR *et al.*, 2006; O'SHEA; CHUGH; ALLEN, 2008; DJOKOVIC; SOUITARIS, 2008). Os níveis de análise permeiam as características individuais da equipe empreendedora (como personalidade, motivação, habilidade, experiência e reputação profissional), as características institucionais da academia (envolvendo a vocação da instituição, os tipos de pesquisas realizadas e a presença ou não de escritórios de transferência de tecnologia, incubadoras e parques tecnológicos), os fatores ambientais (o acesso à *Venture Capital*, as políticas governamentais de designação de propriedade intelectual de invenções, a existência de programas de incentivo à inovação e a infraestrutura de conhecimento da região, dentre outros) e os recursos organizacionais.

Em relação aos recursos organizacionais, Barney (1991) os subdivide em quatro dimensões: técnicos, humanos, sociais/organizacionais e financeiros. A dimensão recursos técnicos refere-se ao grau de inovação, ao domínio tecnológico, ao tipo de tecnologia da empresa e ao tipo de recursos físicos. Segundo Heirman; Clarysse (2004), incluem a planta e os equipamentos, a localização geográfica e seu acesso às matérias-primas. A dimensão recursos humanos refere-se às características da equipe empreendedora e a suas experiências. Para as EBTs, o empreendedor-pesquisador pode ser o mais importante e, muitas vezes, o único capital humano presente na empresa (VAN DE VEM; HUDSON; SCHRODER, 1984). A dimensão recursos de natureza social e organizacional congrega os sistemas, as rotinas e os relacionamentos incrustados na empresa e toda a sua rede social, os quais representam a maneira pela qual as EBTs combinam e transformam as tecnologias em produtos comerciais (GALUNIC; RODAN, 1998). A dimensão recursos financeiros refere-se ao montante disponível para o empreendimento, que inclui todos os diferentes recursos monetários que as firmas podem usar, tais como o capital advindo do empreendedor, de investidores de risco, de financiamentos e, até mesmo, de disponibilidade própria. Esses recursos financeiros são importantes nas fases mais prematuras do desenvolvimento da EBT, uma vez que auxiliam na definição das estratégias futuras para o novo empreendimento (LEE; LEE; PENNING, 2001).

Mustar *et al.* (2006) também apresentam um nível de análise envolvendo o estudo de modelos de negócio. No âmbito das EBTs, o modelo de negócio preocupa-se em como transformar em valor comercial, as tecnologias e os conhecimentos das universidades. Dessa maneira, o processo de geração de EBTs influencia e é influenciado pelos aspectos relativos

ao ambiente micro, meso e macro-organizacionais, incluindo as características dos empreendedores e os recursos utilizados. Esses níveis de análise contribuem para explicar o processo de estruturação dessas empresas nascentes, incluindo o posicionamento mercadológico e a estruturação da cadeia de valor, para a definição do modelo de negócio.

Analisando os estudos de Mustar *et al.* (2006) no contexto do empreendedorismo acadêmico e de Petti; Zhang (2011) no contexto do empreendedorismo tecnológico em geral, observa-se que eles ressaltam a importância da definição do modelo de negócio para o planejamento e o desenvolvimento do novo empreendimento e, também, para a criação de valor. Com o intuito de compreender melhor o contexto dessas EBTs, a próxima subseção fundamentará o processo de suporte para o surgimento dessas empresas relativo ao desenvolvimento do negócio, representado pelo Processo de Planejamento do Negócio (PPNeg).

2.2 Modelo de suporte ao desenvolvimento do negócio: Processo de Planejamento do Negócio

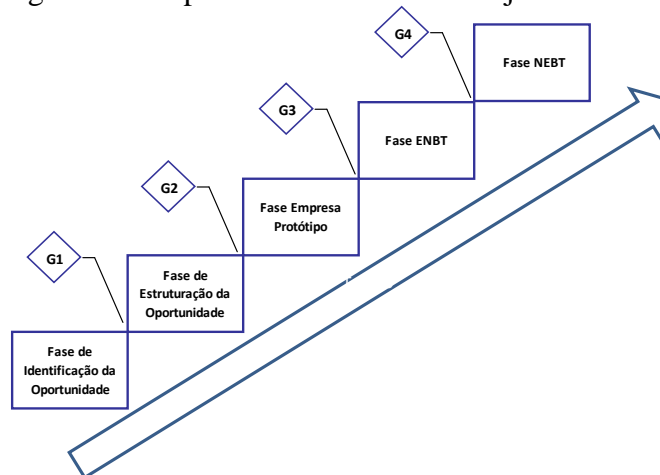
O processo de criação e de desenvolvimento das EBTs configura uma corrente de pesquisa ainda em construção. Mesmo incipientes, existem alguns trabalhos como os de Roberts; Malone (1996); Ndonzuau; Pirnay; Surlemont (2002); Vohora; Wright; Lockett (2004) que descrevem os estágios de desenvolvimento de EBTs, principalmente as de origem acadêmica, incluindo desde as fases de obtenção de recursos, P&D até a proteção e o desenvolvimento do negócio.

A partir desses estudos (ROBERTS; MALONE, 1996; NDONZUAU; PIRNAY; SURLEMONT, 2002; VOHORA; WRIGHT; LOCKETT, 2004), é possível compreender o processo de formação e evolução das EBTs, denominado nesta pesquisa como “Processo de Planejamento do Negócio” (PPNeg). Para Reis *et al.* (2012), o PPNeg tem o intuito de complementar o Processo de Planejamento Tecnológico (PPTec) (CHENG *et al.*, 2007), sendo que esse último possui como objetivos auxiliar a incorporação da tecnologia ao produto e promover a aproximação deste com o mercado, por meio da aplicação combinada de métodos e técnicas de gestão de desenvolvimento de produtos (CHENG *et al.*, 2007). Busca-se, nesse processo, a evolução do desenvolvimento das versões de protótipos e a melhor articulação do trinômio Tecnologia, Produto e Mercado (TPM).

Já o PPNeg, que corresponde às fases de desenvolvimento do negócio, pode ser entendido como o processo que o pesquisador percorre para transformar uma pesquisa acadêmica em um novo empreendimento de base tecnológica. Ele orienta a busca por informações importantes para subsidiar a geração de EBTs, auxiliando a equipe empreendedora no desenvolvimento do negócio e na estruturação de suas estratégias logísticas, financeiras, organizacionais, de *marketing* e de produção.

Com base nos estudos que caracterizam o processo de criação e desenvolvimento de EBTs e no acompanhamento do surgimento dessas empresas no contexto brasileiro, pode-se inferir cinco fases que determinam as etapas do PPNeg: a) identificação da oportunidade; b) estruturação da oportunidade; c) empresa protótipo; d) ENBT (Empresa Nascente de Base Tecnológica); e e) NEBT (Nova Empresa de Base Tecnológica) (FIG. 3).

Figura 3 – Etapas do Processo de Planejamento do Negócio (PPNeg)

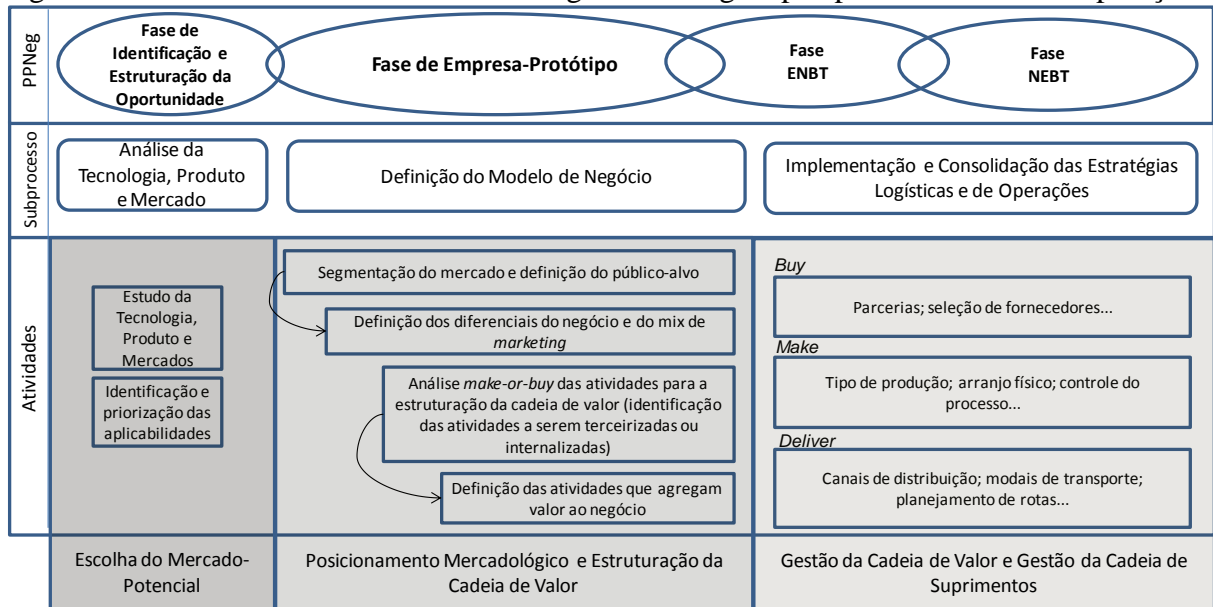


Fonte: Elaborada pela autora.

O termo *empresa nascente* refere-se a empreendimentos ainda em formação. Entende-se por nova empresa aquela em que há, efetivamente, a concretização e posterior consolidação do negócio nascente. A evolução nos estágios da EBT ao longo do tempo está condicionada à superação dos elos críticos, representados pelos estágios de G1 a G4 (FIG. 3). Esses elos, interpretados como *gates* ou pontos de decisão, representam pontos de avaliação do projeto pela equipe empreendedora, nos quais são tomadas as decisões de continuar na mesma etapa, refinando ainda mais as informações, de evoluir para a próxima etapa ou, até mesmo, de abortar o projeto. Essas decisões são orientadas por critérios que, muitas vezes, refletem as incertezas do negócio que precisam ser minimizadas para permitir a evolução do empreendimento.

Para detalhar as etapas do PPNeg para a geração de EBTs, Reis *et al.* (2012) elaboraram um pictograma descrito-prescritivo, na perspectiva da área de Operações, que desdobra os subprocessos e atividades para cada uma dessas etapas (FIG. 4).

Figura 4 – Decisões a serem tomadas ao longo do PPNeg na perspectiva da área de Operações



Fonte: Adaptado de REIS *et al.* (2012).

Observa-se que o processo de planejamento de novos negócios tecnológicos, segundo Reis *et al.* (2012), inicia-se com a identificação de oportunidades de desenvolvimento de tecnologia e produto que poderiam transformar-se em negócios tecnológicos (fase de identificação da oportunidade). Identificadas essas oportunidades, a equipe empreendedora de cada empresa deve estruturá-las no subprocesso de estudo preliminar do mercado (análise da tecnologia, produto e mercado), de forma que, para todas as tecnologias desenvolvidas sejam realizados os Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica, Comercial, Impacto Ambiental e Social (EVTECIAS) (fase de estruturação da oportunidade).

Por meio desses estudos de viabilidade, é possível identificar as diferentes possibilidades de aplicação da tecnologia, para, então, priorizar a aplicação de mercado mais viável para explorar comercialmente o produto tecnológico. As diferentes aplicações pertencem, na maioria das vezes, a distintos mercados, sendo necessário investigar as características de cada um para identificar, estrategicamente, as maneiras pelas quais se pode criar mais valor para o cliente.

A fase de empresa-protótipo compreende o subprocesso de definição do modelo de negócio. O modelo de negócio busca articular a proposição de valor, a habilidade para obter

rendimentos e o custo do modelo dentro do contexto da cadeia de valor dos fornecedores e distribuidores, com o intuito de criar valor para os clientes (CHESBROUGH; ROSENBLOOM, 2002). Nesta pesquisa, o modelo de negócio consiste na definição quanto ao posicionamento mercadológico (RIES; TROUT, 1986; RIES, 1996; HASSAN; CRAFT, 2005) e à estrutura da cadeia de valor (PORTER, 1985), orientada pela decisão de terceirizar ou de internalizar uma atividade (McIVOR; HUMPHREYS; McALEER, 1997; McIVOR; HUMPHREYS, 2000; McIVOR, 2000), sendo dois processos simultâneos e interdependentes. As decisões tomadas em um influenciam as outras decisões, e vice-versa, de forma que ao final do processo tem-se a definição do modelo de negócio a ser adotado pela empresa.

As decisões provenientes dessa fase de empresa-protótipo capacitam a equipe empreendedora na definição de outras estratégias logísticas e de operações necessárias a cada empresa nascente. Já na fase de Empresa Nascente de Base Tecnológica (ENBT) e Nova Empresa de Base Tecnológica (NEBT), a equipe implementa e consolida, respectivamente, as estratégias logísticas e de operações, para viabilizar a comercialização do produto tecnológico. A sistematização de estratégias é importante no sentido de proporcionar uma resposta mais rápida e acurada às necessidades dos consumidores finais em qualquer setor da economia.

Para a transposição da fase de ENBT para NEBT, a empresa precisa fortalecer as estratégias comerciais de distribuição do produto, a fim de buscar sua inserção e, posterior consolidação no mercado (concretização e consolidação). Nessas duas fases, a equipe seleciona os fornecedores e os parceiros do negócio para realizar os desejos desses clientes. Por se tratar de novas tecnologias, às vezes, faz-se necessário desenvolver novos fornecedores para suprir as demandas por matérias-primas, além de criar instrumentos de avaliação e acompanhamento deles no que tange a qualidade, preço, prazo de entrega, condições de pagamento e a infraestrutura para atender à demanda.

Ao se buscar a consolidação das estratégias logísticas e de operações, as EBTs vão se tornando mais robustas para entender sua participação na cadeia de suprimento⁵ em que estão inseridas. Nesse sentido, os fornecedores do negócio, além de suprirem as demandas por matérias-primas ao menor custo, devem possuir um forte relacionamento com o negócio, por meio de parcerias, visando aumentar a confiabilidade na entrega dos produtos, reduzir os estoques e melhorar a qualidade dos produtos.

⁵ O termo *cadeia de suprimentos* representa a integração dos processos de negócios até o usuário final, por meio de suprimentos de produtos, serviços e informações que adicionam valor para os clientes (COOPER; LAMBERT; PAGH, 1997).

O caráter estratégico da gestão da cadeia de suprimento na fase de NEBT se faz presente por potencializar elos integrados e coordenados via processos logísticos, desde os fornecedores até o cliente final. O atendimento dos atributos demandados pelos clientes, como flexibilidade, consistência nos prazos de entrega, redução dos *lead times* relativos aos pedidos, eficiência de custos de transportes, estoques e armazenagem, depende do modelo de negócio adotado pela EBT e do nível de desempenho almejado, neste caso, pela equipe empreendedora.

Sumarizando, após a definição do modelo de negócio, a equipe precisa implementar/concretizar (fase de ENBT) e consolidar (fase de NEBT) as diferentes estratégias do negócio, de forma a viabilizar a comercialização do produto. Dessa maneira, ocorre a evolução do negócio ao longo dos diferentes subprocessos que compõem o PPNeg.

No contexto do PPNeg, este trabalho tem como foco de pesquisa a fase de empresa protótipo, o subprocesso de definição do modelo de negócio que compreende tanto a decisão referente ao posicionamento mercadológico quanto à definição da estrutura da cadeia de valor (orientada pela decisão de terceirizar ou de internalizar). Nesse sentido, o modelo de negócio direciona o desenvolvimento da empresa ao longo do PPNeg. O item seguinte fundamentará o conceito de modelo de negócio.

2.3 Processo decisório para a definição do modelo de negócio em Empresas de Base Tecnológica

Nesta seção, discutem-se algumas definições do conceito de modelo de negócio encontradas na literatura, o processo decisório para a definição do modelo de negócio e os principais fatores que orientam a decisão quanto ao posicionamento mercadológico e à estruturação da cadeia de valor.

2.3.1 Caracterização dos modelos de negócio em EBTs

Para desenvolver oportunidades comerciais a partir das tecnologias desenvolvidas, é importante estimular a capacidade criativa de explorar novas alternativas de negócios. Durante o processo exploratório de busca de oportunidades, a pesquisa acadêmica deve ser transformada em negócios comerciais, mostrando como os recursos podem ser combinados para formar uma nova empresa e atender às necessidades do mercado (RASMUSSEN;

BORCH, 2010). Um dos grandes desafios para os novos empreendimentos consiste em identificar e adquirir uma base inicial de recursos internos e externos, para integrá-los na comercialização da tecnologia.

Os empreendedores, durante o surgimento das empresas, enfrentam uma série de decisões críticas. Dentre essas, Brannback *et al.* (2010) ressaltam as decisões estratégicas referente aos planos estratégicos e de negócios e ao conhecimento e habilidades dos gestores para auferir desempenho satisfatório das empresas. No âmbito dessas decisões estratégicas, encontra-se a definição do modelo de negócio.

Zott; Amit; Massa (2011), em um consistente estudo bibliométrico sobre modelo de negócios, demonstram que as publicações de 1975 a 2009 revelam que o referido termo tem sido empregado na tentativa de explicar três fenômenos: uso da tecnologia da informação nas organizações; questões estratégicas, como criação de valor, vantagem competitiva e desempenho das firmas; e inovação e gestão tecnológica.

Vários estudos foram desenvolvidos em relação ao conceito de modelo de negócio, sendo possível identificar a diversidade de percepções acerca do tema. Nenonen; Storbacka (2010) sumarizaram a visão de alguns desses estudos sobre modelos de negócio realizados entre os anos de 2001 a 2009 (QUADRO 1).

Quadro 1 – Visão dos estudos de modelos de negócio

(continua)

Estudo (ano)	Definição de Modelo de Negócio
Amit; Zott (2001)	"Modelo de negócio descreve o conteúdo, a estrutura, a governança do projeto das transações de como criar valor por meio da exploração de oportunidades de negócios"
Chesbrough; Rosenbloom (2002)	"Nós oferecemos uma interpretação do modelo de negócio como um construto que intervém no processo de criação de valor"
Magretta (2002)	"Modelo de negócio responde as questões como quem é o cliente, qual é o valor para o cliente, como fazer dinheiro no negócio, qual é a lógica econômica que explica como nós podemos entregar valor para os clientes em um custo apropriado"
Osterwalder <i>et al.</i> (2005)	"Modelo de negócio é uma ferramenta conceitual que contém elementos de relacionamentos e permite expressar a lógica do negócio de uma firma específica. É a descrição de valor que a empresa oferece para um ou mais segmentos de clientes, arquitetura da firma, a rede de parcerias para a criação, <i>marketing</i> entrega de valor, capital de relacionamentos para gerar lucros sustentáveis"
Shafer <i>et al.</i> (2005)	"Negócio é a forma de criar valor e obter retorno do valor; e o modelo é simplesmente a representação da realidade. Nós definimos modelo de negócio como uma representação da lógica principal da firma, as escolhas estratégicas para criação e obtenção de valor dentro da cadeia de valor"

Fonte: Adaptado de NENONEN; STORBACKA (2010), p. 46-47.

Quadro 1 – Visão dos estudos de modelos de negócio

(conclusão)

Estudo (ano)	Definição de Modelo de Negócio
Tikkannen <i>et al.</i> (2005)	"Nós definimos modelo de negócio como uma sistema manifestado em componentes, materiais relacionados e aspectos cognitivos. O componente chave do modelo de negócio inclui a rede de relacionamentos da empresa, o corpo de operações do processo de negócio, os aspectos financeiros e conceitos de contabilidade da empresa"
Voelpel <i>et al.</i> (2005)	"O conceito particular de negócio (ou caminho de fazer negócio) é reflexo da proposição de valor do negócio principal para os clientes. Configura a rede de valor (e.g. terceirização/alianças); reestruturções internas e satisfação dos múltiplos objetivos dos vários stakeholders"
Chesbrough (2007)	"O desempenho do modelo de negócio tem duas importantes funções: criação de valor e captação de valor. Primeiro, define uma série de atividades para obter uma lista de materiais para satisfazer os clientes finais por meio de produtos e serviços que permitem criar uma rede de valor. Segundo, o modelo de negócio capta valor das atividades da firma desenvolvendo-as e operando-as"
Zott; Amit (2007)	"Modelo de negócio representa o conteúdo, a estrutura e governança do projeto de transação para criar valor por meio da exploração de oportunidades de negócio. Um modelo de negócio elucida como a organização se relaciona como os <i>stakeholders</i> externos, com as mudanças econômicas para a criação de valor para todos os parceiros comerciais"
Johnson <i>et al.</i> (2008)	"Um modelo de negócio consiste de quatro elementos interconectados (proposição de valor para os clientes, fórmula de lucratividade, recursos chave e processos chave) que juntos criam e entregam valor"
Zott; Amit (2008)	"Modelo de negócio pode ser definido como a estrutura, conteúdo e governança das transações entre a firma local e os parceiros comerciais. Isto representa a conceitualização de padrões transacionais entre a firma e os parceiros comerciais"
Storbacka; Nenonen (2009)	"Modelos de negócios são definidos como a configuração de capacidades interrelacionadas, conteúdo da governança, processo e gerenciamento das interações para a troca na cocriação de valor diádica"

Fonte: Adaptado de NENONEN; STORBACKA (2010), p. 46-47.

Como pode ser depreendido do Quadro 1, o conceito de modelo de negócio está ancorado na concepção de cadeia de valor, na inovação schumpeteriana, na estratégia de redes de relacionamentos dentre outras (AMIT; ZOTT, 2001). Há, também, a inclusão de referências a recursos da firma, capacidades e aprendizagem (EDEN; ACKERMANN, 2000).

O modelo de negócio também descreve o *design*, a arquitetura da criação, captação e entrega de valor. A essência de um modelo de negócio está na maneira pela qual a empresa agrega valor aos clientes, atrai clientes dispostos a pagar pelo valor e converte os pagamentos em lucros. É mais genérico do que uma estratégia de negócio e torna-se necessário combinar a estratégia e análise do modelo para obter vantagem competitiva (TEECE, 2010).

A literatura também tem destacado alguns elementos chaves do modelo de negócio (GIESEN *et al.*, 2010): a) Qual é o valor entregue aos clientes (segmentos de clientes,

proposição de valor, o que é vendido e como é vendido)?; b) Como o valor é entregue (recursos e processos internos críticos assim como as parcerias externas)?; c) Como os rendimentos são gerados (modelo de precificação e formas de monetização), e d) Como é a posição da empresa na indústria (papel da empresa e relacionamento por meio da cadeia de valor)? Como mencionado por Baines *et al.* (2005), o modelo de negócio também considera o processo de escolha das atividades centrais que a organização deve internalizar e quais devem ser terceirizadas para o controle de fornecedores, distribuidores, clientes e demais parceiros.

Observa-se que o modelo de negócio pode desempenhar várias funções, conforme destacado por Chesbrough (2007):

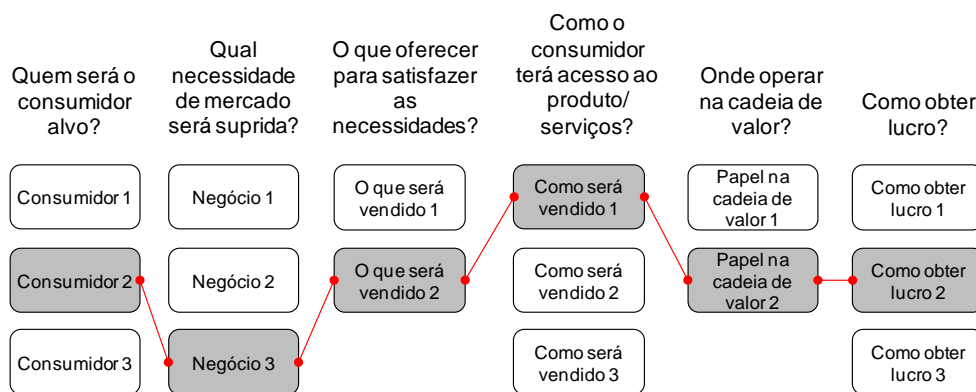
- a) Articular a proposição de valor para os usuários.
- b) Identificar um segmento de mercado, destacando os clientes e o propósito do negócio.
- c) Definir a estrutura da cadeia de valor exigida pela firma para criar e distribuir os produtos/serviços, além de determinar os ativos complementares necessários para suportar a posição da firma na cadeia. Isto inclui os fornecedores e clientes da firma.
- d) Especificar os mecanismos de rendimento da firma, estimar a estrutura de custo e potencial de lucros da produção, consolidar a proposição de valor, como também a estrutura da cadeia de valor escolhida.
- e) Descrever a posição da firma dentro da cadeia de relacionamento, incluindo o relacionamento com os fornecedores e clientes e a identificação dos complementadores e competidores potenciais.
- f) Formular a estratégia competitiva, por meio da qual a inovação da firma ganhará e assegurará vantagem competitiva sobre os rivais.

Modelo de negócio centra-se na análise da maneira pela qual se dá a articulação entre a proposição de valor de um produto, a necessidade de identificação do segmento de mercado correspondente, a estruturação da cadeia de valor e as decisões acerca de custos e estimação das margens de contribuição e lucro (CHESBROUGH; ROSENBLOOM, 2002). A essência do modelo é ‘como obter os pagamentos’ e ‘como fazer dinheiro’ (CHESBROUGH; ROSENBLOOM, 2002, p. 533).

Para Sinfield *et al.* (2012), o modelo é direcionado por algumas perguntas chave, tais como: Quais são os consumidores-alvo?; Qual necessidade de mercado será atingida?; O que oferecer ao mercado para suprir essa necessidade?; Como os consumidores terão acesso a

essas ofertas?; Onde operar na cadeia e como o negócio obterá lucro? Essas perguntas refletem a definição de Mitchell; Coles (2004a), em que o modelo de negócio é uma combinação de “o que”, “quem”, “quando”, “onde”, “por que”, “como” e “quanto custa”, informações relevantes para a organização fornecer produtos e serviços aos clientes. A Figura 5 ilustra o esquema para identificar as várias possibilidades de modelo de negócio desenvolvidos por Sinfield *et al.* (2012).

Figura 5 – Esquema para identificar as várias possibilidades de modelo de negócio



Fonte: SINFIELD *et al.* (2012, p. 87).

Diante das diversas possibilidades de modelo de negócio, como no exemplo da Figura 5, a empresa deve optar por um que possibilite explorar a tecnologia de forma adequada. Para este trabalho a escolha de um modelo adequado consiste em duas decisões simultâneas e interativas quanto: a) ao posicionamento mercadológico e b) à estrutura da cadeia de valor orientada pela decisão de terceirizar ou de internalizar (*make-or-buy decision*).

DiMingo (1988) define o termo *posicionamento* sob duas dimensões: psicológica e de mercado. A dimensão psicológica está relacionada ao processo de fixação de uma identidade distinta na mente dos consumidores. Envolve a ação de projetar o produto e a imagem da empresa, com o objetivo de ocupar um lugar diferenciado na percepção e na mente de seu público-alvo (DARLING, 2001; KOTLER; KELLER, 2006). A dimensão mercado está relacionada à análise da posição ocupada pelos concorrentes, ao processo de segmentação do mercado e à escolha do mercado-alvo. Refere-se à escolha do lugar que a empresa, a marca e seus produtos ocuparão em uma dada indústria (RIES; TROUT, 1986; DOUGLAS; CRAI, 1995; RIES, 1996; MORGAN; STRONG; McGUINNESS, 2003). Essas duas dimensões se relacionam, na medida em que o posicionamento psicológico depende de sua adequação à dimensão de mercado.

O posicionamento de mercado da empresa reflete um processo de segmentação de mercado, uma técnica que particiona o mercado em pequenos segmentos, com o objetivo de explicitar o comportamento dos consumidores e identificar oportunidades para aumentar o *market share* (DIMINGO, 1988; JACKSON, 2007). É um caminho no qual os recursos e os ativos específicos da firma são desdobrados para construir vantagem posicional do produto e do negócio (MORGAN; STRONG; McGUINNESS, 2003; HOOLEY; PIERCY; NICOULAUD, 2011).

Para o sucesso do posicionamento, a empresa deve oferecer produtos e serviços diferenciados aos consumidores e considerar o mix de *marketing*, que inclui: a) o mix de produtos (produtos, serviços, marcas e embalagens desejadas pelos consumidores-alvo); b) o mix de venda (combinação de preço e créditos); c) o mix de *marketing* (escolha dos canais de *marketing*, formas de armazenagem, controle de estoque e facilidade de carregamento, com o intuito de criar no mercado desejado, uma posição competitiva na mente dos consumidores); e d) o mix de comunicação (alcançado por meio do planejamento estratégico e implementação do mix de produto, de venda e de *marketing* no mercado consumidor) (DARLING, 2001).

Nesse contexto, merece destaque a escolha dos canais de *marketing*, representados pelos fabricantes, intermediários (atacadistas, varejistas e especialistas) e usuários finais (clientes de empresas ou consumidores individuais), os quais se referem a “um conjunto de organizações interdependentes envolvidas no processo de disponibilizar um produto ou serviço para o uso ou consumo” (COUGHLAN *et al.*, 2002, p. 20). Rosenbloom (2002) inclui ainda os agentes facilitadores, que são empresas que dão suporte à tarefa de distribuição, como os setores de compras, vendas, transporte, armazenagem, processamento de pedidos e seguro, dentre outros. São muitos os formatos alternativos de um canal que podem se basear em qualquer uma das três partes da distribuição: no fabricante, nos distribuidores ou nos clientes. Uma combinação diferenciada desses elementos é capaz de criar uma posição também diferenciada da empresa na percepção e na mente de seu público-alvo.

Assim, ao segmentar o mercado e ao escolher o público-alvo e os diferenciais do negócio, a empresa define um posicionamento mercadológico, e o faz, também, a rigor, a partir de certo limite ou modelo intrínseco que reverbera suas escolhas relativamente aos fluxos de sua cadeia de valor. Ressalta-se que essa busca pela diferenciação durante a definição do posicionamento inclui uma estruturação do mix de *marketing*, com destaque para a definição do produto a ser vendido e dos canais de *marketing* a serem explorados.

Já a definição da estrutura da cadeia de valor, fundamentada na cadeia de valor estabelecida por Porter (1985), consiste no processo de identificar as atividades e os componentes que serão terceirizados ou internalizados. A decisão de terceirizar ou de internalizar (*make-or-buy decision*) exige uma análise dos custos e das competências relativas às diversas atividades da empresa, com o objetivo de internalizar aquelas que agregam valor para o negócio (McIVOR; HUMPHREYS, 2000; McIVOR, 2000; PARKER; HARTLEY, 2003).

Nesse contexto, os modelos de negócio buscam criar valor para a empresa dentro de um mercado dinâmico. O gerenciamento dos conhecimentos e capacidades da empresa alinhado à dependência dos caminhos (as ações passadas influenciam a trajetória futura da empresa) permitem estabelecer um processo contínuo de inovação desses modelos. Para isso, a empresa entende a aplicação do modelo de negócio atual, estabelece uma visão apropriada de modelo de negócio inovador, projeta e testa a melhoria potencial do modelo e, por fim, implementa o próximo modelo de negócio melhorado (MITCHELL; COLES, 2004b).

Durante a escolha do modelo de negócio e seu processo de inovação para explorar comercialmente o produto tecnológico, a equipe empreendedora considera os recursos necessários e disponíveis ao negócio, as competências, as habilidades e as capacidades de criação, de tal forma a garantir a sustentabilidade do negócio e a vantagem competitiva, mediante a proposição de valor a ser entregue aos clientes (MITCHELL; COLES, 2004b). É, portanto, importante compreender o processo decisório para a definição desses modelos de negócio.

2.3.2 Processo decisório para a definição do modelo de negócio

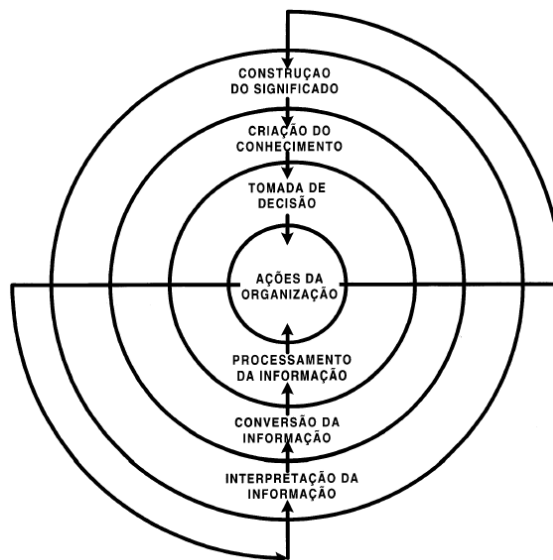
Os empreendedores tecnológicos, por possuírem tecnologias diferenciadas, precisam identificar alternativas de negócios e analisar cuidadosamente as possibilidades, para então, tomar a decisão objetivando melhorar o desempenho posterior no mercado (GRUBER; MACMILLAN; THOMPSON, 2008). A qualidade dessas decisões é crucial para a sobrevivência da empresa, uma vez que pode afetar tanto a avaliação de oportunidades futuras quanto o desempenho atual do negócio (CARR; BLETTNER, 2010).

Como forma de estruturar esse processo decisório, Carr; Blettner (2010) definem sete etapas, a saber: a) prospecção de uma ampla gama de alternativas; b) levantamento dos objetivos a serem cumpridos; c) ponderação cuidadosa dos custos e benefícios de cada

alternativa; d) pesquisa por informações adicionais relevantes ou alternativas mais adequadas; e) obtenção de novas informações que podem até contradizer julgamentos anteriores; f) reexame das consequências, antes de escolher uma alternativa final; e g) realização de um plano de implementação da decisão escolhida, incluindo os planos de contingência.

Dessa maneira, o processo de tomada de decisão envolve o processamento de informações baseado na criação de significado, na construção de conhecimento para, então, tomar a decisão. Choo (2006) apresenta um modelo de processo decisório (FIG. 6) em que se ressalta que as ações ou estratégias tomadas pelas organizações são o resultado da interpretação das informações do ambiente para a construção de significados, os quais são convertidos em conhecimentos, que alimentam a tomada de decisão por meio do compartilhamento de ideias entre os envolvidos na organização. Isto, por sua vez, contribui para um novo ciclo de criação de conhecimentos. Esse ciclo envolve processos sociais dinâmicos que, continuamente, constituem e reconstituem significados, conhecimentos e tomada de decisões (FIG. 6).

Figura 6 – Uso da informação e a criação do conhecimento para tomada de decisão



Fonte: CHOO (2006).

O processo decisório tem como principal atividade o processamento e análise da informação a partir das alternativas disponíveis, de forma que a organização precisa escolher entre várias opções ou capacidades disponíveis e se comprometer com uma única estratégia (CHOO, 2006). Ele é influenciado pelas percepções subjetivas diante dos julgamentos e pelos conhecimentos e experiências dos indivíduos, que acabam por interferir na avaliação subjetiva

das oportunidades de negócios e na capacidade de reconhecer essas oportunidades (GRUBER; KIM; BRINCKMANN, 2010; CLARYSSE; TARTARI; SALTER, 2011). Também faz parte desse contexto o aprendizado advindo de ações e experiências anteriores que, juntamente com os *feedbacks*, pode mudar as decisões futuras e as percepções de riscos dos negócios (KEFAN *et al.*, 2011).

Os indivíduos com diferentes tipos de experiência farão diferentes avaliações das oportunidades. Isso porque o conhecimento derivado da experiência prévia molda significativamente o comportamento de um indivíduo, tornando-os distintamente competentes para julgar o potencial de criação de valor econômico das oportunidades de negócios e para resolver problemas (GRUBER; KIM; BRINCKMANN, 2010).

A experiência dos indivíduos define dois tipos de empreendedores: os especialistas; e os novatos em empreendedorismo (DEW *et al.*, 2009). Os especialistas resolvem problemas de seu domínio com maior rapidez e precisão, devido ao raciocínio analítico advindo do trabalho empírico acumulado, do conhecimento e das habilidades armazenadas. Eles possuem maior banco de dados mental e de experiências reais, bem como melhor acesso a elas. Também desenvolvem seus conhecimentos com base nas experiências reais, enquanto os novatos ensaiam suas capacidades no contexto da "sala de aula". DEW *et al.* (2009) mostram evidências substanciais de que os especialistas ignoram significativamente as informações preditivas, explorando mais a intuição do que a abordagem analítica para a tomada de decisão.

Durante o processo decisório, com foco na decisão quanto ao modelo de negócio a ser adotado, os empreendedores podem utilizar diferentes tipos de heurísticas e diferentes formas de articular as informações para prever o valor futuro e identificar as oportunidades de sucesso dos novos empreendimentos (KRAAIJENBRINK, 2010). Eles podem explorar modelos preditivos ou não preditivos (KRAAIJENBRINK, 2010), conscientes ou não (KRIESHOK; BLACK; MCKAY, 2009), racional ou intuitivo (KRIESHOK; BLACK; MCKAY, 2009; CHWOLKA; RAITH, 2012).

As heurísticas preditivas e não preditivas, por exemplo, estão diretamente ligadas ao modelo de causalidade e efetuação (KRAAIJENBRINK, 2010). A estrutura causal é mais preditiva, em que o futuro é visto como uma continuação do passado, o que permite realizar previsões e análises competitivas da concorrência. Sarasvathy (2001) propõe uma estrutura de decisão de problemas para os empreendedores baseada na lógica eficaz que inverte princípios importantes das teorias causais no escopo do empreendedorismo e da gestão estratégica. A

estrutura eficaz (baseada em resultados) é não preditiva, segue uma lógica para o futuro, é orientada pelos meios e está ancorada pelos relacionamentos e parcerias para criar mercados.

Krieshok; Black; Mckay (2009), reconhecendo os limites da racionalidade e a abundância de processos não conscientes na tomada de decisão, concluem que ambos os processos, os racionais e os intuitivos, parecem dialeticamente interligados na tomada de decisão eficaz. As decisões intuitivas são tipicamente habituais, implícitas, associativas e, muitas vezes, carregadas de emoção. De outro lado, as decisões racionais são tipicamente deliberadas, explícitas, determinísticas, sistemáticas e, portanto, geralmente, não sujeitas a emoção.

Rialp-Criado; Galván-Sánchez; Suárez-Ortega (2010) apresentam oito abordagens para a elaboração de estratégias de auxílio à tomada de decisão: abordagem do planejamento analítico, abordagem empreendedora visionária (intuição), abordagem clínica-cognitiva (processo mental), abordagem do aprendizado dinâmico, abordagem interpretativa/política (processo de negociação), abordagem cultural, abordagem ambiental e abordagem da configuração holística. Os autores ressaltam a forte presença das abordagens empreendedoras (visionária) e clínica-cognitiva nas fases iniciais de criação de empresas globais. À medida que a empresa vai amadurecendo, as outras abordagens – ambiental, aprendizagem dinâmica, cultural, política até chegar na abordagem de planejamento analítico – vão ficando mais presentes no processo de formulação de estratégias.

A abordagem visionária permite identificar e criar ideias ou oportunidades com base em um estilo intuitivo de processamento de informação, mas pode ignorar determinados riscos. A abordagem do planejamento analítico, de outro lado, também contribui para a eficácia empresarial, para avaliar e planejar os recursos organizacionais nas fases iniciais de criação do negócio, demonstrando a importância da aplicação combinada dessas duas abordagens (KICKUL *et al.*, 2009).

Complementarmente, dentre essas abordagens, Chwolka; Raith (2012) ressaltam que o modelo de decisão racional (baseado na abordagem de planejamento analítico) permite analisar e compreender, por vezes, as decisões empresariais, aparentemente, irracionais. Eles analisaram os problemas de decisões dos empreendedores nascentes antes de entrar no mercado e observaram que a ausência de planejamento e racionalidade conduzem mais ao fracasso do que ao sucesso do negócio e que empresários racionais optam por encerrar o projeto antes mesmo de entrarem no mercado.

Dessa maneira, dada a importância da racionalidade nos processos decisórios, mesmo em um contexto em que a intuição é bastante praticada, o presente trabalho procurou explorar a abordagem de planejamento analítico para a decisão quanto à definição do modelo de negócio, que ocorre nas etapas iniciais de surgimento do empreendimento de base tecnológica. Observa-se que o empreendedor tecnológico, importante elemento para a estruturação das EBTs, possui certo distanciamento das experiências e práticas de mercado, e, muitas vezes, são empreendedores novatos (DEW *et al.*, 2009), dificultando a identificação de oportunidades na perspectiva da abordagem visionária e clínica-cognitiva. Por isso, torna-se importante o planejamento analítico, para orientar o processo decisório e para trazer maior racionalidade e análise de mercado para um processo tradicionalmente intuitivo durante as fases iniciais de surgimento das EBTs.

Como qualquer escolha, implicitamente, confirma-se um comportamento de escolha racional, porque múltiplas oportunidades só podem melhorar sistematicamente o desempenho se o empreendedor for capaz de distinguir entre oportunidades melhores e piores e, em seguida, escolher racionalmente uma melhor (GRUBER; MACMILLAN; THOMPSON, 2008). Assim, durante o planejamento do negócio, a decisão quanto ao modelo de negócio a ser adotado pode ser o resultado de uma escolha racional de uma alternativa superior.

As decisões advêm da busca por escolhas racionais humanas, mesmo que sejam limitadas, uma vez que no mundo ideal a escolha racional exige a análise de todas as alternativas disponíveis e de informações confiáveis sobre suas consequências. No mundo real, esses requisitos de coleta e processamento de informações não são possíveis (CHWOLKA; RAITH, 2012). Nesse sentido, a tomada de decisão de uma organização segue o princípio da racionalidade limitada (SIMON, 1957) em detrimento da racionalidade ampla e objetiva, uma vez que o comportamento dos indivíduos é limitado por sua capacidade cognitiva, seu nível de informação e seus valores (CHOO, 2006).

Choo (*op. cit.*) sugere a criação de premissas que orientem as decisões e rotinas e que guiem o comportamento dos membros da organização na tomada de decisões como maneira de superar a distância entre a racionalidade da organização e a racionalidade limitada dos indivíduos. Assim, para a tomada de decisão é importante estabelecer critérios que possam orientar as escolhas, mesmo que eles representem estratégias reducionistas, que simplificam a realidade, ressaltando os aspectos mais evidentes para a situação-problema (CHOO, 2006).

Além dos critérios, é importante a implementação de métodos⁶ de apoio à tomada de decisão, a fim de conduzir as ações e a estruturação das informações.

A decisão quanto à definição do modelo de negócio da EBT deverá representar uma alternativa adequada, que satisfaça alguns critérios identificados como importantes, e não a alternativa ótima. Os critérios que orientam a definição do modelo de negócio são divididos entre os critérios que orientam a escolha quanto ao posicionamento mercadológico e os critérios que orientam a escolha quanto à estrutura da cadeia de valor direcionado pela decisão de terceirizar ou de internalizar.

2.3.3 Critérios que orientam a escolha do posicionamento mercadológico

Vários estudos identificaram diferentes fatores que podem orientar as escolhas de posicionamento mercadológico, dada a multiplicidade de posicionamentos distintos que um negócio nascente pode apresentar. O Quadro 2 apresenta fatores identificados por alguns autores.

Quadro 2 – Exemplo de fatores que influenciam a efetividade do posicionamento

Estudos	Fatores que influenciam a decisão quanto ao posicionamento mercadológico
Ordanini; Micelli; Maria (2004)	Conteúdo (foco no cliente e a natureza do negócio); estrutura (rendimento dos modelos e portfólio de serviços); e governança (relevância dos parceiros).
Gengatharen; Standing (2004)	Fatores internos como os externos, tais como: influência das políticas; lucratividade potencial dos clientes; e qualidade dos serviços oferecidos.
Pai; Yeh (2008)	Fatores ambientais, organizacionais e tecnológicos.
Balocco; Perego; Perotti (2010)	Estrutura da indústria e da cadeia de suprimentos; tipo de produto e serviço comercializado; tipo de comercialização que pode ser via comercialização direta ou indireta e tipos de aquisição, podendo ser aquisições eventuais ou sistemáticas; governança interna; características dos clientes da empresa; e estratégias dos próprios parceiros.

Fonte: Elaborado pela autora.

Os autores apontam como fatores importantes que influenciam a efetividade do posicionamento, a escolha do cliente e seu potencial de lucratividade, dos produtos e serviços a serem oferecidos, das formas de comercialização, das estratégias de relacionamento com os diversos parceiros do negócio, dentre outros.

⁶ Nesse sentido encontra-se o *Analytic Hierarchy Process* (AHP) como um método de apoio ao processo decisório, o qual será discutido no capítulo 3.

O desempenho dos produtos e dos serviços a serem comercializados (conforme mencionado por BALOCCO; PEREGO; PEROTTI, 2010) está relacionado à integração entre os fatores: mercadológicos (como volume de vendas, participação de mercado, abertura para novas oportunidades de mercado e desempenho tecnológico); organizacionais (ou estratégicos, como conhecimento do mercado, definição clara do conceito e posicionamento do produto, avaliação do risco, mobilização de recursos e competência na execução do projeto); e operacionais (incluindo eficiência do processo, mensurada pelo custo das atividades de P&D, pela qualidade do produto final e pelo tempo de resposta às exigências dos clientes, o denominado *time-to-market*) (BOEHE; MILAN; TONI, 2009).

Enfim, mediante o referencial teórico apresentado sobre modelo de negócio e dos fatores que influenciam o sucesso de um posicionamento, o qual deve ser capaz de explorar comercialmente e de forma satisfatória a tecnologia desenvolvida, tem-se os critérios que devem ser considerados para a escolha do posicionamento mercadológico (QUADRO 3).

Quadro 3 – Critérios que orientam a escolha do posicionamento mercadológico

Nível 1: Critério	Nível 2: Subcritério	Explicação do subcritério
1 Financeiro	1.1 Nível de investimento	Avalia o volume de capital necessário para viabilizar a comercialização da solução. Esse capital, por exemplo, pode incluir a compra de um terreno no caso de criação de uma EBT ou a contratação de um vendedor no caso de licenciamento.
	1.2 Origem do investimento	Avalia se o recurso advém de capital próprio/terceiro ou do setor público/privado.
	1.3 Retorno financeiro	Avalia qual posicionamento apresenta maior VPL em uma base de cinco anos.
2 Mercado	2.1 Tamanho	Avalia o volume de vendas demandado para cada posicionamento, uma vez que é diferente o número de clientes e consumidores em cada um.
	2.2 Capacidade de escala de comercialização	Avalia a possibilidade de entrada em determinado mercado, a capacidade de crescimento no mesmo e a possibilidade de inserção em novos mercados. Avalia o poder de aumentar o número de clientes do negócio, seja por ter uma rede maior de contatos, por conhecer melhor o mercado ou por estabelecer outras unidades no Brasil.
3 Estratégia	3.1 Alinhamento estratégico	Avalia a convergência entre o posicionamento e a estratégia da empresa (no caso de empresas existentes) ou os interesses dos pesquisadores (no caso de ainda não haver empresa). Importante critério para empresas cujo <i>core business</i> é o desenvolvimento de tecnologias.
	3.2 Diferenciação do posicionamento	Avalia o grau de diferenciação oferecido pelo posicionamento (em relação aos posicionamentos praticados no mercado) que torna a empresa mais competitiva em relação aos seus concorrentes. Avalia o grau de inovação da estratégia de posicionamento.
	3.3 Relação de forças entre os <i>players</i>	Avalia a influência exercida entre os <i>players</i> envolvidos no mercado (concorrentes, fornecedores, clientes, substitutos e outros) e o negócio.
4 Tecnologia/ Produto/ Serviço / Processo	4.1 Proteção da tecnologia	Avalia se o posicionamento permite a adoção de ações estratégicas que protejam a tecnologia.
	4.2 Grau de Inovação do produto/ serviço	Avalia o grau de diferenciação do produto/ serviço em relação aos concorrentes.
	4.3 Estágio de desenvolvimento	Avalia o tempo de desenvolvimento da tecnologia/produto até atingir a fase comercial para o posicionamento analisado.
	4.4 Capacidade de escala de produção	Avalia qual o posicionamento viabiliza maior aumento de escala de produção.
5 Equipe	5.1 Experiência	Avalia o nível de experiência da equipe em relação aos aspectos técnicos e mercadológicos envolvidos no posicionamento.
	5.2 Competência	Avalia as competências técnicas e gerenciais da equipe para executar as funções propostas pelo posicionamento e as capacidades para recriar as competências diante das mudanças de mercado.
	5.3 Rede de contatos	Avalia a rede de relacionamentos da equipe capaz de viabilizar e impulsionar a execução das funções propostas pelo posicionamento.

Fonte: Elaborado pela autora.

Os cinco critérios são: financeiro – avalia a viabilidade financeira do modelo; mercado – avalia o potencial mercadológico de cada posicionamento; estratégia – preocupa-se com o alinhamento de interesses dos empreendedores tecnológico perante o posicionamento, com seu grau de inovação e com a relação de forças no posicionamento escolhido; tecnologia/produto/serviço/processo – avalia a facilidade de proteção, de expansão da plataforma de produtos, assim como a capacidade de produção em escala para cada posicionamento; e, equipe – avalia as competências e rede de contatos da equipe empreendedora. Cada critério é composto por subcritérios, por meio dos quais pretende-se melhorar a priorização dos conteúdos de forma hierarquizada, auxiliando na estruturação do processo analítico.

2.3.4 Critérios que orientam a estruturação da cadeia de valor, por meio da decisão de terceirizar ou de internalizar (*make-or-buy decision*)

O planejamento da decisão de terceirizar ou de internalizar as atividades durante a estruturação da cadeia de valor representa uma das mais complexas escolhas dos gestores das empresas, uma vez que afeta o desempenho das firmas (LEIBLEIN; REUER; DALSACE, 2002). A decisão de terceirizar ou de internalizar (*make-or-buy decision*) exige um conhecimento substancial para se avaliar todos os possíveis conflitos e alternativas antes de tomá-la (McIVOR; HUMPHREYS, 2000; McIVOR, 2000). Para essa decisão, é necessário avaliar a habilidade técnica dos envolvidos em separar minuciosamente as diferentes tarefas, atividades do processo e os componentes do produto, de forma a decidir quais atividades/processos/componentes serão terceirizados e quais serão internalizados pela empresa (GLIMSTEDT; BRATT; KARLSSON, 2010).

A terceirização é definida como a transferência de atividades, na maioria das vezes, acessórias ou de apoio ao negócio central da empresa, para serem executadas por fornecedores especializados, que possuem esta atividade terceirizada como a sua atividade fim. A terceirização possibilita à empresa concentrar-se em seu negócio principal, visando melhorar sua qualidade e produtividade, reduzir custos e ganhar maior competitividade (TOMÉ, 1998).

Humphreys; Lo; McIvor (2000) aconselham investir na opção de internalizar (produzir) nos casos em que a tecnologia envolvida na atividade estiver em estágio mais embrionário. De outro lado, a produção externa de produtos e serviços é favorável se a demanda pelos produtos e serviços não for suficiente para suportar uma planta com escala mínima de eficiência (FALLAN, 2000).

Os custos totais da firma determinam os custos da alternativa de produção (ou internalização), enquanto que os custos da organização de mercado determinam os custos da alternativa de compra (ou terceirização). Assim, as diferenças de custos das alternativas de terceirizar ou de internalizar consistem nas diferenças dos custos de produção e dos custos de governança (FALLAN, 2000).

As transações do mercado (representadas pelo processo de compras e terceirização) são substituídas pela transação dentro da firma (representadas pelo processo de produção ou internalização) quando as vantagens dos custos de produção do mercado são maiores que as desvantagens dos custos de governança (McIVOR, 2000).

A decisão de terceirizar ou de internalizar um determinado componente ou processo é complexa e estratégica, uma vez que devem ser avaliados os custos e os riscos provenientes da terceirização de uma atividade da empresa. De forma a contribuir para essa análise, Ruffo; Tuck; Hague (2007); Tomé (1998) e Rezende (1997) ressaltam algumas considerações fundamentais para que se faça a escolha correta sobre como definir claramente o *core business*. Ou seja: terceirizar primeiramente as atividades não diretamente relacionadas à cadeia de valor; identificar os custos totais dos serviços; certificar-se de que o serviço terceirizado não acarretará aumentos de custos de atividades em outros setores da empresa; gerenciar o risco de fornecimento em termos de confiabilidade e qualidade; considerar a terceirização parcial de capacidades críticas (se a terceirização envolve capacidade crítica, sugere-se explorar dois ou mais fornecedores, com o objetivo de manter o preço de competição, mesmo que haja uma maior difusão da tecnologia); realizar parcerias; e avaliar a necessidade de flexibilidade, globalização e acesso a tecnologias mais modernas.

Tradicionalmente, a decisão de terceirizar ou de internalizar era feita com base apenas na consideração dos custos marginais incorridos, sem avaliar as implicações estratégicas dessa decisão. Outros critérios tornaram-se também importantes para orientar a decisão, como as capacidades de recursos ou competências internas e escala de transação (WALKER; WEBER, 1984; PARKER; HARTLEY, 2003).

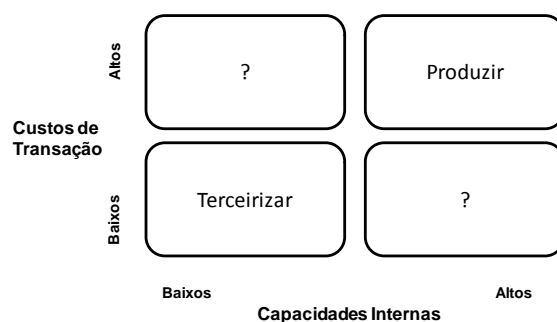
McIvor; Humphreys; McAleer (1997) consideram três critérios principais: competências essenciais da empresa; capacidades (internas *versus* externas); e custos (internos *versus* externos). As competências essenciais representam o conjunto das habilidades e das tecnologias que contribuem desproporcionalmente para o valor percebido pelo cliente. São competitivamente únicas ou exclusivas (portanto, não facilmente imitáveis) e têm o potencial de abrir portas para mercados promissores futuros (HAMEL; PRAHALAD, 1996). Essas competências possuem três características: a) valor para o cliente; b) diferenciação sobre a concorrência; e c) oportunidade de expansão. Quando a habilidade de execução de uma atividade é considerada uma competência central para a organização, este bem ou serviço não deve ser terceirizado.

Para alguns autores, a decisão é orientada por vários outros fatores além dos citados (competências essenciais, capacidades e custos), como: confiabilidade de entrega, taxa de utilização da capacidade, tempo, estabilidade financeira dos fornecedores, qualidade, velocidade, flexibilidade de volume, flexibilidade do produto e melhor preço/custo (PROBERT, 1996; McIVOR; HUMPHREYS; McALEER, 1997; McIVOR; HUMPHREYS,

2000; PLATTS; PROBERT; CÁÑEZ, 2002; WATER; PEET, 2006; HWANG; KO; GOAN, 2007).

De modo similar aos estudos de McIvor; Humphreys; McAleer (1997), Parker; Hartley (2003) elaboraram uma matriz para a decisão de terceirizar ou de internalizar (FIG. 7), combinando a teoria da *Resource Based View* (RBV) (eixo horizontal – capacidades internas) com a Economia dos Custos de Transação (ECT) (eixo vertical – custos de transação).

Figura 7 – Matriz para a decisão de terceirizar ou de internalizar



Fonte: PARKER; HARTLEY (2003, p. 100).

Na abordagem da RBV, os recursos podem ser físicos, humanos ou organizacionais. Conformam-se na forma de ativos tangíveis ou intangíveis, utilizados para implementar estratégias de criação de valor (WERNERFELT, 1984; BARNEY, 1991; EISENHARDT; MARTIN, 2000; RAY; BARNEY; MUHANNA, 2004). A RBV consiste em avaliar como os recursos das empresas podem contribuir para o alcance de posições competitivas e para o desempenho organizacional (McIVOR, 2008). Quando as firmas possuem recursos que são de valor, raros, não imitáveis e não substituíveis (chamados de “atributos VRIN”⁷), elas podem atingir vantagens competitivas pela implementação de novas estratégias de criação de valor que não podem ser facilmente copiadas pelas firmas competidoras (BARNEY, 1991; CONNER; PRAHALAD, 1996).

Enquanto a RBV foca nos recursos internos à empresa, a Economia dos Custos de Transação (ECT) tem desenvolvido uma explanação teórica predominante de limites das escolhas, considerando como as empresas podem determinar seus limites e relacionamentos com os demais envolvidos no negócio.

⁷ Um recurso VRIN possui quatro atributos: valioso (*valuable*) para explorar oportunidades e neutralizar ameaças no ambiente da organização; raro (*rare*) por parte da competição corrente e potencial da empresa; difícil de ser imitável (*inimitable*); e não dispõe de um recurso estratégico substituto (*non-substitutable*).

Williamson (1975) desenvolveu a teoria da ECT com base na ideia de contratos envolvendo poucos fornecedores, em condições de imperfeições e assimetria de informação. Esta teoria fornece um caminho para descrever e identificar a estrutura de governança econômica das transações envolvidas (COASE, 1937; WILLIAMSON, 1975, 1979, 1985), estrutura que determina as formas de relacionamentos entre os fornecedores e clientes, de maneira que a firma seja conhecida como uma série de contratos bilaterais coordenados (WILLIAMSON, 1985).

A ECT é ancorada em três conceitos relacionados: racionalidade limitada, especificidade de ativos e oportunismo. A racionalidade limitada refere-se à impossibilidade dos tomadores de decisão de especificar a árvore de decisão completa, devido à incerteza de informações (SIMON, 1957). Já os ativos específicos podem ser tangíveis ou intangíveis e são primordiais para obter vantagem, dada a alta especialidade que possuem. O oportunismo advém da falta de informações completas. Resulta em uma negociação na qual um dos lados obtém vantagem sobre o outro (WILLIAMSON, 1985).

Além dos conceitos de racionalidade limitada, especificidade de ativos e oportunismo, têm-se as dimensões relacionadas ao número de fornecedores potenciais e à frequência das transações como um fator relevante para realizar a economia de escala para a produção *in house* (WILLIAMSON, 1981). Essas dimensões afetam os custos de produção e, principalmente os de governança. Quanto maiores os níveis de especificidade dos ativos envolvidos na transação, das incertezas e da frequência e quanto menor o número de potenciais fornecedores envolvidos com a transação, maiores os custos para a contratante (WILLIAMSON, 1975).

Com base na Figura 7, tem-se que em contratos em que os custos de transação e capacidade interna são baixos é preferível a terceirização ('opção comprar'). Em contratos em que os custos de transação são altos (talvez, por exemplo, devido à importância estratégica da atividade ou à ameaça de ações oportunistas resultantes de assimetrias de poder nas cadeias de suprimentos), existindo capacidade interna para suprir as atividades de forma eficiente, é preferível internalizar ('opção produzir'). Nos outros dois casos, a decisão quanto a terceirizar ou a internalizar é menos óbvia, em razão do conflito entre os custos de transação e a capacidade interna.

A decisão dependerá de uma análise cuidadosa dos custos de transação e das capacidades internas. Em alguns casos, a decisão ótima consiste em estabelecer parcerias e *joint ventures* como um compromisso entre a contratação de mercado puro e a integração

vertical (PARKER; HARTLEY, 2003). A ECT assegura que a integração vertical é benéfica para negociações que envolvem poucos fornecedores, desde que alinhados aos interesses das partes envolvidas na troca (MONTEVERDE; TEECE, 1982; WILLIAMSON, 1975; DYER, 1997).

A decisão entre comprar de uma fonte externa ou fazer internamente também pode basear-se no *market share* específico de um produto e no impacto do potencial de diferenciação do componente no produto (para produtos com grande *market share*, é um sólido campo para investir internamente, pois permite à empresa diferenciar o produto de seus competidores); no nível de maturidade tecnológica (quando o sistema requerido e a tecnologia forem mais estáveis ao longo do tempo e existir maior certeza sobre o que o mercado espera do produto, pode-se mover para parceiros no mercado); ou na necessidade de manter secreta a diferenciação do projeto (GLIMSTEDT; BRATT; KARLSSON, 2010).

No que diz respeito à definição do canal de *marketing* para moldar a estrutura da cadeia de valor, Brettel *et al.* (2010) identificaram alguns fatores que influenciam a escolha dos canais em novas empresas, como: incerteza tecnológica, incerteza comportamental (volume), customização do produto, complexidade do produto, importância da retenção do cliente, desempenho dos *players* e estrutura de mercado.

Como descrito, são vários os fatores que contribuem para orientar a escolha sobre terceirizar ou internalizar. Como conclusão dos fatores que direcionam essa decisão, foram selecionados cinco critérios que representam os pressupostos que orientam essa escolha (QUADRO 4).

Os critérios são: a) financeiro – avalia os custos de produção ou aquisição e o custo de investimento; b) tempo (*lead time* de produção ou aquisição); c) qualidade – avalia a qualidade do produto oferecido e a qualidade do processo e do fluxo de informação; d) flexibilidade – avalia a velocidade, a capacidade e os custos envolvidos na adaptação dos negócios diante de mudanças tanto de engenharia quanto de variação da demanda; e) segurança - avalia a competência principal, a criticidade do processo dentro da inovação e a viabilidade de proteção.

Quadro 4 – Critérios que direcionam a decisão de terceirizar ou de internalizar

Nível 1: Critério	Nível 2: Subcritério	Nível 3: Subcritério	Explicação do Subcritério	
1	Financeiro	1.1 Custo de terceirizar ou de internalizar	O custo de internalizar avalia os custos decorrentes do processo produtivo de um elo da cadeia de valor, incluindo: custo de matéria-prima, insumos, MO, manutenção, depreciação (custos diretos e indiretos), não qualidade (refugo e desperdícios), dentre outros. No caso de aquisição/terceirização, avalia os custos decorrentes da compra de componentes resultantes de um elo da cadeia de valor, incluindo: custo dos componentes, custo do pedido, custo do transporte e custo do gerenciamento do fornecedor, dentre outros. A análise do custo é comparada com a escala mínima de eficiência.	
		1.2 Investimento	Avalia os custos iniciais para internalizar ou para terceirizar as atividades de uma determinada função da cadeia, incluindo: i) para a internalização, por exemplo, são os custos de aquisição de alguma tecnologia de suporte à produção, custo com instalação; e ii) para a terceirização/aquisição envolve, por exemplo, custos de comprar um veículo para o transporte e custo para estabelecer uma parceria, dentre outros.	
2	Tempo		Avalia o tempo decorrido entre a identificação da necessidade até a atividade ser realizada (<i>lead time</i> de aquisição para o caso de terceirização ou <i>lead time</i> de produção para o caso de internalização da atividade).	
3	Qualidade/Serviço	3.1 Qualidade do produto	Avalia a entrega do produto/serviço conforme a especificação técnica.	
		3.2 Qualidade do processo	Avalia a padronização do processo e se os recursos foram utilizados de forma eficiente.	
		3.3 Qual. do fluxo de informação	Avalia a facilidade de comunicação entre os envolvidos e comunicação entre cliente e empresa.	
4	Flexibilidade	4.1 Velocidade	4.1.1 Tempo de resposta às mudanças de engenharia	Avalia o tempo necessário para adaptar o processo diante das mudanças técnicas no produto.
			4.1.2 Tempo de resposta à variação de demanda (volume)	Avalia o tempo necessário para adaptar o processo à variação no volume demandado do produto.
		4.2 Capacidade	4.2.1 Capacidade de adequação às mudanças de engenharia	Avalia a capacidade de adequação do processo diante das mudanças técnicas no produto.
			4.2.2 Capacidade de adequação à variação da demanda (volume)	Avalia a capacidade de atender à diferença de quantidade demandada do produto.
		4.3 Custo	4.3.1 Custo para a adequação às mudanças de engenharia	Avalia o custo de adequação diante das mudanças de engenharia (para a internalização) ou variação no preço cobrado por produto comprado (para a terceirização).
			4.3.2 Custo para adequação à variação de demanda (volume)	Avalia o custo de adequação diante da variação de volume de produto demandado pela empresa.
		4.4 Abrangência		Avalia a capacidade de capilaridade e expansão da área de atuação da empresa.
		5	Segurança	5.1 Competência principal
5.2 Criticidade da atividade	Avalia a criticidade da atividade, sua importância para o funcionamento da tecnologia.			
5.3 Viabilidade de proteção	Avalia a possibilidade de proteção da tecnologia durante a execução do processo, capacidade de replicação do produto a partir do conhecimento de tal processo.			

Fonte: Elaborado pela autora.

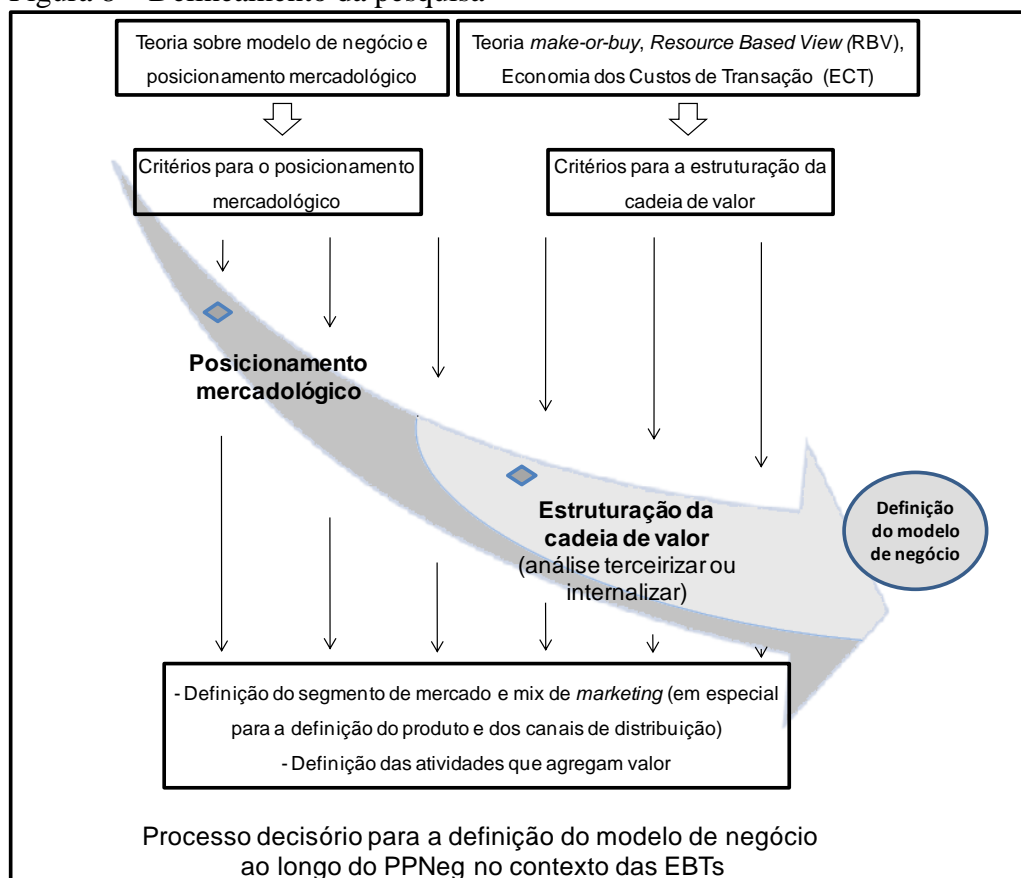
Enfim, a decisão de terceirizar ou de internalizar, especialmente no contexto da inovação tecnológica em EBTs, é repleta de incertezas, uma vez que o negócio ainda se encontra em fase de estruturação. Além disso, o empreendimento não possui nenhum relacionamento prévio com o fornecedor (especialmente o relacionamento formal) e há ausência de uma cadeia de suprimento estruturada, de infraestrutura e de ativos internos para viabilizar a comercialização do produto tecnológico. Dado o alto grau de inovação dessas empresas, muitas vezes, é necessário o desenvolvimento de fornecedores capazes de suprir o

negócio com os componentes que acompanhem a inovação. Dessa maneira, a decisão de terceirizar ou de internalizar contribui para a estruturação da cadeia de valor, propiciando a implantação de outras estratégias logísticas e de operações na cadeia de suprimento.

2.4 Delineamento da pesquisa

Diante da revisão de literatura apresentada, com o intuito de delimitar o objeto de pesquisa, foi elaborado um esquema que apresenta o processo decisório para a definição do modelo de negócio (FIG. 8). Como mencionado, a definição do modelo de negócio em EBTs está vinculada aos construtos: decisão quanto ao posicionamento mercadológico e decisão quanto à definição da estrutura da cadeia de valor, os quais são definidos a partir de critérios de auxílio à decisão.

Figura 8 – Delineamento da pesquisa



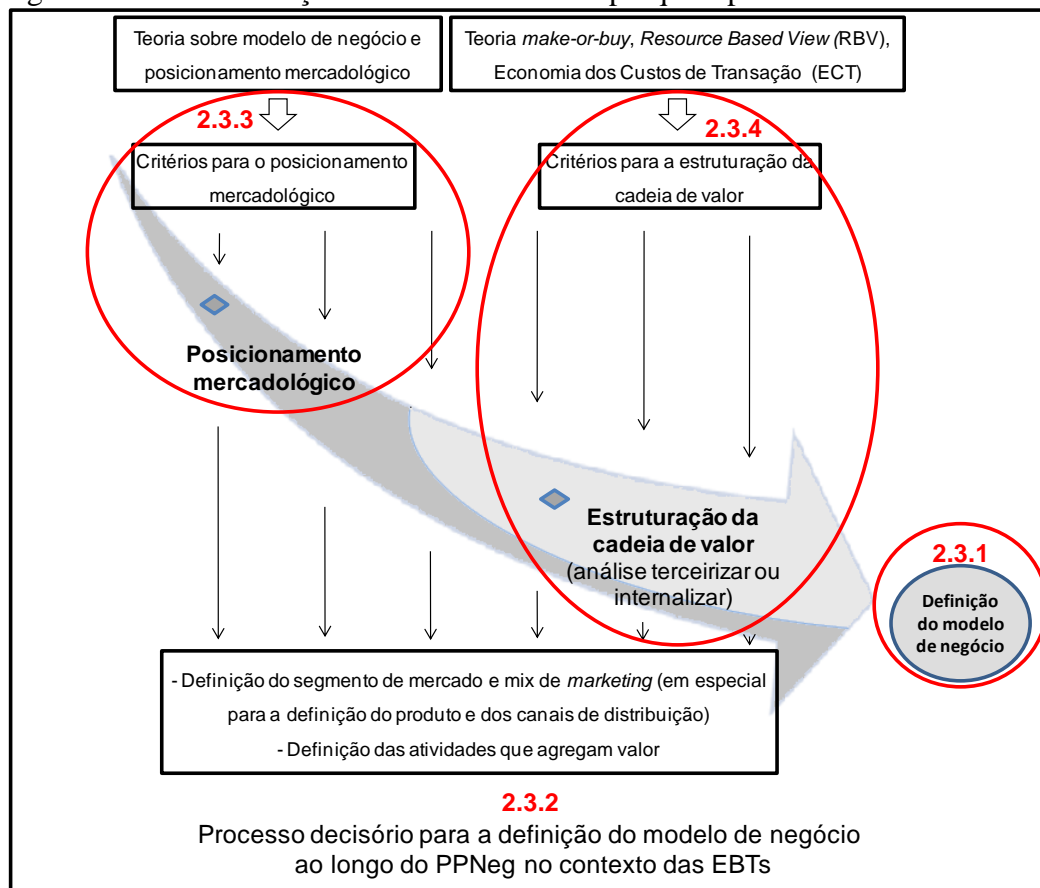
Fonte: Elaborada pela autora.

Esses critérios orientam as duas decisões de forma simultânea e interativa. Como resultado dessas decisões, tem-se a definição do segmento de mercado, do mix de *marketing*

(em especial, para a definição do produto e dos canais de *marketing*) e das atividades que agregam valor ao negócio. A partir dessas decisões, torna-se possível definir o modelo de negócio a ser adotada pela EBT.

Este capítulo foi estruturado com o intuito de apresentar elementos do marco teórico que pudessem fundamentar esse delineamento de pesquisa. Nesse sentido, como apresentando na Figura 9, o item 2.3.1 apresentou a literatura sobre modelo de negócio, a partir da qual foi possível tomar como pressuposto da pesquisa a definição do modelo de negócios, entendendo-o como sendo 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).

Figura 9 – Fundamentação do delineamento da pesquisa pelo marco teórico



Fonte: Elaborada pela autora.

O item 2.3.2 apresenta a literatura sobre processo decisório, a exemplo do processo decisório para a definição do modelo de negócio em EBTs. Para esse processo, torna-se importante definir os critérios capazes de orientar as escolhas estratégicas dos tomadores de decisão.

Nesse contexto, a escolha do modelo de negócio de cada EBT é orientada pela decisão quanto ao posicionamento mercadológico (RIES; TROUT, 1986; RIES, 1996; HASSAN; CRAFT, 2005), apresentado no item **2.3.3**, e quanto à definição da estrutura da cadeia de valor (PORTER, 1985), orientada pela análise sobre a conveniência de produzir ou de comprar (McIVOR; HUMPHREYS; McALEER, 1997; McIVOR; HUMPHREYS, 2000; McIVOR, 2000), apresentada no item **2.3.4**.

Esse referencial contribuiu para o refinamento das informações e o embasamento teórico para a proposição de um processo de auxílio à tomada de decisão para a definição do modelo de negócio no contexto das EBTs com base na definição do posicionamento mercadológico e da estrutura da cadeia de valor.

3. METODOLOGIA

Neste capítulo, explicita-se a metodologia de pesquisa, ressaltando os procedimentos utilizados na coleta, no tratamento e na análise dos dados. Por fim, apresenta-se uma síntese da metodologia empregada, apontando a forma de condução do estudo.

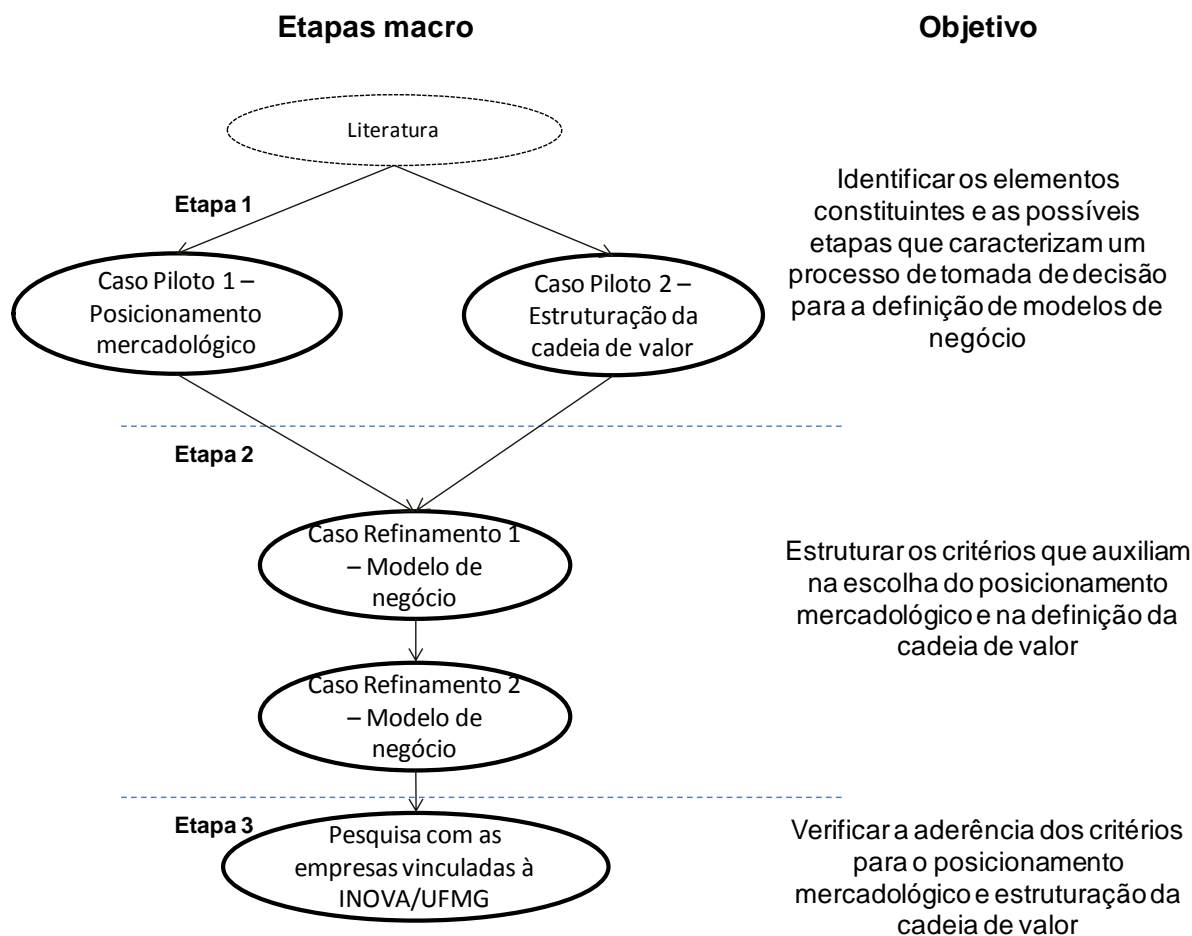
3.1 Etapas da pesquisa

O método científico consiste em um conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos utilizados para conduzir a busca pelo conhecimento. Refere-se aos procedimentos lógicos a serem seguidos no processo de investigação científica (GIL, 2006). Conforme estudos de Macke (1999), entender os interesses entre as diferentes áreas de conhecimento requer métodos de pesquisa apropriados, capazes de administrar de forma global as diferentes variáveis, sem, entretanto, separar as variáveis técnicas das humanas.

Para a compreensão quanto ao método de pesquisa utilizado, faz-se necessário apresentar as etapas que constituem a pesquisa de campo. O desenvolvimento desta pesquisa se desdobrou em três momentos distintos:

- Etapa 1 – identificar os elementos constituintes e as possíveis etapas que caracterizam um processo de tomada de decisão para a definição de modelos de negócio a partir do Caso Piloto 1, direcionado à decisão quanto ao posicionamento mercadológico, e do Caso Piloto 2, com foco na decisão quanto à estrutura da cadeia de valor.
- Etapa 2 – estruturar os critérios que auxiliam a escolha do posicionamento mercadológico e na definição da cadeia de valor, a partir de dois Casos Refinamentos, 1 e 2, ressaltando o processo de tomada de decisão para a definição do modelo de negócio, que envolve tanto o posicionamento mercadológico quanto a definição da estrutura da cadeia de valor.
- Etapa 3 – verificar a aderência dos critérios para o posicionamento mercadológico e estruturação da cadeia de valor de forma sistemática e integrada a partir da avaliação dos dados coletados com as empresas da INOVA/UFMG (EBTs vinculadas à Incubadora da UFMG). A Figura 10 ilustra as três etapas.

Figura 10 – Etapas da pesquisa



Fonte: Elaborada pela autora.

Para a realização dos Casos Pilotos 1 e 2, foram identificados alguns critérios que orientam as decisões quanto ao posicionamento mercadológico e à definição da estrutura da cadeia de valor para as EBTs. Esses critérios, apresentados no referencial teórico desta pesquisa, representados pelo Quadro 3 e Quadro 4, respectivamente, foram elaborados a partir do estudo da literatura sobre modelo de negócio, posicionamento mercadológico e *make-or-buy decision*. Vale ressaltar que as experiências acumuladas com os projetos do Programa de Incentivo à Inovação (PII)⁸ também foram importantes para compreender os critérios apresentados pela literatura, contribuindo para melhor adequação dos mesmos ao objeto de pesquisa.

⁸ A pesquisadora participou do Programa de Incentivo à Inovação (PII) no Estado de Minas Gerais. O programa é uma iniciativa da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior do Estado (SECTES-MG), do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE-MG) e das universidades mineiras, com o intuito de fortalecer o desenvolvimento econômico e social do Estado, por meio da comercialização de tecnologias geradas nas universidades mineiras, seja pela criação de EBTs, seja pelo licenciamento dessas tecnologias para o setor produtivo. Ao todo, foram acompanhados, aproximadamente, 60 projetos pertencentes ao PII UFLA, UNIFEI, UFJF e UFMG, que contribuíram para a estruturação da primeira versão da lista de critérios, apresentada nos Quadros 3 e 4.

Identificados esses critérios, ainda na Etapa 1, foram estudados dois contextos de empresas nascentes: o Caso Piloto 1 direcionado para o posicionamento mercadológico e o Caso Piloto 2 para a definição da estrutura da cadeia de valor. Posteriormente, na Etapa 2, tanto os critérios que definem o posicionamento mercadológico quanto os critérios da cadeia de valor foram refinados conjuntamente a partir do estudo dos contextos de outras duas EBTs, resultando no Caso Refinamento 1 e Caso Refinamento 2, ambos direcionados para a definição do modelo de negócio. Como as intervenções na Etapa 2 ocorreram de forma sequencial, o Caso Refinamento 2 representa uma melhoria do Caso Refinamento 1, ou seja, o estudo subsequente representou uma adaptação do anterior, de maneira a incluir novos conhecimentos e observações, a fim de atualizar o processo decisório diante das novas experiências.

Na Etapa 3, verificou-se a aderência desses critérios com um conjunto maior de empresas, o que contribuiu para a validação do processo de auxílio à tomada de decisão proposto neste trabalho. Assim, o rigor metodológico permitiu aumentar a confiabilidade do estudo, bem como orientar a pesquisadora na condução dos trabalhos de campo, favorecendo a estruturação de um processo consistente e capaz de auxiliar empreendedores e pesquisadores em seus negócios nascentes.

3.2 Caracterização da pesquisa

Para realizar as Etapas 1 e 2 deste trabalho, foi desenvolvida uma pesquisa que se caracteriza como exploratória e qualitativa. As pesquisas exploratórias, segundo Gil (2006), têm como princípio desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, mediante a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores. Esta pesquisa pode ser assim caracterizada, dado que o tema escolhido é pouco explorado na literatura e apresenta dificuldades para formular hipóteses precisas e operacionalizáveis. Dessa maneira, a pesquisa exploratória proporciona uma visão geral sobre o objetivo proposto, contribuindo para estruturar um processo de auxílio à tomada de decisão, além de identificar critérios relevantes no contexto das empresas.

Esta fase da pesquisa tem caráter qualitativo, pela ênfase concedida aos processos e aos significados (SALE; LOHFELD; BRAZIL, 2002). Para tanto, foi utilizada a pesquisa participante como estratégia metodológica. A pesquisa participante tem como propósito “auxiliar a população envolvida a identificar por si mesma os seus problemas, a realizar a

análise crítica destes e a buscar as soluções adequadas” (LE BOTERF, 1984, p.52). É um repertório múltiplo e diferenciado de experiências de criação coletiva de conhecimentos destinados a superar a oposição sujeito/objeto no interior de processos que geram saberes e na sequência de ações que aspiram gerar transformações (BRANDÃO; STECK, 2006, P. 12).

A pesquisadora utilizou a pesquisa participante como estratégia de pesquisa para atingir um objetivo prático, de forma a tornar possível contribuir para o melhor entendimento do problema central da investigação. Esta estratégia metodológica possibilitou obter informações que seriam de difícil acesso por meio de outros procedimentos, aumentando o conhecimento de determinadas situações, o que contribuiu para que, em cada momento do estudo, a pesquisadora pudesse compreender os diferentes contextos de empresas que se deparam com a dificuldade de definir seus modelos de negócio.

Durante o desenvolvimento das atividades, a pesquisadora buscou compreender, interpretar e analisar as mudanças, avaliando os dados coletados e confrontando-os com os envolvidos como uma forma de propor alternativas adequadas à realidade das empresas. A metodologia pesquisa participante foi um instrumento muito importante para se alcançar um ponto de equilíbrio entre teoria e realidade, tanto para a identificação dos critérios utilizados na definição do modelo de negócio quanto para a estruturação do processo de decisão.

Já a Etapa 3 da pesquisa envolveu uma dimensão descritiva e qualitativa. A pesquisa descritiva, segundo GIL (2006), tem por objetivo primordial descrever as características de determinada população ou fenômeno ou estabelecer relação entre variáveis. Para auxiliar a condução das atividades nesta etapa, foi realizado um *survey*, que, também segundo GIL (2006), caracteriza-se pela interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer. Trata-se de uma solicitação de informações a um grupo significativo de pessoas acerca do problema estudado, para, em seguida, mediante análise quantitativa, obter conclusões correspondentes dos dados coletados.

Nessa etapa buscou-se descrever o grau de importância dos critérios que orientam a decisão quanto ao modelo de negócio levantado na pesquisa exploratória para as empresas vinculadas à incubadora da UFMG (INOVA). O *ranking* de importância dos critérios foi estabelecido segundo a pontuação dada, variando de 1 (“Sem importância”) a 5 (“Importância crítica”), durante o processo decisório das empresas pesquisadas.

3.3 Técnicas para a coleta de dados

Para a realização da Etapa 1 e da Etapa 2, como unidade de análise, têm-se quatro empresas que se encontravam nas fases iniciais de surgimento. Essas empresas foram escolhidas intencionalmente. Para esta seleção, primeiramente, foram analisados os Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica, Comercial, Impacto Ambiental e Social (EVTECIAS) dessas empresas nascentes e realizadas entrevistas informais com a equipe empreendedora, para a compreensão do estágio de desenvolvimento do negócio e esclarecimento das incertezas relativas ao empreendimento.

O critério utilizado para a seleção das empresas baseou-se no estágio de desenvolvimento do negócio, priorizando aqueles que se encontravam, no momento da pesquisa, em fase de estruturação da oportunidade e em fase de empresa protótipo. Elas, portanto, necessitavam da definição de modelos de negócio robustos que viabilizassem a exploração comercial da tecnologia desenvolvida.

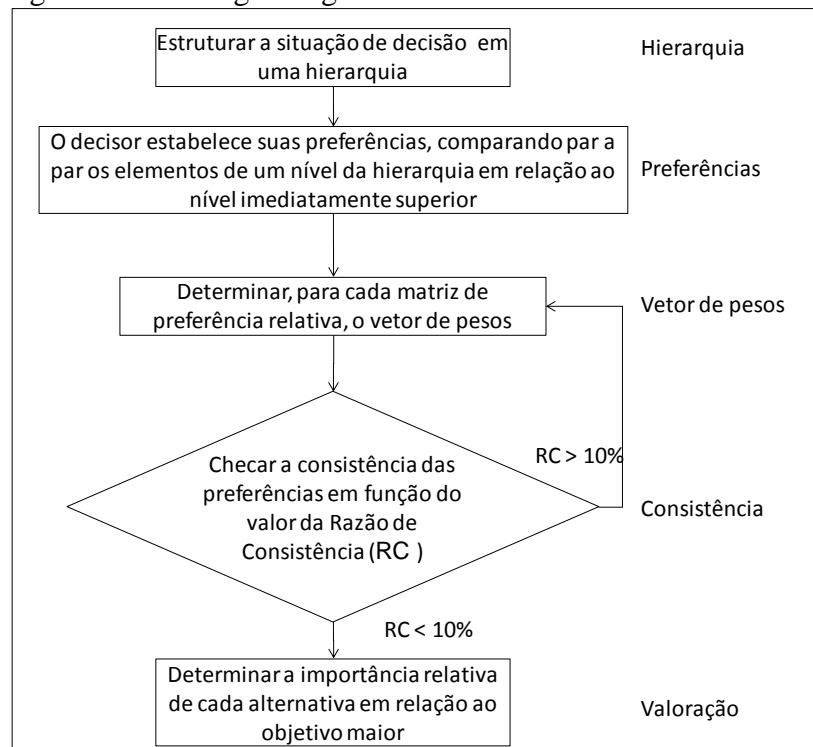
Como instrumentos de coleta de dados e de levantamento de informações utilizados para facilitar o entendimento da realidade e a realização das duas etapas deste trabalho, tem-se a análise de dados secundários (representados pela literatura, os EVTECIAS, e pesquisa na Internet), para compreender a tecnologia, o mercado e suas aplicações. Também foram explorados dados primários, por meio de observação dos envolvidos diretamente no desenvolvimento da tecnologia e dos envolvidos indiretamente, como os potenciais clientes, fornecedores e parceiros. Foram também observados os protótipos da tecnologia e os produtos existentes.

Para auxiliar na estruturação de um processo de auxílio à tomada de decisão para a definição do modelo de negócio da empresa, na coleta e no tratamento dos dados, também foi utilizado o método *Analytic Hierarchy Process* (AHP), traduzido como Processo de Análise Hierárquica. O AHP é um método que oferece oportunidade para desenvolver um modelo de decisão com uma estrutura que permite lidar com a subjetividade (SAATY, 1980, 2000).

Os problemas de decisão do tipo multicritério, normalmente, envolvem escolhas de um número finito de alternativas, considerando um conjunto de critérios previamente selecionados, aplicando-se a decisões em que é necessário quantificar os benefícios, os riscos e os custos da solução proposta (SAATY, 1996). O método AHP permite a utilização de dados qualitativos e/ou quantitativos mensuráveis, sendo estes tangíveis ou intangíveis, na análise de critérios.

Schmidt (1995) estruturou um fluxograma geral de aplicação do método (FIG. 11), composto por quatro etapas e um ponto de decisão: a) estruturar o problema como uma hierarquia; b) julgar, para estabelecer preferências, por meio de comparações par a par entre os elementos de um nível da hierarquia em relação ao nível imediatamente superior; c) determinar, para cada matriz de preferência relativa, o vetor de pesos; d) ponto de decisão para checar a consistência das preferências em função do valor de RC (Razão de Consistência). Se o $RC > 10\%$, deve-se retornar para a terceira etapa (etapa c). Caso contrário, o fluxo segue para a próxima etapa; e f) determinar a importância relativa de cada alternativa em relação ao objetivo maior, apresentando a síntese dos resultados e o valor de cada alternativa.

Figura 11 – Fluxograma geral do AHP



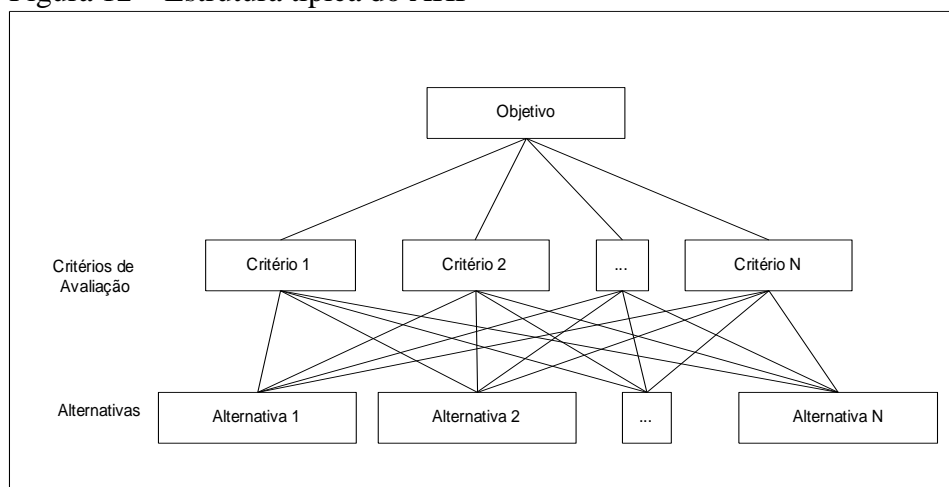
Fonte: SCHMIDT (1995).

Para a correta aplicação do AHP e estruturação do problema em uma hierarquia, foi construída uma árvore de decisão, na qual os critérios que orientam as escolhas foram organizados de forma hierárquica. Uma hierarquia é uma representação estruturada, resultado de sucessivas decomposições de um fator em subfatores que o explicam, resultando na decomposição de um problema complexo em relações de causa-efeito (SCHMIDT, 1995; GOMES; ARAYA; CARIGNANO, 2004). Na estruturação da hierarquia, definem-se o

objetivo do estudo (a exemplo da escolha do posicionamento mercadológico mais adequado para explorar comercialmente o produto tecnológico) e os critérios que orientam as escolhas de posicionamento mercadológico e da estrutura da cadeia de valor. Cada um desses critérios pode ser decomposto em subcritérios, os quais são abordados nos níveis inferiores do modelo. No último nível de decomposição, têm-se as alternativas, por exemplo, do posicionamento mercadológico.

Uma estrutura ilustrativa do AHP está representada na Figura 12.

Figura 12 – Estrutura típica do AHP



Fonte: SAATY (1996).

Definida a árvore de decisão, são realizados os julgamentos dos critérios de forma a identificar a importância relativa de cada alternativa. Alguns autores, como Weber; Current; Benton (1991) e Mian; Daí (1999), afirmam que esta metodologia reduz bastante a subjetividade nos pesos dos fatores, por meio das comparações entre níveis e aplicações de alternativas cruzadas, isto é, comparações par a par.

As informações levantadas e processadas pelo método AHP foram coletadas por meio dos grupos focais. Frey; Fontana (1991) definem grupo focal como uma forma de desenvolvimento de entrevistas que pode ser estruturada, semiestruturada ou desestruturada. É usado para reunir dados relativos aos sentimentos e opiniões de um grupo de pessoas envolvidas em uma situação comum sobre uma determinada temática em um processo formal ou informal (COLLIS; HUSSEY, 2005; FREY; FONTANA, 1991). O grupo focal não substitui a entrevista individual, mas é uma opção que fornece outros níveis de informações. Trata-se de técnica menos dispendiosa comparada à entrevista individual, além de permitir o

aporte de uma riqueza de informações adicionais em função do efeito da dimensão do grupo e das discussões coletivas (DENZIN; LINCOLN, 1994).

As habilidades requeridas para o entrevistador do grupo, conhecido como “moderador”, são próximas de um entrevistador do indivíduo: deve ser flexível, objetivo, enfático, persuasivo e um bom ouvinte. Deve ainda ser capaz de gerenciar alguns problemas não usuais: a) evitar que uma pessoa domine o grupo; b) estimular os respondentes tímidos a participarem; c) obter respostas do grupo todo para assegurar que o tópico seja coberto na maior abrangência possível (DENZIN; LINCOLN, 1994). Outro problema é que a cultura emergente do grupo foco pode interferir na expressão individual. Cabe ao entrevistador gerir a dinâmica do grupo entrevistado, atenuando esses problemas apontados.

No momento das Etapas 1 e 2, a equipe (empreendedores, graduandos em engenharia de Produção e a moderadora do grupo representada pela própria pesquisadora) realizou nos grupos focais os julgamentos dos critérios identificados para orientar a escolha do posicionamento mercadológico e a decisão de terceirizar ou de internalizar determinada atividade com vistas à estruturação da cadeia de valor. Para orientar a condução do grupo focal, foi elaborado um roteiro (QUADRO 5).

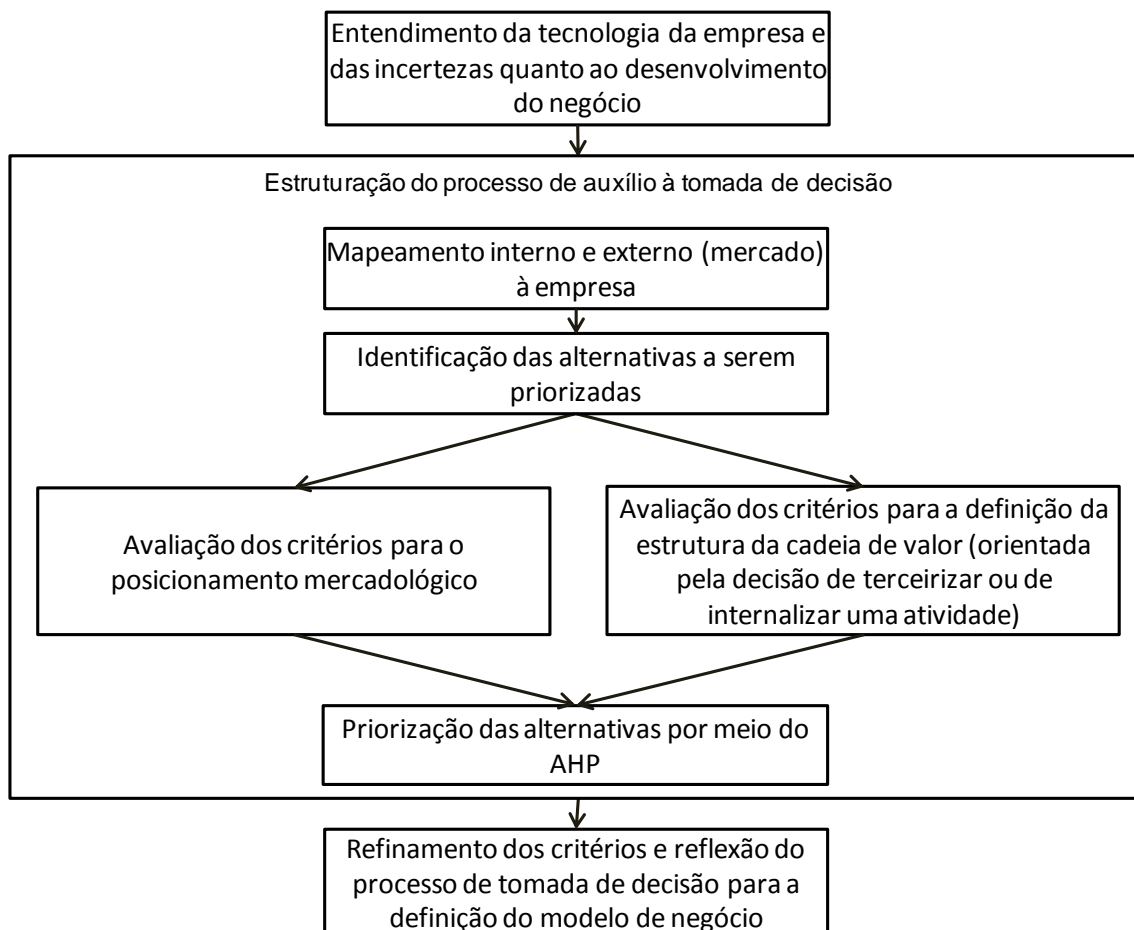
Quadro 5 – Roteiro para o grupo focal

Roteiro grupo focal	
Nivelamento	1) Apresentação das incertezas da empresa
	2) Apresentação do plano de intervenção (processo de tomada de decisão)
Posicionamento mercadológico e/ou estruturação da cadeia de valor	3) Apresentação e validação das alternativas
	4) Julgamento dos critérios de primeiro nível da árvore de decisão. (Para os julgamentos foram realizadas várias análises. Por exemplo, para a definição do posicionamento mercadológico o critério financeiro tem igual importância, forte importância ou extrema importância em relação ao critério equipe?). Análise da consistência dos julgamentos.
	5) Julgamento dos critérios de segundo nível e, posteriormente, dos critérios de terceiro nível da árvore de decisão (Ex.: na definição do posicionamento mercadológico e analisando os subcritérios do critério financeiro, o subcritério nível de investimento tem igual importância, forte importância ou extrema importância em relação ao subcritério retorno financeiro?). Análise da consistência dos julgamentos.
	6) Julgamento de cada alternativa em relação aos subcritérios de último nível. (Por exemplo, para a avaliação das alternativas de posicionamento mercadológico em relação ao subcritério nível de investimento, o posicionamento 1 tem igual investimento, maior investimento ou investimento extremo em relação ao posicionamento 2?). Análise da consistência dos julgamentos.
	7) Análise das ponderações finais das alternativas
	8) Revisão dos critérios do AHP para a priorização das alternativas
Revisão do processo de tomada de decisão	9) Revisão do processo de tomada de decisão para a definição do modelo de negócio conforme experiências da equipe.

Fonte: Elaborado pela autora.

Esses instrumentos de coleta de dados foram explorados ao longo do processo de intervenção em cada uma das EBTs estudadas nas duas primeiras etapas. A Figura 13 ilustra esse processo de intervenção nessas empresas.

Figura 13 – Roteiro de intervenção para cada empresa nas Etapas 1 e 2



Fonte: Elaborada pela autora.

Com o auxílio do AHP e do grupo focal, a intervenção em cada uma delas iniciou-se com o entendimento da tecnologia, para, então, identificar as incertezas referentes ao desenvolvimento do negócio. Como foram selecionadas somente empresas que apresentavam dificuldades em definir seus modelos de negócios, a partir da identificação das incertezas, foi possível estruturar o processo de auxílio à tomada de decisão para a definição do modelo de negócio. Esse processo serviu de orientação para a intervenção nas empresas, favorecendo o alinhamento entre as expectativas da equipe empreendedora e os interesses da pesquisa.

Esse processo consistiu no mapeamento interno e externo (mercado) à empresa para entender tanto os *players* que atuam no mercado da EBT quanto as atividades que a empresa deve internalizar ou terceirizar (identificando também as atividades dúbias quanto à decisão

de terceirizar ou de internalizar). Esses mapeamentos representam uma importante atividade para a identificação das alternativas a serem priorizadas (alternativas de posicionamento mercadológico e a identificação das atividades dúbias para decidir quanto terceirizá-la ou internalizá-la). Identificadas as alternativas, procedeu-se a avaliação dos critérios para o posicionamento mercadológico e para a definição da estrutura da cadeia de valor (orientada pela decisão de terceirizar ou de internalizar uma atividade), e, depois, a priorização das alternativas por meio do AHP, de forma a definir o posicionamento mercadológico e a estrutura da cadeia adequados para o contexto.

Ao final de cada intervenção foi realizada uma discussão quanto à adequação dos critérios e reflexão sobre o processo de auxílio à tomada de decisão para a definição do modelo de negócio.

Para a operacionalização da Etapa 3, primeiramente, foi elaborado um questionário como uma técnica estruturada para a coleta de dados (ANEXO I), o qual possui uma escala não comparativa (MALHOTRA, 2001), de forma que cada critério foi avaliado independentemente dos outros. Essa escala, denominada “escala *likert*”, avalia o grau de concordância em uma escala que varia de 1 (“Sem importância”) a 5 (“Importância crítica” ou “Muitíssimo importante”).

Esse questionário foi validado em dois contextos de empresa como pré-teste, para identificar e eliminar problemas potenciais. Após sua validação, foi postado no *Google docs* e enviado por e-mail a todas as empresas vinculadas à INOVA/UFMG. No total, foram 64 empresas.⁹ Neste universo de empresas, principalmente entre as graduadas, existem aquelas que não se encontram mais em funcionamento, o que acaba por reduzir a população de estudo.

A Tabela 1 apresenta a distribuição das empresas entre as classificações de associada, graduada, incubada e pré-incubada.

Tabela 1 – Distribuição das empresas entre as classificações

Classificação da empresa	Quantidade
Associada	4
Graduada da incubação	28
Graduada da pré-incubação	17
Incubada	9
Pré-incubada	6
Total	64

Fonte: Elaborada pela autora.

⁹Além das pré-incubadas, incubadas e graduadas, existe a classificação de empresas associadas, que são empresas graduadas da pré-incubação ou da incubação e que ainda precisam do vínculo com a incubadora.

Depois de enviados os e-mails, foram realizadas ligações para as empresas, de forma a incentivar o retorno do questionário. Além disso, para aumentar a confiabilidade dos dados coletados, foi realizado um *workshop*, em agosto de 2012, com as empresas envolvidas, a fim de explicar o processo e sanar eventuais dúvidas. Como resultado, tem-se que das 64 empresas 17 retornaram o questionário, representando aproximadamente 27% de taxa de retorno. Dessas empresas, 2 são associadas, 2 são graduadas da incubação, 2 são graduadas da pré-incubação, 7 estão em processo de incubação e 4 no de pré-incubação.

3.4 Técnicas para o tratamento e análise de dados

Para a Etapa 1 e a Etapa 2, as informações coletadas ao longo da pesquisa foram discutidas, analisadas, interpretadas e validadas, por meio de grupo focal mencionado no item 3.3, além de debates e reuniões entre os integrantes da empresa estudada (empreendedores e gestores do negócio) e a pesquisadora deste trabalho. Para o tratamento dos dados nessas etapas, o método *Analytic Hierarchy Process* (AHP) também esteve presente.

Para a Etapa 3, os dados coletados por meio do questionário foram analisados com base na técnica estatística de análise multivariada denominada “Análise de Componentes Principais” (ACP). A ACP é usada para analisar as inter-relações entre um grande número de variáveis e consiste em uma transformação linear para converter um conjunto de observações de variáveis possivelmente correlacionadas em um conjunto, menor ou igual ao número de variáveis originais, de variáveis linearmente descorrelacionadas chamadas componentes principais. Esta transformação é definida de forma que a primeira componente principal tem a maior variância possível (ou seja, é responsável pela máxima variabilidade nos dados) (HAIR, 2005).

A ACP permitiu estabelecer um *ranking* de importância dos critérios. Para tanto, foram realizadas ponderações a partir dos *scores*, o que não poderia ser obtido por métodos de estatística descritiva. As análises foram realizadas com o auxílio do *Software* Estatístico Minitab 16. Os dados do conjunto de empresas foram analisados separadamente para o posicionamento mercadológico e para a estruturação da cadeia de valor.

Essa análise de dados de um conjunto maior de empresas permitiu identificar fatores comuns e relevantes para vários contextos de negócios, contribuindo para a estruturação de um modelo de tomada de decisão capaz de orientar a definição do modelo de negócio de EBTs.

Com o intuito de sintetizar as decisões metodológicas da pesquisa, tomando-se cada um dos objetivos específicos propostos neste trabalho, elaborou-se o Quadro 6 para facilitar a compreensão do desenvolvimento do trabalho.

Quadro 6 – Síntese da metodologia de pesquisa

Objetivos específicos	Unidades de análise	Unidades de observação	Técnicas para levantamento de dados	Técnicas para tratamento e análise de dados
1) Identificar os elementos constituintes e possíveis etapas que caracterizam um processo de tomada de decisão para a definição de modelos de negócio.	Processo de tomada de decisão de duas EBTs (Casos Pilotos 1 e 2).	Envolvidos direta e indiretamente no processo (2 empreendedores e 2 graduandos em EP*). Observação dos protótipos da tecnologia.	- Coleta de dados primários (entrevistas e grupo foco); - Coleta de dados secundários (EVTECIAS) e pesquisa internet	- AHP para estruturação preliminar do processo de tomada de decisão
2) Estruturar os critérios que auxiliam a escolha do posicionamento mercadológico.	Processo de tomada de decisão de duas EBTs (Casos	Envolvidos direta e indiretamente no processo (2 empreendedores e 2 graduandos em EP*).	- Coleta de dados primários (entrevistas e grupo foco); - Coleta de dados secundários (EVTECIAS) e pesquisa internet	- AHP para refinamento do processo de tomada de decisão
3) Estruturar os critérios que auxiliam na definição da cadeia de valor.	Refinamentos 1 e 2).	Observação dos protótipos da tecnologia.		
4) Validar os critérios que auxiliam a decisão para a definição de modelos de negócios.	Processo de tomada de decisão das empresas vinculadas à INOVA/UFMG.	Envolvidos diretamente no processo (empreendedores fundadores de 17 empresas).	Questionário postado no <i>google docs</i>	- Estatística descritiva e Análise de Componentes Principais para validação dos critérios

* EP - Graduandos em Engenharia de Produção da UFMG que colaboram com as pesquisas do Núcleo da Tecnologia Qualidade e Inovação (NTQ) do Departamento de Engenharia de Produção UFMG) direcionadas ao desenvolvimento de produtos e negócios inovadores.

Fonte: Elaborado pela autora.

Para cada objetivo, foram destacadas as unidades de análises em referência às empresas a serem estudadas, as unidades de observação para descrever as fontes de coletas de dados para estudar as unidades de análise, as técnicas para levantamento e, por fim, as técnicas de tratamento e análise dos dados.

4. CASOS PRÁTICOS

Neste capítulo, apresenta-se o processo de auxílio à tomada de decisão para a definição do modelo de negócio no contexto de EBTs, tendo como suporte o método AHP. A aplicação do AHP para auxílio às decisões quanto ao posicionamento mercadológico e à definição da estrutura da cadeia de valor foi estudada, conforme apresentado no capítulo 3, no contexto de quatro EBTs que se encontravam na fase de estruturação da oportunidade e da empresa-protótipo. Duas EBTs figuram como Caso Piloto (Caso Piloto 1 – para o posicionamento mercadológico e Caso Piloto 2 – para a estruturação da cadeia de valor) e duas como Caso Refinamento (Caso Refinamento 1 e Caso Refinamento 2 – ambos para o modelo de negócio). Para cada caso, apresenta-se o processo de auxílio à tomada de decisão para a definição do modelo de negócio (posicionamento mercadológico e/ou estruturação da cadeia de valor) e o refinamento dos critérios utilizados para orientar as decisões. O estudo dessas quatro empresas possibilitou responder aos três primeiros objetivos específicos da pesquisa.

4.1 Caso Piloto 1: Posicionamento mercadológico

O Caso Piloto 1 proporcionou um estudo exploratório do processo decisório para o posicionamento mercadológico. A tecnologia desenvolvida explora métodos de degradação oxidativa de compostos orgânicos em meio aquoso, os chamados “Processos Oxidativos Avançados” (POAs). Ela pode ser utilizada para otimizar o tratamento de efluentes de diversos tipos de indústrias, como a farmacêutica.

Nesse contexto de pesquisa, o produto e o negócio a serem alavancados encontravam-se em fase pré-comercial e estruturação da oportunidade, respectivamente. A equipe empreendedora possuía diversas incertezas em relação à estratégia do negócio da EBT para explorar comercialmente a tecnologia POAs desenvolvida.

Entre as incertezas inerentes à sua fase de desenvolvimento, destacavam-se: a) relativas à estrutura de mercado, uma vez que a equipe não conhecia claramente os *players* no mercado, as atividades desenvolvidas por cada um e o relacionamento entre eles; b) relativas ao retorno financeiro dos diferentes posicionamentos mercadológicos por não possuírem uma análise aprofundada dos custos envolvidos e o retorno de cada um; c) relativas à estratégia do negócio de forma a alinhar adequadamente a estratégia da empresa com os interesses dos envolvidos e das empresas parceiras; e d) relativas à equipe devido ao desconhecimento das

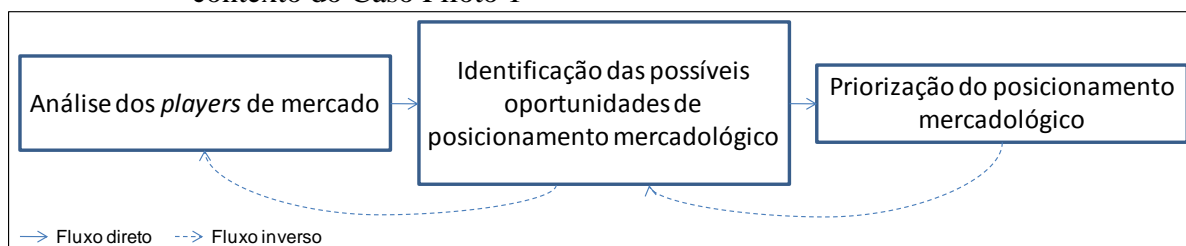
competências da equipe empreendedora e se elas suprem todas as necessidades do posicionamento a ser adotado.

Apesar de os empreendedores responsáveis pela tecnologia possuírem relativo relacionamento com o mercado, eles não possuíam um modelo de negócio bem definido dada as diversas possibilidades de posicionamento que a empresa poderia assumir. O item **4.1.1** apresenta o processo de auxílio à tomada de decisão para o posicionamento mercadológico.

4.1.1 Processo de auxílio à tomada de decisão para o posicionamento mercadológico: Caso Piloto 1

A partir dessas incertezas, com base em estudos da literatura e experiências anteriores, elaborou-se, de forma exploratória, um processo de auxílio à tomada de decisão para a escolha do posicionamento mercadológico (FIG. 14).

Figura 14 – Processo de auxílio à tomada de decisão para o posicionamento mercadológico no contexto do Caso Piloto 1



Fonte: Elaborada pela autora.

O primeiro passo consistiu em analisar os agentes envolvidos no mercado e as funções que cada um desempenha, a fim de identificar os diferenciais competitivos para o negócio. Após esse estudo, foi possível identificar as diferentes oportunidades de posicionamento (alternativas de posicionamento), para, então, priorizar uma que fosse satisfatória na perspectiva dos decisores. Apesar de representar um fluxo sequencial de etapas a ser desenvolvido, isso não impede que a equipe, uma vez na etapa subsequente, retorne à anterior para retrabalhar aspectos relevantes e necessários à decisão sobre o negócio. Dessa forma, o processo torna-se mais dinâmico, sempre procurando sinergia e integração com as mudanças do ambiente avaliado.

Ademais, esta pesquisa, no contexto deste caso, restringiu-se apenas à aplicação do AHP para a decisão do posicionamento mercadológico. Não foi abordada a aplicação do AHP para auxiliar a decisão quanto à estrutura da cadeia de valor, pelo fato de a equipe

empreendedora preferir robustecer inicialmente as informações sobre o posicionamento mercadológico sugerido pela pesquisa antes de realizar a análise das atividades a serem terceirizadas ou internalizadas pela empresa.

- **Estudo dos *players* de mercado: Caso Piloto 1**

A equipe empreendedora e a pesquisadora realizaram um estudo do setor farmacêutico, com o intuito de identificar os diferentes *players* e suas respectivas funções. Esse estudo visou as interações entre os *players* para a entrega de valor ao cliente final, para, então, avaliar como a tecnologia/negócio poderia se posicionar.

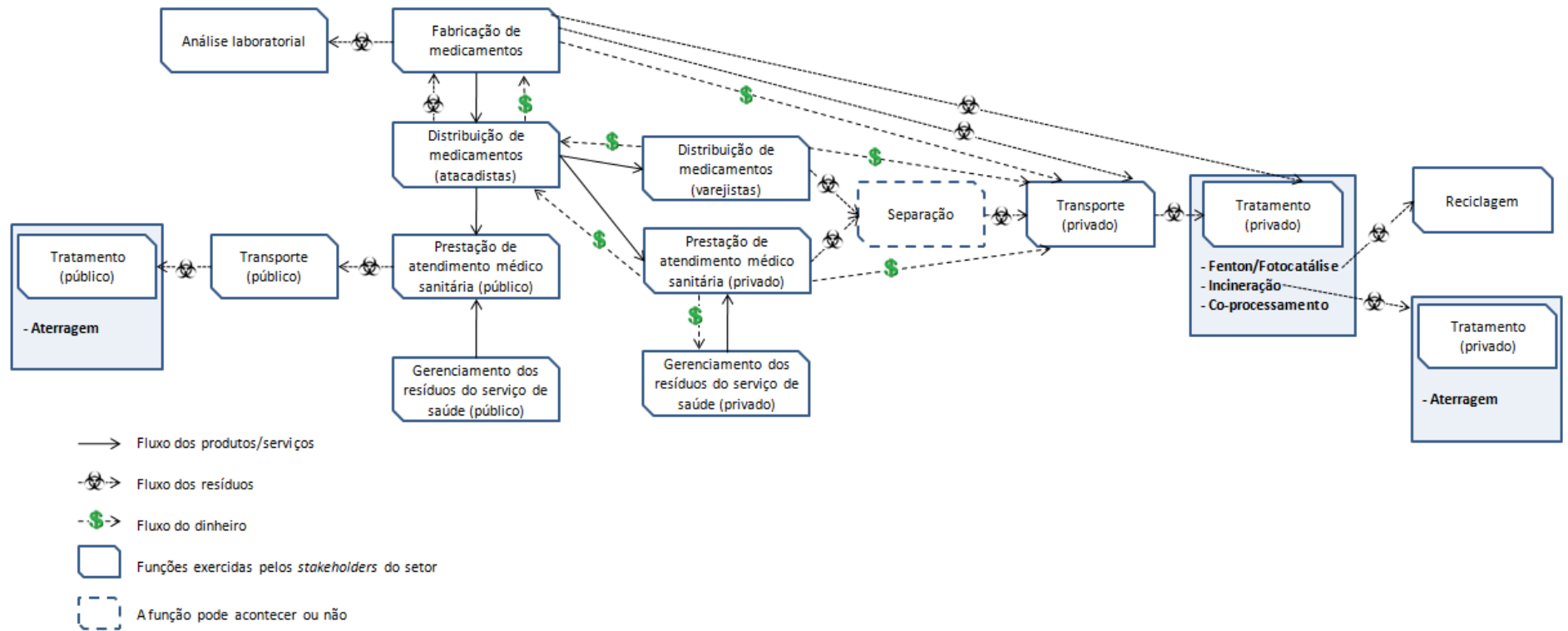
As funções exercidas pelos *players* do setor farmacêutico vão desde a fabricação de medicamento até o descarte de resíduos, passando pela venda, transporte e gerenciamento do descarte (FIG. 15).

Os fabricantes produzem os medicamentos e os encaminham a distribuidores e atacadistas, os quais fornecem esses produtos para as farmácias, drogarias, clínicas e hospitais, que os disponibilizam ao consumidor final.

Os resíduos gerados por esses *players* podem ser tratados internamente às empresas ou por empresas especializadas no mercado de tratamento de resíduos. Caso o procedimento seja terceirizado, a empresa de tratamento deve responsabilizar-se pelo transporte desses resíduos. Em ambos os casos, pode ocorrer ou não a separação entre medicamentos sólidos e líquidos, fase de grande importância para a tecnologia, uma vez que ela é direcionada ao tratamento de resíduos líquidos. Algumas empresas realizam a separação com o intuito de incinerarem essas substâncias de acordo com o poder calorífico do incinerador.

Somente algumas das grandes empresas fabricantes de medicamentos realizam o tratamento internamente e não foi encontrada nenhuma situação em que os estabelecimentos de venda possuíssem um processo de tratamento. Para o descarte desses resíduos pelos distribuidores e varejistas de medicamentos (como farmácias e hospitais particulares), eles são obrigatoriamente separados e transportados, para, posteriormente, serem tratados por uma empresa especializada no setor.

Figura 15 – *Players* do mercado de tratamento de Resíduos do Serviço de Saúde (RSS)



Fonte: Elaborada pela autora.

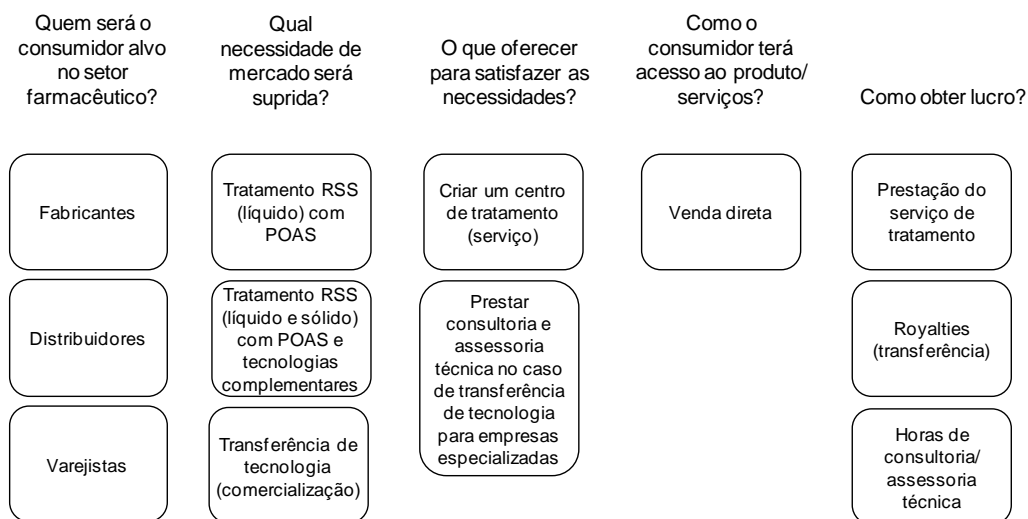
Para a destinação dos resíduos de hospitais particulares de Minas Gerais, há uma associação responsável pelo gerenciamento dos resíduos gerados, decidindo sobre sua destinação. Para os hospitais do setor público, a Superintendência de Limpeza Urbana de Belo Horizonte (SLU), por exemplo, é o órgão responsável pela destinação final dos resíduos gerados. No caso das distribuidoras, o fluxo varia de empresa para empresa e depende do contrato realizado com o fabricante. Algumas distribuidoras retornam aos fabricantes e outras definem o destino final, ficando responsáveis pelo descarte dos Resíduos do Serviço de Saúde (RSS).

Enfim, a Figura 15 procurou sintetizar essas diferentes funções exercidas pelas empresas do setor farmacêutico, assim como mostrar a dinâmica de interação entre os *players* que atuam no mercado de tratamento de RSS. Estudando esse mercado, foi possível identificar as diferentes alternativas de posicionamento mercadológico.

• **Alternativas de posicionamento mercadológico: Caso Piloto 1**

Mediante o estudo de mercado, foram identificadas as oportunidades de negócios para comercializar a tecnologia desenvolvida. A identificação das alternativas foi o resultado das diferentes combinações de consumidor-alvo, de necessidades do mercado e de definição sobre o que oferecer em termos de produtos e serviços, como entregá-los e como obter lucro (FIG. 16).

Figura 16 – Elementos utilizados para a identificação das alternativas de posicionamento – Caso Piloto 1



Fonte: Elaborada pela autora.

Com base nos elementos apresentados na Figura 16, foram identificadas seis oportunidades possíveis que representam as diferentes alternativas de posicionamento mercadológico (QUADRO 7).

Quadro 7 – Alternativas de posicionamento mercadológico – Caso Piloto 1

Alternativas de posicionamento mercadológico	
EBT dedicada à prestação de serviço de tratamento de resíduos	
Pos. 1	Criar um centro de tratamento dedicado exclusivamente ao tratamento de RSS (Resíduos do Setor de Saúde) para os quais a tecnologia POAs é tecnicamente viável (atualmente, medicamentos líquidos). Neste caso, a criação do centro é feita por uma empresa terceira com a transferência da tecnologia, aliada a uma consultoria inicial, para estruturação do negócio. Potencial de ganhos com assessoria técnica após a implementação do projeto. A EBT ganhará pela cobrança de <i>royalties</i> e pela consultoria inicial.
Pos. 2	Criar um centro de tratamento dedicado exclusivamente ao tratamento de RSS para os quais a tecnologia POAs é tecnicamente viável (atualmente, medicamentos líquidos). Neste caso, a criação do centro é realizada exclusivamente pela EBT, podendo buscar financiamento de terceiros. A EBT ganhará pelos serviços de tratamento prestados.
Pos. 3	Criar um centro de tratamento dedicado ao tratamento de RSS utilizando tecnologias complementares (por exemplo, incineração, pirólise e outros). Neste caso, a criação do centro é feita por uma empresa terceira, com a transferência da tecnologia aliada a uma consultoria inicial, para a estruturação do negócio. Potencial de ganhos com assessoria técnica após a implementação do projeto. A EBT ganhará pela cobrança de <i>royalties</i> em função dos serviços prestados utilizando POAs e pela consultoria inicial.
Pos. 4	Criar um centro de tratamento dedicado ao tratamento de RSS utilizando tecnologias complementares (por exemplo, incineração, pirólise e outros). Neste caso, a criação do centro é realizada exclusivamente pela EBT, podendo buscar financiamento de terceiros. A EBT ganhará pelos serviços de tratamento prestados.
EBT dedicada à comercialização da tecnologia	
Pos. 5	A EBT transferirá a tecnologia para uma empresa especializada do setor (consultoria, desenvolvedoras de equipamentos e outros) para que essa empresa realize a comercialização para o público-alvo (centros de tratamentos existentes, fabricantes de medicamentos e outros). A EBT ganhará <i>royalties</i> em função dos ganhos advindos da economia no tratamento. Além disso, a cada venda ganhará pela consultoria inicial. Potencial de ganhos com assessoria técnica após a implementação do projeto.
Pos. 6	A EBT transferirá a tecnologia diretamente para o público-alvo (centros de tratamentos existentes, fabricantes de medicamentos e outros). A EBT ganhará <i>royalties</i> em função da economia de cada cliente. Além disso, a cada venda ganhará pela consultoria inicial. Potencial de ganhos com assessoria técnica após a implementação do projeto.

Fonte: Elaborado pela autora.

Essas alternativas foram divididas em dois blocos: a) com foco no desenvolvimento de Empresas de Base Tecnológica (EBT), destinada à prestação de serviço (estruturação de um processo de tratamento de resíduos); e b) com foco no desenvolvimento de uma EBT para dedicar-se à comercialização da tecnologia.

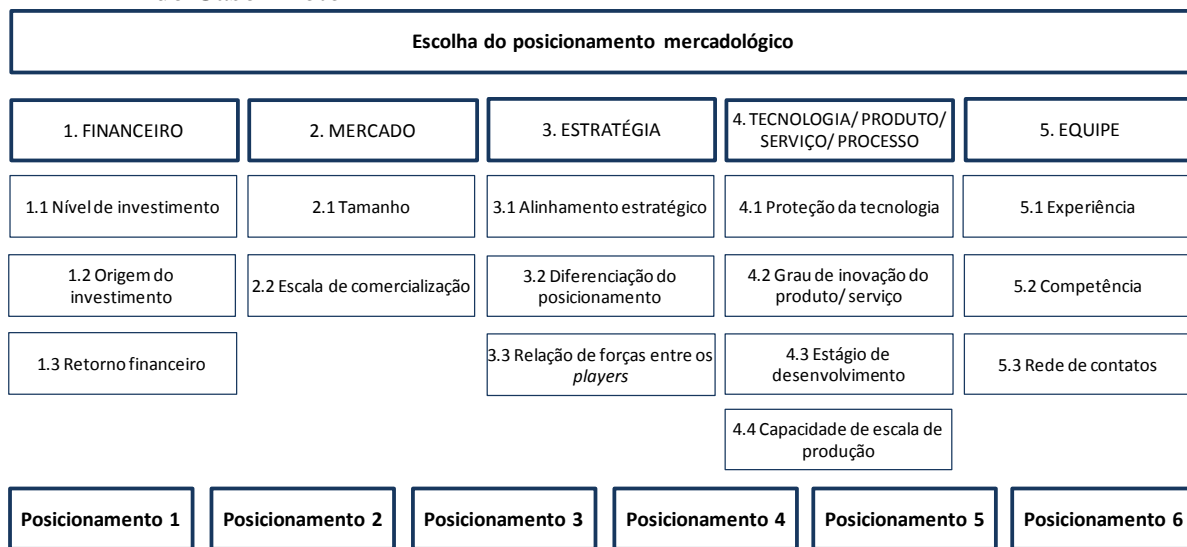
No primeiro bloco, encontram-se os posicionamentos que tratam os resíduos hospitalares, podendo ser um centro de tratamento completo (centros que tratam todos os tipos de resíduos) e centros de tratamentos de efluentes líquidos (utilizando especialmente a tecnologia POAs). Esses posicionamentos podem ser implementados com ou sem parcerias estabelecidas com empresas existentes no mercado. Já no segundo bloco estão os posicionamentos destinados a viabilizar a comercialização da tecnologia, que pode ser

realizada com ou sem exclusividade para empresas, como os fabricantes e distribuidores de medicamentos.

• **Aplicação do AHP para priorização do posicionamento mercadológico: Caso Piloto 1**

Levantadas as alternativas de posicionamento mercadológico e identificados os critérios para a decisão (QUADRO 3), elaborou-se a árvore de decisão, para suporte na escolha de um posicionamento satisfatório (FIG. 17).

Figura 17 – Árvore de decisão sobre a escolha do posicionamento mercadológico no contexto do Caso Piloto 1



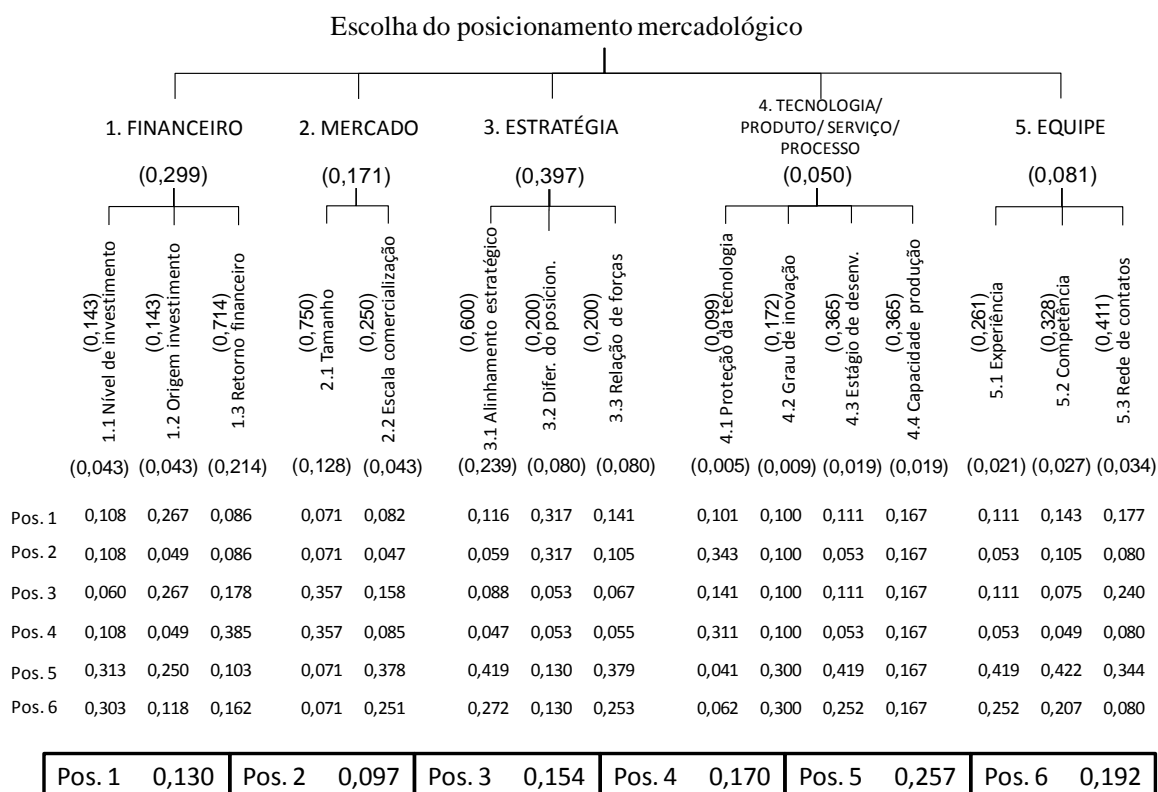
Fonte: Elaborada pela autora.

No topo da árvore de decisão, encontra-se o objetivo do processo decisório, que é escolher o melhor posicionamento mercadológico da tecnologia de descontaminação de efluentes da indústria farmacêutica, seguido pelos critérios de primeiro e de segundo níveis, que orientam as escolhas. Na base da árvore, estão representadas as seis diferentes alternativas de posicionamento.

Para a aplicação do método AHP, tornou-se necessária a comparação, dois a dois, de todos os critérios. Este tipo de comparação é realizado quando os mesmos elementos estão dispostos nas linhas e nas colunas de uma matriz e, posteriormente, procede-se à análise de cada um dos cruzamentos da matriz, de forma a pontuar o grau de relevância de um critério em relação ao outro (o ANEXO II apresenta o detalhamento da aplicação do método AHP).

Após as várias comparações, chegou-se à pontuação ponderada dos critérios e subcritérios, assim como a ordenação das alternativas por ordem de adequação do posicionamento ao contexto da tecnologia (FIG. 18).

Figura 18 – Processo de agregação para a ordenação das alternativas de posicionamento – Caso Piloto 1



Fonte: Elaborada pela autora.

A Figura 18 apresenta a priorização das diferentes alternativas de posicionamento mercadológico. Assim, o posicionamento 5 ficou em primeiro lugar (25,72%), seguido do posicionamento 6 (19,20%), 4 (16,96%), 3 (15,43%), 1 (13,00%) e 2 (9,70%).

Diante da análise de posicionamento mercadológico no contexto da EBT estudada nesta pesquisa-ação, foi aconselhado à equipe empreendedora adotar o posicionamento 5, destinado a viabilizar a comercialização da tecnologia com exclusividade para empresas, como os fabricantes e distribuidores de medicamentos.

Dada as pontuações para cada alternativa em função dos critérios, o processo de auxílio à tomada de decisão permite rastrear as informações de forma a identificar os critérios que receberam baixas pontuações. Tal procedimento orienta as ações de melhoria e intervenção da empresa, pois, caso seja de interesse, ela pode orientar suas ações em prol do fortalecimento desses critérios.

4.1.2 Adequação dos critérios que orientam a decisão de posicionamento mercadológico, com base no Caso Piloto 1

Após a análise do método, observou-se que alguns critérios apresentavam redundância ou análises pouco relevantes para a decisão de posicionamento mercadológico. Optou-se por modificar a ordem dos critérios, que passou a ser: financeiro, equipe, tecnologia/produto, mercado e estratégia (QUADRO 8). Essa alteração foi realizada apenas para, analisar os recursos discutidos por Barney (1991), necessários para viabilizar o negócio (os recursos financeiros abordados no critério financeiro; os recursos humanos e sociais abordados no critério equipe; os recursos técnicos abordados no critério tecnologia/produto/serviço/processo). Assim, depois de analisados os recursos, foi sugerido analisar os aspectos de mercado e estratégia do negócio.

Com relação ao critério financeiro, a equipe empreendedora julgou que a tecnologia sendo viável, o subcritério “origem do investimento” apresentava pouca contribuição. Foi sugerido incluir um novo subcritério, “modelo de cobrança”, para avaliar a facilidade de implementação e a sustentabilidade/manutenção do modelo de cobrança para cada alternativa de posicionamento.

No critério equipe, os subcritérios “experiência” e “competência” possuíam interseções, pois entende-se que o aumento das experiências contribui, na maioria das vezes, para o aumento das competências. Portanto, sugeriu-se a unificação desses subcritérios. Incluiu-se também o subcritério “parceria”, para avaliar a existência ou não de possíveis parceiros para o empreendimento.

Outra proposta foi realocar o subcritério “grau de inovação” do critério tecnologia/produto/serviço/processo para o critério estratégia, junto ao subcritério “diferenciação do posicionamento mercadológico”. Essa sugestão foi advinda do fato de que os diferentes posicionamentos possíveis exploram a mesma tecnologia, implicando, portanto, em um grau de inovação similar. Logo, não havendo uma diferenciação no grau de inovação, esse subcritério não contribuiria para a diferenciação desses posicionamentos. Por isso, foi sugerida que a análise acerca da inovação fosse realizada no contexto do negócio, dentro do critério estratégia. Ainda no critério estratégia, também foi sugerida a inclusão do subcritério “plataforma tecnológica”, para analisar a potencialidade da expansão da linha de produtos para o posicionamento proposto.

Quadro 8 – Adequação dos critérios para a decisão quanto ao posicionamento mercadológico com base no Caso Piloto 1

Nível 1: Critério	Nível 2: Subcritério	Status	Explicação do subcritério
1 Financeiro	1.1 Nível de investimento	M	Avalia o volume de capital necessário para viabilizar a comercialização da solução. Esse capital, por exemplo, pode incluir a compra de um terreno no caso de criação de uma EBT ou a contratação de um vendedor no caso de licenciamento.
	1.2 Origem do investimento	M	Avalia se o recurso advém de capital próprio/terceiro ou do setor público/privado.
	1.3 Retorno financeiro	M	Avalia qual posicionamento apresenta maior VPL em uma base de cinco anos.
	1.4 Modelo de cobrança	I	Avalia a facilidade de implementação e a sustentabilidade/manutenção do modelo de cobrança.
2 Equipe	2.1 Experiência/Competência	A	Avalia o nível de experiência e competência da equipe em relação aos aspectos técnicos e mercadológicos envolvidos no posicionamento.
	2.2 Rede de contatos	M	Avalia a rede de relacionamento da equipe capaz de viabilizar e impulsionar a execução das funções propostas pelo posicionamento.
	2.3 Parceria	I	Avalia a existência de possíveis parceiros para o empreendimento.
3 Tecnologia/ Produto/ Serviço / Processo	3.1 Proteção da tecnologia	M	Avalia se o posicionamento permite a adoção de ações estratégicas que protejam a tecnologia.
	3.2 Estágio de desenvolvimento (<i>time-to-market</i>)	M	Avalia o tempo de desenvolvimento da tecnologia/produto até atingir a fase comercial para o posicionamento analisado.
	3.3 Infraestrutura de produção e capacidade de produção	A	Analisa a viabilidade da infraestrutura e a existência de equipamentos que consigam produzir em escalas desejadas (facilidade de escalar a produção).
	3.4 Plataforma tecnológica	I	Analisa a potencialidade de expansão da linha de produtos para o posicionamento proposto.
4 Mercado	4.1 Capacidade de escala de comercialização	M	Avalia a possibilidade de entrada e a capacidade de crescimento no mercado do respectivo posicionamento, além da possibilidade de inserção em novos mercados. Avalia o poder de aumentar o número de clientes do negócio.
	4.2 Estabilidade da demanda (ciclo de vida)	I	Avalia se o comportamento da demanda e o ciclo de vida do produto são fortemente influenciados por algum aspecto do mercado, como taxa de câmbio, legislação.
	4.3 Canais de <i>marketing</i>	I	Avalia a facilidade de implementação do canal de <i>marketing</i> escolhido.
5 Estratégia	5.1 Alinhamento estratégico	M	Avalia a convergência entre o posicionamento e a estratégia da empresa (no caso de empresas existentes) ou os interesses dos pesquisadores (no caso de ainda não haver empresa). Importante critério para empresas cujo <i>core business</i> é o desenvolvimento de tecnologias.
	5.2 Diferenciação do posicionamento mercadológico	M	Avalia o grau de diferenciação oferecido pelo posicionamento (em relação aos posicionamentos praticados no mercado) que torna a empresa mais competitiva em relação aos seus concorrentes. Avalia o grau de inovação da estratégia de posicionamento.
	5.3 Relação de forças entre os <i>players</i>	M	Avalia a influência exercida entre os <i>players</i> envolvidos no mercado (concorrentes, fornecedores, clientes, substitutos e outros) e o negócio.

Legenda: M - Critério mantido I - Critério incluído A - Critério alterado R - Critério realocado

Fonte: Elaborado pela autora.

No critério mercado, o subcritério “tamanho do mercado” pode ser redundante com o subcritério “retorno financeiro”, do critério financeiro, pois, para estimar o retorno é necessário previamente levantar o tamanho do mercado. Assim, essa análise de tamanho estaria inclusa no próprio retorno. Para evitar essa duplicidade, preferiu-se eliminar o subcritério tamanho de mercado. Foram inseridos dois subcritério, “estabilidade da demanda” (ciclo de vida) e “canais de *marketing*”, para avaliar se o posicionamento proposto é fortemente influenciado por algum aspecto do mercado, como taxa de câmbio e legislação, e para avaliar a facilidade de implementação do canal de *marketing*, respectivamente. O critério estratégia permaneceu inalterado.

Quanto ao processo de auxílio à tomada de decisão para o posicionamento mercadológico, apresentado na Figura 14, a equipe julgou as etapas pertinentes, assim como a aplicação do próprio método AHP para a condução das escolhas. Observou-se que a utilização do método AHP para a resolução do problema em que a equipe empreendedora se encontrava permitiu contornar o problema da subjetividade na escolha do posicionamento a ser adotado. Nota-se, em muitos casos, que esse tipo de decisão dentro das EBTs é realizado pelo *feeling* dos envolvidos, considerando suas experiências e suas percepções sobre o ambiente de atuação.

O método de auxílio à tomada de decisão, baseado nos critérios hierarquizados, provocou uma mudança na lógica de pensar, uma vez que a equipe inicialmente valorizava a decisão a partir de uma análise essencialmente financeira. Com o decorrer do trabalho, cada vez mais, ficou evidenciada a importância dos outros critérios e das discussões geradas nos momentos de quantificá-los e no momento de avaliar cada alternativa de posicionamento, o que proporcionou análises e reflexões significativas para a empresa. O resultado mostrou que os indicadores financeiros por si só não são suficientes para a tomada de decisão, uma vez que o posicionamento escolhido não foi o que obteve maior pontuação no critério financeiro, ao contrário do que os empreendedores pensavam no início da intervenção.

4.2 Caso Piloto 2: Estruturação da cadeia de valor

Para estruturar o processo de auxílio à tomada de decisão que pudesse contribuir para a identificação das atividades a serem terceirizadas ou internalizadas pela EBT, realizou-se um primeiro estudo em uma empresa que atua na área de monitoramento e controle de cargas elétricas via Internet. A primeira etapa desse estudo consistiu no entendimento da tecnologia e das incertezas envolvidas, para, então, realizar a decisão de terceirizar ou de internalizar (*make-or-buy decision*) por meio do AHP.

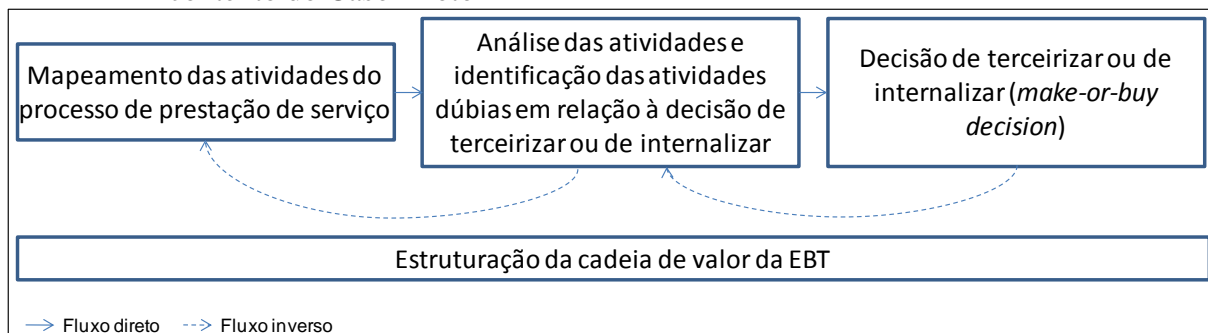
4.2.1 Processo de auxílio à tomada de decisão para a estruturação da cadeia de valor: Caso Piloto 2

A equipe empreendedora possuía um protótipo em uma versão comercial para a tecnologia em questão e o negócio encontrava-se na fase de planejamento, necessitando, portanto, definir o modelo de negócio a ser adotado, em especial para a estruturação da cadeia

de valor. Quanto à definição do posicionamento mercadológico, a equipe empreendedora já havia optado pela prestação de serviço a clientes, principalmente comerciais e industriais. Dessa forma, a empresa optou por auferir lucros e rendimentos por meio da venda direta para os clientes. A partir desse ponto, foi necessário realizar um estudo das atividades empresariais para a prestação do serviço de monitoramento e controle de cargas elétricas, a fim de identificar aquelas que efetivamente agregavam valor ao negócio.

Para sistematizar o processo decisório referente a estruturação da cadeia de valor, foram desdobradas três etapas: a) mapear as atividades do processo de prestação de serviço; b) analisar cada atividade, com o intuito de identificar aquelas que a equipe empreendedora possuía incerteza quanto à decisão de terceirizar ou de internalizar; e c) aplicar o método AHP para auxílio à decisão (FIG. 19). Mesmo representando um fluxo sequencial de etapas a ser desenvolvido, isso não impede que a equipe, retorne à anterior para retrabalhar aspectos relevantes, tornando o processo mais dinâmico diante das mudanças do ambiente.

Figura 19 – Processo de auxílio à tomada de decisão para a estruturação da cadeia de valor no contexto do Caso Piloto 2



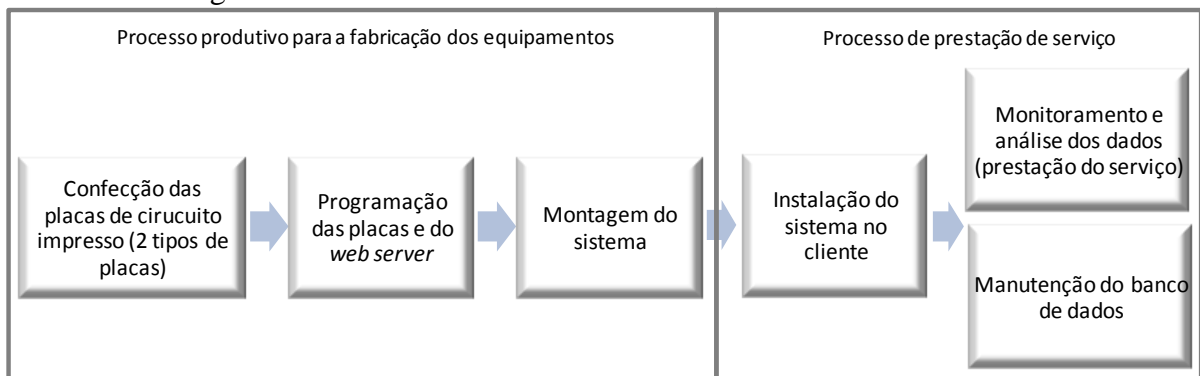
Fonte: Elaborada pela autora.

Para a decisão de terceirizar ou de internalizar determinada atividade, primeiramente, foram mapeadas as diferentes atividades que envolvem o serviço do negócio. Segundo o modelo de Porter (1985), durante a estruturação da cadeia de valor, a equipe empreendedora precisa identificar as diversas atividades que contribuem para o processo de entrega de valor ao cliente, como as atividades logísticas, de operação e de produção. Assim, o desdobramento dessas atividades procurou focar as atividades ditas como primárias no modelo de Porter.

- **Mapeamento e análise das atividades primárias necessárias para que o valor seja entregue ao cliente: Caso Piloto 2**

No caso da empresa objeto deste estudo, o valor entregue ao cliente está associado a uma prestação de serviço ao mercado. As atividades que envolvem essa prestação de serviço incluem desde a fabricação dos equipamentos necessários à prestação do serviço até a prestação do serviço propriamente dito. Entre as atividades do processo produtivo para a fabricação dos equipamentos, citam-se: confecção de placas de circuito impresso, programação das placas e montagem do sistema. Entre as atividades do processo de prestação de serviço, citam-se: instalação do sistema na estrutura do cliente, monitoramento e análise dos dados para prestação de serviço (serviço principal), que ocorre em paralelo ao serviço de manutenção do banco de dados (serviço secundário). Essas informações estão representadas graficamente na Figura 20.

Figura 20 – Fluxo de atividades para a prestação do serviço de monitoramento e controle de cargas elétricas



Fonte: Elaborada pela autora.

Cada uma dessas atividades foi analisada separadamente, identificando os argumentos que justificassem as escolhas da equipe empreendedora em decidir por terceirizar ou internalizar determinada atividade. Essa análise em profundidade permitiu não somente, identificar os casos claros de uma decisão pela terceirização ou pela internalização, mas também aquelas atividades para as quais restavam dúvidas sobre a melhor orientação de decisão. O resultado dessa análise preliminar pela equipe empreendedora está detalhado no Quadro 9.

Quadro 9 – Argumentos de auxílio à decisão de terceirizar ou de internalizar uma atividade – Caso Piloto 2

	Etapa	Internalizar (I) Terceirizar (T) Dúvida (D)	Justificativa
Processo produtivo para a fabricação dos equipamentos	1. Confecção das placas de circuito impresso (2 tipos diferentes)	T	Para optar por produzir, a empresa deveria ser uma indústria, e para isso deveria comprar as máquinas e equipamentos necessários, o que exigiria alto investimento, tanto financeiro quanto de MO. Além disso, a equipe não possui experiência produtiva. Ressalta-se também que a alternativa menos onerosa seria a produção manual, um processo mais simplificado, o que poderia comprometer a qualidade do produto. Como o diferencial não está na <i>hardware</i> , e sim no serviço, a empresa optou por terceirizar. OBS.: Atualmente, a empresa produz, mas vivencia as dificuldades dessa produção.
	2. Programação das placas e do <i>web server</i>	I	Nessa programação, é fundamental considerar a segurança da informação. Além disso, a programação tem mais conhecimento embarcado do que a confecção do <i>hardware</i> , por exemplo. A partir do <i>software</i> , é mais fácil desenvolver o <i>hardware</i> do que o contrário, podendo facilitar a cópia por terceiros. Por isso, optou-se pela alternativa de internalizar.
	3. Montagem do sistema	I	Essa atividade exige dados do cliente e conhecimento do sistema como um todo. É uma etapa simples para ser desenvolvida, resultando na decisão de internalizar.
Processo de prestação de serviço	4. Instalação do sistema no cliente	D	Essa atividade não representa o <i>core business</i> da empresa. Existem empresas especializadas no mercado que podem garantir melhor qualidade comparada à produção interna, além de facilitar o atendimento para maiores demandas. Por outro lado, a instalação é uma atividade crítica, pois se o sistema for instalado com erros pode comprometer todo o seu funcionamento, além de impactar a qualidade do serviço/produto. Além disso, na instalação estabelece-se um contato com o cliente, e se a empresa terceirizar essa atividade ela terá menos controle no atendimento ao cliente. Como existem os prós e contras tanto para internalizar quanto para terceirizar esta atividade, ela representa uma atividade dúbia. OBS.: Embora existam empresas especializadas no mercado, a equipe não sabe se existe alguma capaz de desenvolver o serviço nos moldes propostos pela EBT.
	5. Monitoramento e análise dos dados	I	Monitoramento e análise dos dados representam um importante diferencial do produto/serviço, pois os vários serviços podem ser realizados com o intuito de agregar valor ao cliente.
	6. Manutenção do banco de dados	D	Essa atividade ainda é pouco conhecida pela equipe empreendedora. Por isso, também representa uma atividade dúbia. A equipe possui planos para realizar a análise de terceirizar ou de internalizar esta atividade no futuro. Ela espera aumentar o número de dados de clientes e a demanda pelo serviço de manutenção advindo do crescimento da empresa, para melhor entender esta etapa. Primeiro, é preciso saber como funciona e quais os custos, para depois realizar a decisão. É considerada uma etapa crítica, na medida em que compromete o bom funcionamento e a segurança dos dados. O surgimento da memória de nuvem (que representa uma das tecnologias recentes entre tantas outras) pode induzir a empresa a terceirizar essa atividade de manutenção do banco de dados, mas cabe um estudo mais detalhado para orientar a decisão.

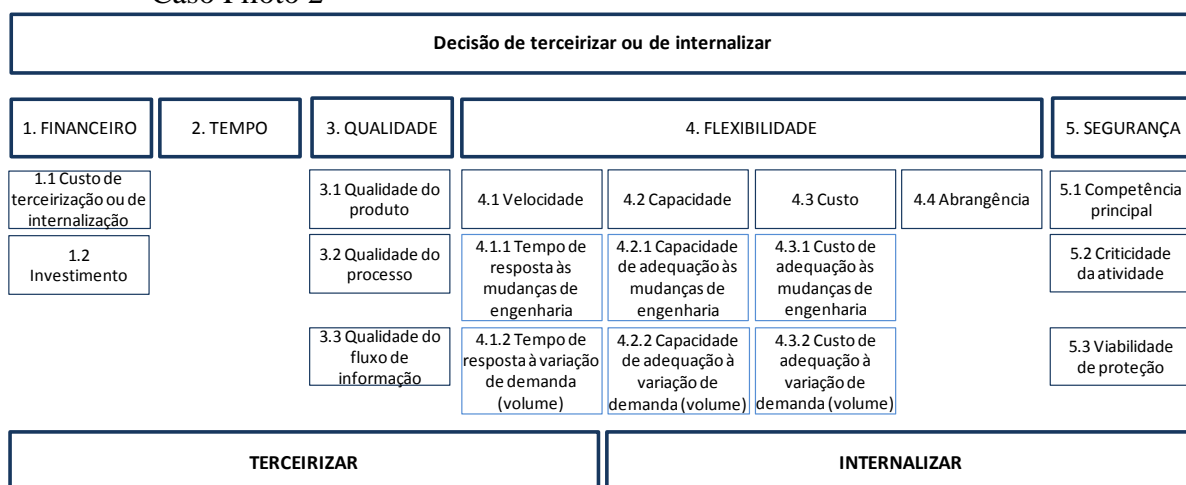
Fonte: Elaborado pela autora.

Como mostra o Quadro 9, entre as atividades analisadas, aquelas que provocaram dúvidas à equipe empreendedora quanto à decisão de terceirizar ou de internalizar eram referentes à instalação do sistema no cliente e à manutenção do banco de dados. Essa dúvida justificou a aplicação do método AHP para apoio à decisão, preliminarmente, para a atividade de instalação do sistema no cliente, que apresentava maior urgência, pois a manutenção do banco de dados era um serviço ainda pouco conhecido pela equipe empreendedora. A atividade de instalação não envolve o domínio da tecnologia desenvolvida, mas é uma importante fase para garantir a qualidade e eficiência do serviço a ser prestado.

- **Aplicação do AHP para a decisão de terceirizar ou de internalizar a atividade de instalação do sistema no cliente**

A aplicação do AHP para o contexto da atividade de instalação do sistema na estrutura do cliente consiste em definir se essa atividade deverá ser terceirizada ou internalizada pela EBT. Com base no objetivo a ser alcançado e nos critérios para a decisão de terceirizar ou de internalizar (QUADRO 4), foi elaborada a árvore de decisão (FIG. 21).

Figura 21 – Árvore de decisão sobre a decisão de terceirizar ou de internalizar no contexto do Caso Piloto 2

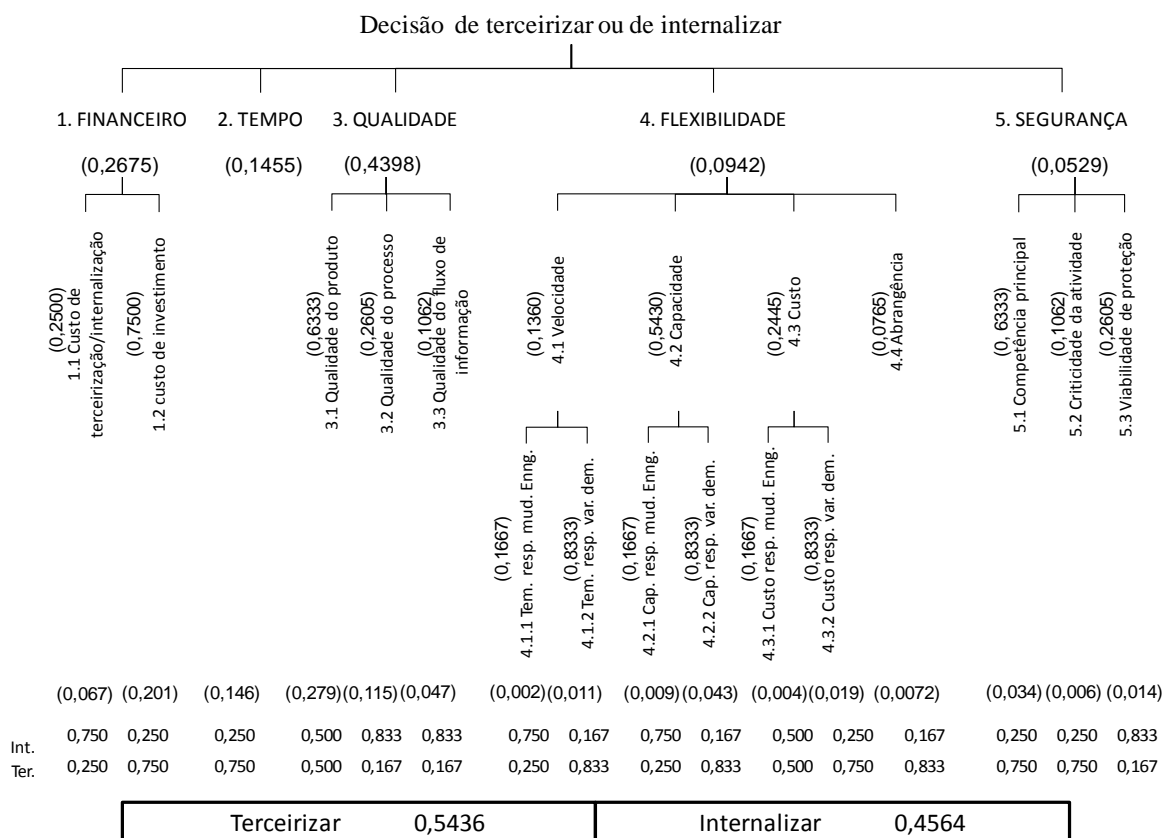


Fonte: Elaborada pela autora.

De modo similar ao processo de aplicação do AHP para a decisão quanto ao posicionamento mercadológico, no topo da árvore de decisão encontra-se o objetivo do processo decisório. No corpo da árvore, estão os critérios de primeiro, segundo e terceiro níveis que orientam as escolhas. Na base da árvore, encontram-se as opções de terceirizar e de internalizar.

Para realizar as comparações entre os critérios de primeiro nível, seguiu-se a mesma lógica utilizada para o Caso Piloto 1 (no ANEXO III, apresenta-se o detalhamento da aplicação do AHP para o Caso Piloto 2). Após realizar as comparações entre os subcritérios de todos os critérios e, também, a comparação entre as alternativas de terceirizar ou de internalizar para todos os critérios de último nível, foi obtido o resultado apresentado na Figura 22. Observa-se que a opção por terceirizar (54,36%) foi preferível em relação à opção por internalizar (45,64%).

Figura 22 – Processo de agregação para a ordenação das alternativas de terceirizar ou de internalizar – Caso Piloto 2
Atividade de instalação do sistema no cliente



Fonte: Elaborada pela autora.

Dessa forma, diante das importantes atividades para a entrega de valor ao cliente, apresentadas na Figura 20, a empresa internalizaria três atividades, sendo duas da fase de produção (programação das placas e montagem do sistema) e uma da fase de prestação de serviço (monitoramento e análise de dados) e terceirizaria duas atividades, uma de cada fase. Observa-se que a atividade de manutenção do banco de dados continua como uma atividade dúbia, carecendo de estudos posteriores para auxiliar a tomada de decisão.

4.2.2 Adequação dos critérios que orientam a estruturação da cadeia de valor, por meio da decisão de terceirizar ou de internalizar, com base no Caso Piloto 2

Após a aplicação do método AHP, para orientar a decisão de terceirizar ou de internalizar a atividade de instalação do sistema no cliente, procedeu-se à revisão dos critérios para avaliar sua adequação e sua contribuição para o processo decisório da EBT em estudo.

O subcritério “investimento”, do critério financeiro, foi considerado importante para a equipe, embora o volume de investimento para as duas opções (terceirizar ou internalizar) tenha sido considerado pequeno, não impactando a decisão final para o caso específico da atividade de instalação.

Os subcritérios “tempo de resposta”, “capacidade” e “custo de adequação às mudanças de engenharia”, embora tenham sido considerados importantes pela equipe para a etapa de instalação, não foram significativos, dado que as mudanças tecnológicas nessa atividade são relativamente pequenas: consiste, a bem da verdade, em uma atividade cujo processo é simples, de forma que qualquer empresa de instalação elétrica pode instalar cabo de energia, de rede, trabalhar em painel elétrico e outros. Por mais significativa que seja a mudança imaginada para o produto a ser instalado, esta não compromete a atividade de instalação do sistema. A equipe empreendedora ainda não possuía argumentos suficientes para sugerir a alterações desses critérios e apontaram como sendo importante a aplicação em outros casos, para obter mais informações sobre os diferentes contextos, em decisões em que eles possam ser mais relevantes.

Os demais critérios analisados do Quadro 4 demonstraram relevância no processo decisório, uma vez que contribuíram para a escolha da opção mais adequada para o contexto do negócio.

Este Caso Piloto 2 corrobora os pressupostos teóricos que fundamentam o método AHP. A aplicação do método a um objetivo específico de uma EBT (decisão de terceirizar ou de internalizar as atividades na cadeia de valor) colaborou com a construção de uma estrutura consistente para a ordenação de julgamentos, calcada na experiência dos tomadores de tal decisão. Na opinião da equipe empreendedora que participou do estudo, este pode ser tomado como um método normativo e descritivo que proporcionou melhor conhecimento das atividades e possibilidades do negócio.

Durante o levantamento de informações para facilitar o processo de comparação das alternativas, foi necessário identificar empresas no mercado capazes de desenvolver a atividade de instalação. Esse levantamento possibilitou conhecer melhor a qualidade e os preços praticados por essas empresas e obter informações importantes para o processo de terceirização. Além disso, o método contribuiu no sentido de permitir a estruturação das informações e do raciocínio para a tomada de decisão, melhorando a argumentação e a assertividade do julgamento.

Como dificuldade para a implantação do método, observou-se o desafio de quantificar os critérios. O AHP busca quantificar informações que são qualitativas e, por vezes, o nível de informação disponível não é suficiente para uma quantificação segura, o que pode acarretar falhas de decisão. Uma nota atribuída de forma equivocada em algum critério pode comprometer o resultado final. No caso deste estudo, por exemplo, as pontuações obtidas pelas alternativas de terceirizar e de internalizar foram muito próximas: eventuais falhas na quantificação dos critérios implicariam em impactos muito expressivos do ponto de vista da própria estruturação da cadeia de valor da EBT em questão.

Até o momento de finalização da pesquisa, a empresa havia optado por internalizar a atividade de instalação até que fosse possível obter volume considerável de vendas e realizar a terceirização, como proposto pelo AHP. Na perspectiva da equipe empreendedora, pensava-se que a pontuação da opção por terceirizar seria bem mais alta do que a opção por internalizar, mas a diferença, ao final da pesquisa, mostrou-se relativamente pequena. Ao analisar de forma mais detalhada as alternativas frente aos critérios, a equipe percebeu que a opção por internalizar também apresentava vantagens, reduzindo, dessa maneira, a importância dada inicialmente para a opção terceirizar.

A empresa sugere que o processo de pontuação inclua informações sobre o nível de confiança nas notas dadas. Muitas vezes, a equipe ao atribuir a pontuação não possui convicção da nota a ser dada. Desse modo, avaliar o nível de confiança das notas possibilita, caso o resultado final (pontuação das alternativas terceirizar ou internalizar) seja próximo, que a equipe possa rever as notas atribuídas. Essa revisão poderá robustecer ainda mais o sistema de tomada de decisão e orientar a busca por informações complementares para alimentar os critérios.

4.3 Caso Refinamento 1: Modelo de negócio (posicionamento mercadológico e estruturação da cadeia de valor)

Para realizar um estudo sobre o processo de auxílio à tomada de decisão para a definição do modelo de negócio para a EBT, incluindo a definição quanto ao posicionamento mercadológico e a estruturação da cadeia de valor, realizou-se um estudo em uma empresa que busca explorar a tecnologia desenvolvida relacionada a poste de Poliéster Reforçado com Fibra de Vidro (PRFV), que substitui os postes tradicionais de concreto, madeira ou aço, utilizados na distribuição da energia. É um material projetado com base no desenvolvimento

de fuselagens de aeronaves, o que torna o produto mais leve, mais resistente e com menor custo global, representando uma inovação no mercado de postes.

Para a estruturação do negócio, no momento da pesquisa, a equipe empreendedora buscava a definição da estratégia do negócio para a empresa nascente. Os empreendedores precisavam estabelecer maior aproximação com o mercado, refinar as estimativas financeiras e minimizar os riscos para o empreendimento a ser criado.

Eles não possuíam clareza do posicionamento de mercado a ser adotado, se deveriam consolidar-se como uma fábrica para a produção dos postes ou como uma desenvolvedora de produtos e tecnologias no setor. Diante das percepções da equipe empreendedora, para as duas alternativas existiam vantagens e desvantagens. Se optassem pelo desenvolvimento de produtos e serviços, a empresa evitaria um investimento pesado em infraestrutura, além de reduzir o tempo de estruturação do negócio, pois existia no mercado uma empresa que fabricava produto semelhante e que poderia ser uma parceira para o novo empreendimento. Como desvantagem tem-se o longo tempo de desenvolvimento de tecnologias o que dificulta a dinamicidade do negócio. De outro lado, se optassem por criar uma fábrica, a empresa teria mais facilidade de expansão, dada as possibilidades de entrada em outros mercados tais como poste de concreto, cruzeta de fibra de vidro e outros produtos complementares de instalações elétricas. Embora essa alternativa apresentasse vantagens, criar a fábrica também implicaria em um processo de internalização de um *know-how* de produção desconhecido pela equipe empreendedora.

Para o posicionamento a ser adotado, a equipe também possuía incerteza sobre quais atividades efetivamente agregavam valor, dado que a competência dela se encontrava mais nas atividades de desenvolvimento de produtos e tecnologias. Além disso, havia incerteza quanto ao nível de investimento necessário para viabilizar a empresa, uma vez que o modelo de negócio a ser adotado era o fator determinante para definir as necessidades de recursos.

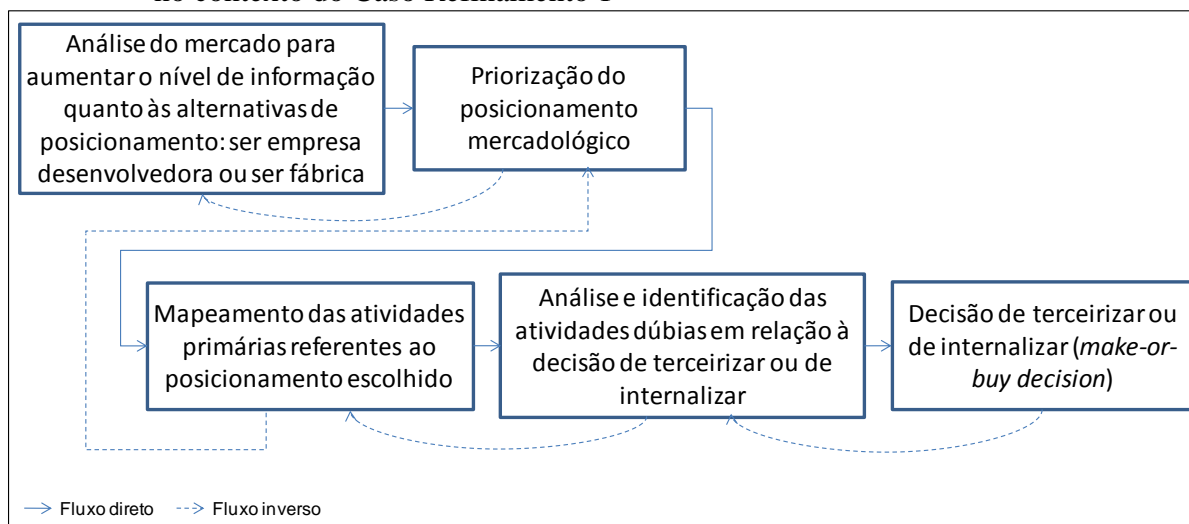
Então, com o intuito de contribuir para a redução das incertezas e a definição do modelo de negócio, foi estruturado um processo decisório, conforme descrito no item **4.3.1**.

4.3.1 Processo de auxílio à tomada de decisão para a definição do modelo de negócio: Caso Refinamento 1

Para estruturar o processo decisório de auxílio à definição do modelo de negócio, foram identificadas cinco etapas (FIG. 23). Por meio do desenvolvimento dessas etapas, foi

possível levantar informações relevantes para o empreendimento e, com isso, reduzir as incertezas.

Figura 23 – Processo de auxílio à tomada de decisão para a definição do modelo de negócio no contexto do Caso Refinamento 1



Fonte: Elaborada pela autora.

Primeiramente, para definir o posicionamento mercadológico, foram realizadas análises do mercado para aumentar o nível de informação quanto às duas alternativas apresentadas: ser uma empresa desenvolvedora de produtos ou ser uma fábrica. Depois de priorizado o posicionamento (empresa desenvolvedora de produtos), iniciou-se a estruturação da cadeia de valor. Para tal, foram mapeadas as atividades para o desenvolvimento de produtos alternativos de PRFV, a fim de identificar as atividades dúbias em relação à terceirização ou internalização. Para essas atividades, o método AHP auxiliou a tomada de decisão para a estruturação da cadeia, internalizando as atividades que agregam valor para o negócio nascente.

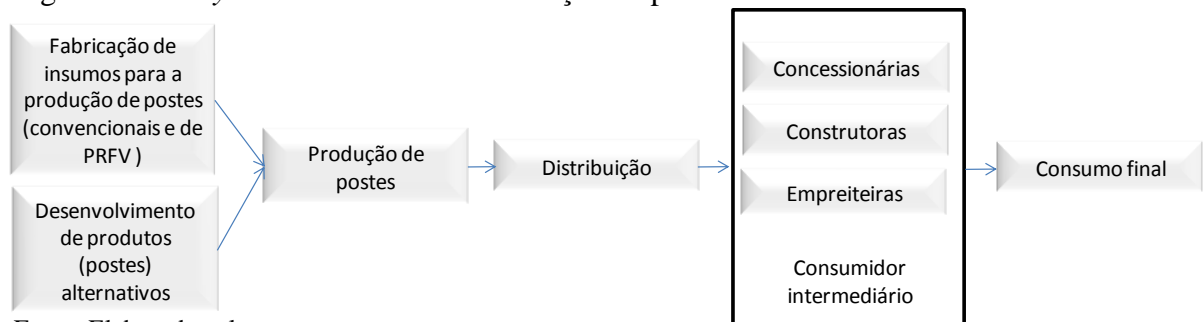
4.3.2 Processo de auxílio à tomada de decisão para o posicionamento mercadológico: Caso Refinamento 1

Similar ao estudo do Caso Piloto 1, para a definição do posicionamento mercadológico foram realizados os estudos do mercado e as análises das alternativas de posicionamento, para, então, priorizar uma alternativa que fosse adequada para o negócio.

• **Estudo dos *players* de mercado e alternativas de posicionamento mercadológico: Caso Refinamento 1**

Entre os *players* que atuam no mercado de energia, citam-se: fornecedores de insumos para a produção dos postes (sejam os convencionais sejam os de PRFV), empresas que realizam o desenvolvimento de produtos, empresas que fabricam os postes e empresas que realizam a distribuição para os consumidores intermediários (representados pelas concessionárias, construtoras e empreiteiras) até chegar ao consumidor final (FIG. 24).

Figura 24 – *Players* do mercado de fabricação de postes



Fonte: Elaborada pela autora.

Nesse contexto, para reconhecer as diferentes oportunidades de posicionamento, foram identificados os elementos referentes às possibilidades de mercado-alvo, as necessidades dos clientes, os tipos de produtos a serem oferecidos apresentados e as formas de obtenção de lucro (FIG. 25).

Figura 25 – Elementos utilizados para a identificação das alternativas de posicionamento – Caso Refinamento 1

Quem será o consumidor alvo?	Qual necessidade de mercado será suprida?	O que oferecer para satisfazer as necessidades?	Como o consumidor terá acesso ao produto/serviços?	Como obter lucro?
Concessionárias	Produção de postes	Produtos (postes de PRFV)	Venda direta	Venda de produto
Construtoras	Desenvolvimento de tecnologias/produtos alternativos	Novas tecnologias/produtos		Transferência de patentes
Empreiteiras				Licenciamento das patentes

Fonte: Elaborada pela autora

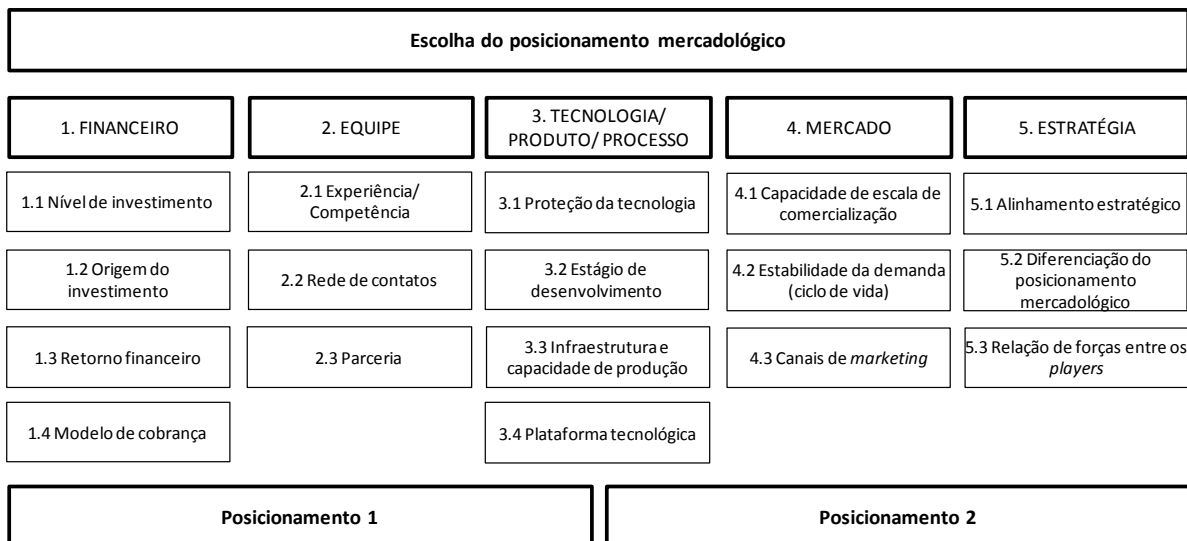
O desdobramento da Figura 25 possibilitou identificar as diferentes possibilidades de posicionamento. Diante dessas possibilidades, a equipe despertou seu interesse em duas diferentes formas de posicionamento mercadológico: Posicionamento 1 – empresa de produção de postes; e Posicionamento 2 – empresa de desenvolvimento de produtos alternativos (a exemplo dos postes de PRFV) com a produção terceirizada.

No posicionamento 1, a empresa poderia atender os três consumidores, produzindo postes de PRFV e realizando a venda direta do produto. No posicionamento 2, a decisão seria pelo desenvolvimento de tecnologias e produtos alternativos, incluindo não somente o poste de PRFV como também outras tecnologias e produtos para suprir a demanda desses mesmos consumidores. Ao invés de vender o produto, a EBT focaria na transferência e no licenciamento das patentes para que as empresas interessadas no mercado pudessem realizar a produção e, posteriormente, a comercialização dos produtos. Outra possibilidade seria a transferência da tecnologia as empresas estabelecidas no mercado, opção desejada inicialmente pelo pesquisador e, posteriormente, descartada por não apresentar um potencial de lucratividade e expansão quando comparado com o benefício proporcionado pela opção empreender.

- **Aplicação do AHP para a priorização do posicionamento mercadológico: Caso Refinamento 1**

Para a priorização das alternativas de posicionamento mercadológico, foi apresentada a estrutura de critérios do Quadro 3 (critérios preliminares com base na literatura) e do Quadro 8, representando o resultado da aplicação do AHP com as adequações sugeridas no Caso Prático 1. Em comum acordo com a equipe empreendedora e mediante a adequação dos critérios (QUADRO 8), tem-se uma nova árvore de decisão (FIG. 26).

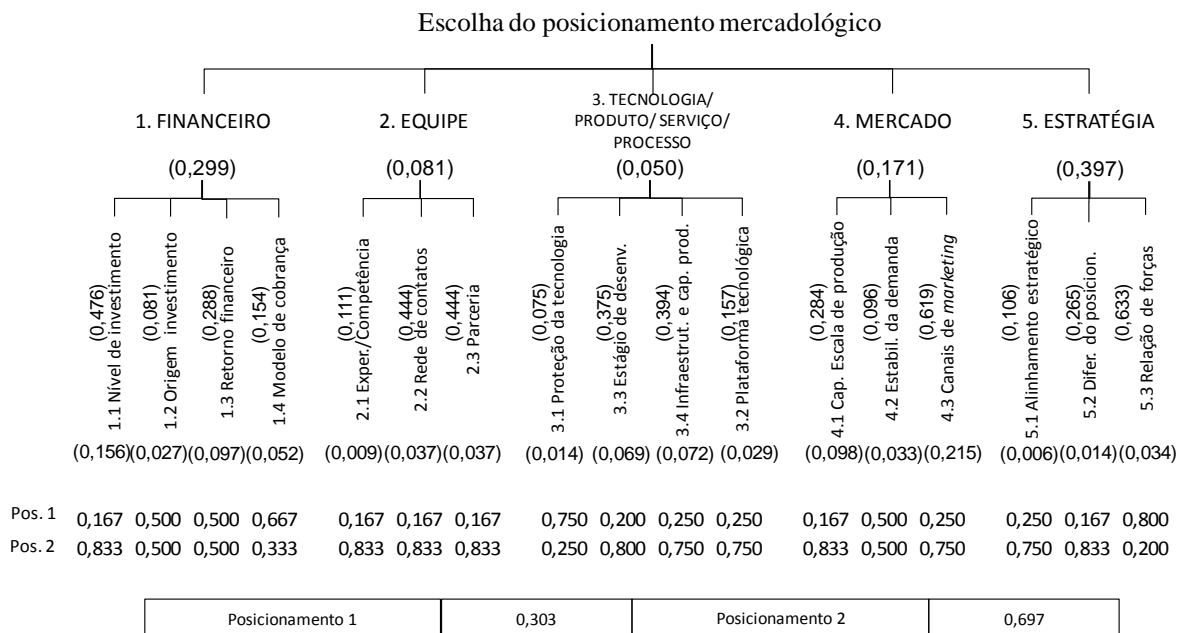
Figura 26 — Árvore de decisão sobre a escolha do posicionamento mercadológico no contexto do Caso Refinamento 1



Fonte: Elaborada pela autora.

De modo similar à aplicação do AHP para os casos anteriores, detalhada nos ANEXOS II e III, após várias comparações entre os critérios, subcritérios e alternativas, chegou-se a um resultado da aplicação do método. A Figura 27 apresenta o processo de agregação para ordenação das alternativas de posicionamento mercadológico para o Caso Refinamento 1.

Figura 27 – Processo de agregação para a ordenação das alternativas de posicionamento – Caso Refinamento 1



Fonte: Elaborada pela autora.

Como resultado, observa-se que o posicionamento 2 (empresas de desenvolvimento de produtos alternativos) foi o indicado para explorar a tecnologia desenvolvida com 69,7% da pontuação em detrimento do posicionamento 1 (empresa para produção de postes), com 30,3% da pontuação.

4.3.3 Adequação dos critérios que orientam a decisão de posicionamento mercadológico, com base no Caso Refinamento 1

Com o intuito de aprimorar os critérios que orientam a escolha do posicionamento mercadológico, estes foram revisados, com o intuito de avaliar sua adequação ao processo de decisão (ver Quadro 10 como resultado das adequações sugeridas pela equipe com base no Caso Refinamento 1).

Quadro 10 – Adequação dos critérios para a decisão quanto ao posicionamento mercadológico com base no Caso Refinamento 1

Nível 1: Critério	Nível 2: Subcritério	Status	Explicação do subcritério
1 Financeiro	1.1 Nível de investimento	M	Avalia o volume de capital necessário para viabilizar a comercialização da solução. Esse capital, por exemplo, pode incluir a compra de um terreno no caso de criação de uma EBT ou a contratação de um vendedor no caso de licenciamento.
	1.2 Origem do investimento	M	Avalia se o recurso advém de capital próprio/terceiro ou do setor público/privado.
	1.3 Retorno financeiro	A	Avalia qual posicionamento apresenta maior VPL e TIR em uma base de cinco anos.
	1.4 Modelo de cobrança	M	Avalia a facilidade de implementação e a sustentabilidade/manutenção do modelo de cobrança.
2 Equipe	2.1 Experiência/Competência	M	Avalia o nível de experiência e competência da equipe em relação aos aspectos técnicos e mercadológicos envolvidos no posicionamento.
	2.2 Rede de contato/ Parceria	A	Avalia a rede de relacionamento da equipe capaz de viabilizar e impulsionar a execução das funções propostas pelo posicionamento. Avalia a existência de possíveis parceiros para o negócio.
3 Tecnologia/ Produto/ Serviço / Processo	3.1 Proteção da tecnologia	M	Avalia se o posicionamento permite a adoção de ações estratégicas que protejam a tecnologia.
	3.2 Estágio de desenvolvimento (time-to-market)	M	Avalia o tempo de desenvolvimento da tecnologia/produto até atingir a fase comercial para o posicionamento analisado.
	3.3 Infraestrutura e capacidade de produção	M	Analisa a viabilidade da infraestrutura e a existência de equipamentos que consigam produzir em escalas desejadas (facilidade de escalonar a produção).
	3.4 Potencial de desenvolvimento de produtos	A	Analisa a potencialidade de expansão da linha de produtos para o posicionamento proposto.
4 Mercado	4.1 Capacidade de escala de comercialização	M	Avalia a possibilidade de entrada e a capacidade de crescimento no mercado do respectivo posicionamento, além da possibilidade de inserção em novos mercados. Avalia a facilidade de aumentar o número de clientes do negócio.
	4.2 Estabilidade da demanda (ciclo de vida)	M	Avalia se o comportamento da demanda e o ciclo de vida do produto são fortemente influenciados por algum aspecto do mercado, como taxa de câmbio e legislação.
	4.3 Canais de marketing	M	Avalia a facilidade de implementação do canal de <i>marketing</i> escolhido.
5 Estratégia	5.1 Alinhamento estratégico	M	Avalia a convergência entre o posicionamento e a estratégia da empresa (no caso de empresas existentes) ou os interesses dos pesquisadores (no caso de ainda não haver empresa). Importante critério para empresas cujo <i>core business</i> é o desenvolvimento de tecnologias.
	5.2 Diferenciação do posicionamento mercadológico	M	Avalia o grau de diferenciação oferecido pelo posicionamento (em relação aos posicionamentos praticados no mercado) que torna a empresa mais competitiva em relação aos seus concorrentes. Avalia o grau de inovação da estratégia de posicionamento.
	5.3 Relação de forças entre os <i>players</i>	M	Avalia a influência exercida entre os <i>players</i> envolvidos no mercado (concorrentes, fornecedores, clientes, substitutos e outros) e o negócio.

Legenda: M - Critério mantido I - Critério incluído A - Critério alterado R - Critério realocado

Fonte: Elaborado pela autora.

Nesse sentido, o subcritério “modelo de cobrança”, do critério financeiro, não se aplicou para o caso proposto, pois a forma de cobrança não é um fator diferencial para a priorização das alternativas, dado que a equipe aposta no potencial das empresas, no volume de dinheiro do negócio e no retorno financeiro, não importando a forma como a empresa irá faturar. Além disso, para a equipe de projeto a facilidade de implementação e a sustentabilidade/ manutenção do modelo de cobrança estão vinculadas ao mercado que a empresa optar e às barreiras de entrada nesse mercado, quesito avaliado no item “capacidade de escala de comercialização”.

Ainda no critério financeiro, para o subcritério “retorno financeiro” a equipe empreendedora sugere a inclusão do indicador TIR, além do VPL, como critérios de diferenciação das alternativas.

Dentro do critério equipe, a equipe empreendedora julga que o subcritério “rede de contato” pode ser associado ao subcritério “parceria”, dado que uma rede estruturada e ampla aumenta as chances de estabelecer parcerias. Esses parceiros por sua vez, acabam por participar da rede de contato da empresa. Essa junção ajudaria a simplificar as comparações.

Para o caso em estudo, o subcritério “proteção da tecnologia”, do critério tecnologia/produto/ serviço/processo, não foi considerado muito relevante, uma vez que o produto não era patenteável. As diferentes formas de proteções da tecnologia não proporcionariam uma vantagem competitiva da empresa, uma vez que existem produtos similares no mercado.

A nomenclatura do subcritério “plataforma tecnológica” poderia ser adaptada para o potencial de desenvolvimento de produtos no posicionamento, pois esse potencial reflete a importância de manter uma diferenciação contínua do portfólio da empresa, sem necessariamente ter que trabalhar na lógica de produtos derivativos de uma mesma plataforma. Não importa se os produtos pertencem a uma mesma plataforma tecnológica, e sim o potencial de gerar novos produtos para o negócio. Também, vale ressaltar que entre os dois posicionamentos a tecnologia a ser explorada é a mesma. Como a base tecnológica é que define o potencial de geração de novos produtos, não foi, portanto, para esse caso, um critério de diferenciação.

Ainda dentro do critério tecnologia, a equipe ressaltou que o subcritério “infraestrutura e capacidade de produção” (que avalia a capacidade de escalonar a produção) foi muito importante na análise, mesmo em atividades relacionadas à prestação de serviço. Por exemplo, a capacidade de escalonar, com foco na alternativa de posicionamento voltada para o desenvolvimento de produtos, está relacionada à capacidade dos terceiros responsáveis pela produção dos postes, a qual contribui para o crescimento e inserção do negócio no mercado.

Para o critério mercado, os três subcritérios foram julgados pertinentes e adequados. Já para o critério estratégia, o subcritério “alinhamento estratégico” não foi considerado muito significativo para o caso em estudo, pois, por mais que seja aconselhável atender aos interesses da equipe empreendedora, percebeu-se que as decisões não foram influenciadas por esse subcritério.

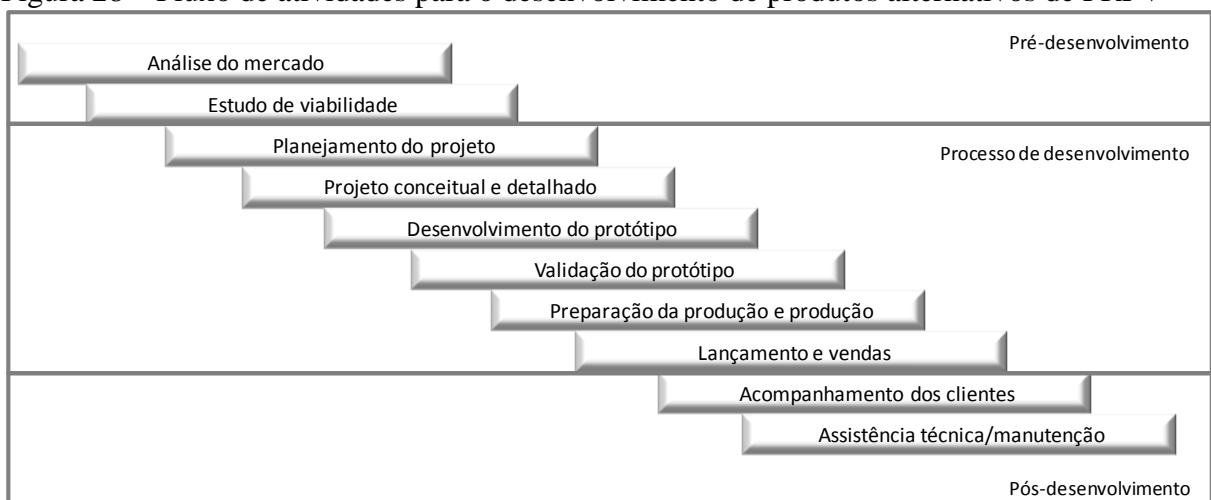
4.3.4 Processo de auxílio à tomada de decisão para a estruturação da cadeia de valor: Caso Refinamento 1

De modo similar ao estudo do Caso Piloto 2, para a estruturação da cadeia de valor por meio da decisão de terceirizar ou de internalizar determinada atividade, primeiramente, foram mapeadas e analisadas as atividades necessárias para que o valor seja entregue ao cliente. Depois, em relação às dúvidas da equipe sobre a decisão a ser tomada para cada atividade, foi aplicado o AHP para a decisão de terceirizar ou de internalizar as atividades.

- **Mapeamento e análise das atividades primárias necessárias para que o valor seja entregue ao cliente: Caso Refinamento 1**

Para refinar os critérios que orientam a decisão de terceirizar ou de internalizar, foram mapeadas as atividades primárias que compõem o desenvolvimento no contexto do posicionamento 2. As atividades foram agrupadas em: pré-desenvolvimento, processo de desenvolvimento e pós-desenvolvimento. Entre as atividades do pré-desenvolvimento estão: análise do mercado e estudo de viabilidade. O processo de desenvolvimento compreende as atividades de: planejamento do projeto, projeto conceitual e detalhado, desenvolvimento do protótipo, validação do protótipo, preparação da produção e produção, lançamento e vendas. Por fim, entre as atividades do pós-desenvolvimento encontram-se: acompanhamento dos clientes e assistência técnica/manutenção (FIG. 28).

Figura 28 – Fluxo de atividades para o desenvolvimento de produtos alternativos de PRFV



Fonte: Elaborada pela autora.

Essas atividades foram analisadas individualmente, para identificar quais seriam terceirizadas e quais seriam internalizadas. Foram identificadas duas atividades consideradas dúbias em relação à decisão de terceirizar ou de internalizar (atividades que a equipe não sabia qual a escolha mais adequada), quais sejam: as atividades de lançamento/vendas e acompanhamento dos clientes. As justificativas das decisões para cada uma das atividades estão sumarizadas no Quadro 11.

Quadro 11 - Argumentos de auxílio à decisão de terceirizar ou de internalizar uma atividade – Caso Refinamento 1

	Etapa	Internalizar (I)	Terceirizar (T)	Dúvida (D)	Justificativa
Pré-desenvolvimento	1. Análise do mercado (identificação de oportunidades de produtos/serviços)	I			É uma competência interna da equipe. Participação dos sócios da Eng. Produção para a realização dessas análises.
	2. Estudo de viabilidade	I			É uma competência interna da equipe. Participação dos sócios da Eng. Produção para a realização dessas análises.
Processo de desenvolvimento	3. Planejamento do projeto		T		Diz respeito ao gerenciamento do projeto. A equipe decide por terceirizar para uma empresa especializada em projetos, pois não é uma atividade estratégica que a empresa pode se diferenciar e não é o <i>know how</i> base dela.
	4. Projeto conceitual e detalhado	I			É onde a empresa possui o diferencial. A equipe gerencial e técnica pode se diferenciar por meio do conhecimento técnico e de gestão. É o <i>core business</i> para o desenvolvimento do produto. Requer conhecimento super especializado (presente nos sócios, PhDs na área).
	5. Desenvolvimento do protótipo		T		Necessita uma significativa estrutura de produção. Por isso, será terceirizada. Não é uma atividade principal.
	6. Validação do protótipo	I			Deverá ser internalizado, porque a validação é feita pela própria empresa, com base no conceito do produto e do projeto. É uma atividade de competência da empresa.
	7. Preparação da produção e produção		T		Decisão estratégica terceirizar, pois, conforme a análise do posicionamento mercadológico, a empresa não será fábrica, e sim apenas desenvolvedora de produtos.
	8. Lançamento e vendas			D	Não é uma competência interna da equipe. Para internalizar, a equipe precisa desenvolver a competência, e existe dúvida se é interessante desenvolver internamente esta competência. Internalizar implica verticalização da cadeia, aumento da margem de lucro, geração de barreira competitiva para novos entrantes e proximidade com o cliente final. Porém, implica aumentar a gama de atividades, perder o foco do desenvolvimento, aumentar o nível de investimento e maior tempo de lançamento (<i>time-to-market</i>), dada a falta de conhecimento de mercado para os diferentes produtos potenciais de serem desenvolvidos. Representa, portanto, uma atividade dúbia.
Pós-desenvolvimento	9. Acompanhamento dos clientes			D	Atividade que apresenta dúvida em relação à decisão. Para internalizar, a equipe teria que desenvolver um <i>know-how</i> , investir mais em software de gestão (<i>Customer Relationship Management</i> - CRM) e mais custo fixo com pessoal interno. Porém, internalizar é bom, pois aumenta as barreiras para novos entrantes e aproxima a empresa dos clientes finais de onde ela consegue informações para melhorias e ideias de novos produtos. É uma atividade importante, pois permite maior proximidade com cliente e facilita perceber as variações de mercado mais facilmente.
	10. Assistência técnica/manutenção		T		Não é uma competência estratégica, uma vez que a empresa que efetuará a produção tende a realizar melhor a atividade de assistência técnica e manutenção.

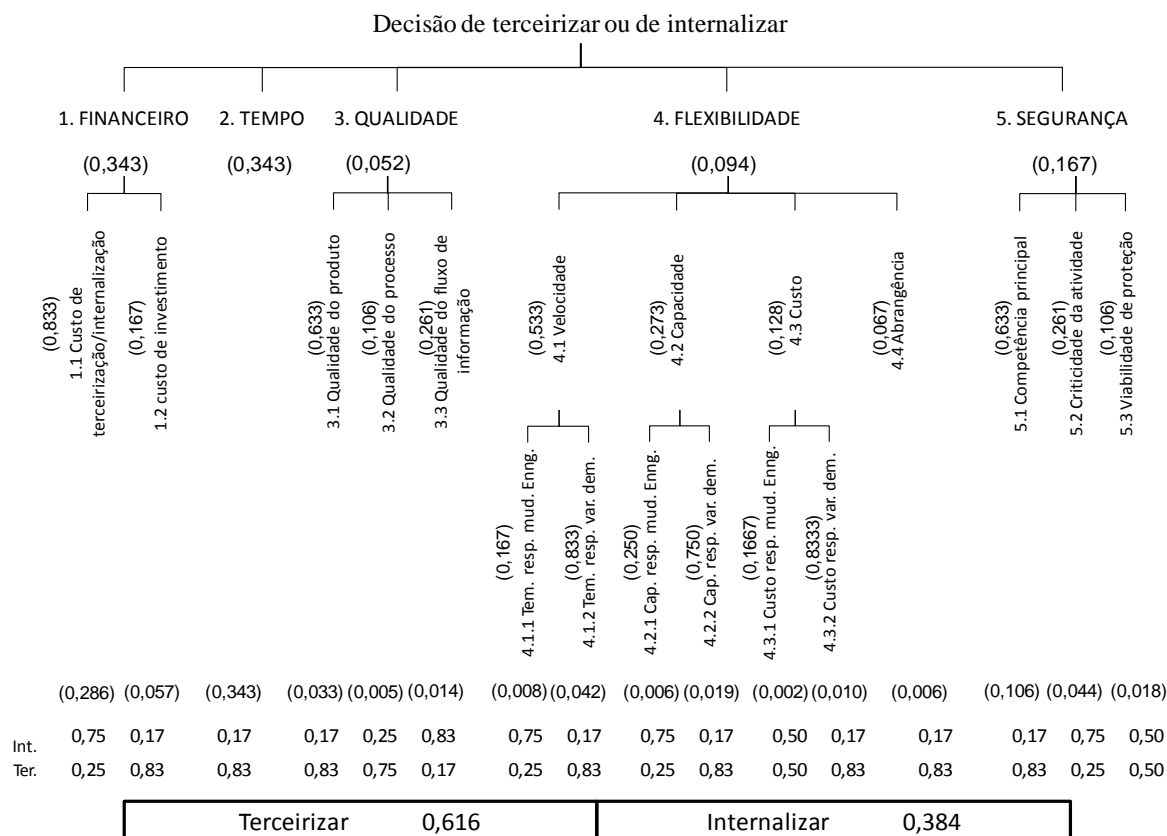
Fonte: Elaborado pela autora.

Essas duas atividades representavam dúvidas em relação à decisão por não serem de competência interna da equipe. De um lado, para internalizar essas atividades, a equipe precisaria desenvolver o *know how* e realizar investimentos; de outro, ela permitiria gerar diferenciais competitivos e maior proximidade com o cliente final. Foi, então, aplicado o método AHP para essas duas atividades como forma de orientar as decisões.

• **Aplicação do AHP para a decisão de terceirizar ou de internalizar as atividades de lançamento e vendas e de acompanhamento dos clientes.**

Para auxiliar na decisão de terceirizar ou de internalizar as duas atividades mencionadas acima, foi utilizado o AHP, abordando a mesma árvore de decisão apresentada na Figura 21. Como resultado das análises para as atividades de lançamento e vendas e acompanhamento dos clientes, têm-se a Figura 29 e a Figura 30, respectivamente.

Figura 29 – Processo de agregação para a ordenação das alternativas de terceirizar ou de internalizar – Caso Refinamento 1
Atividade de lançamento e vendas

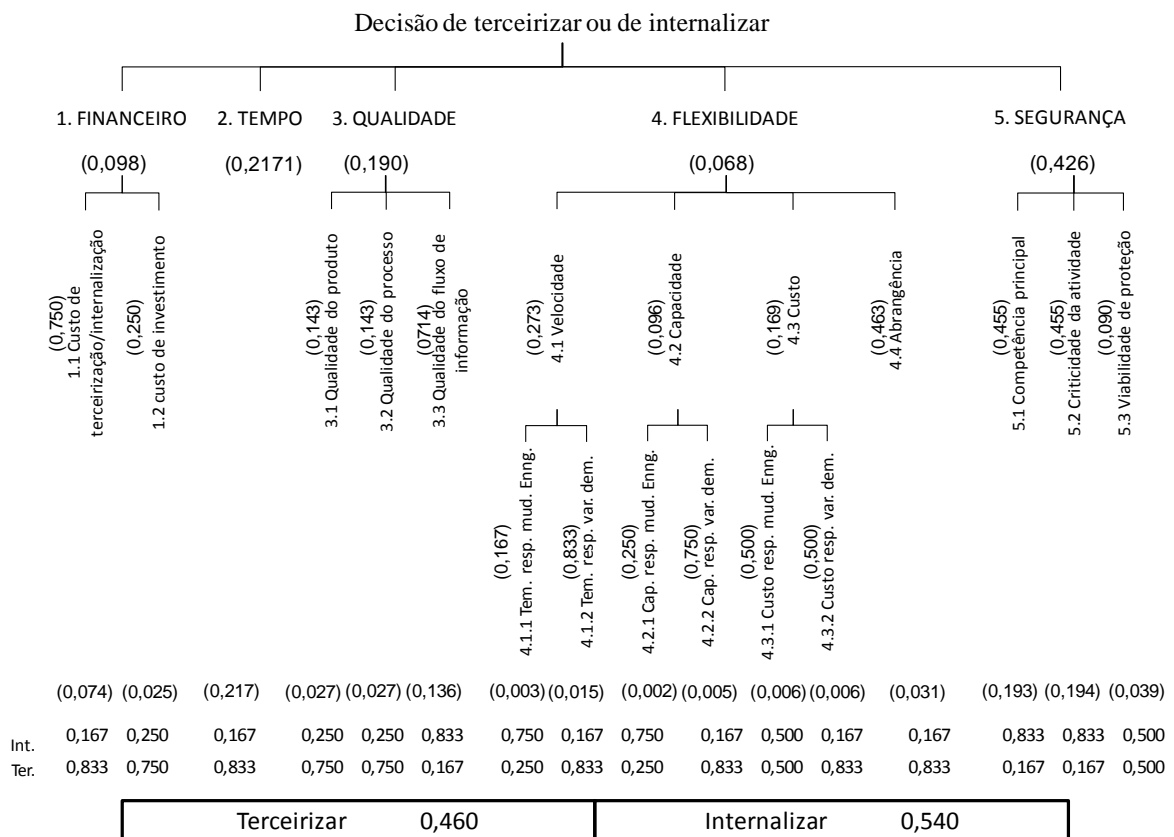


Fonte: Elaborada pela autora.

Analisando a Figura 29, tem-se como resultado a orientação por terceirizar a atividade de lançamento e vendas, com 61,6% da pontuação em detrimento de 38,4% para a opção internalizar.

Para a atividade de acompanhamento dos clientes (FIG. 30), observa-se a orientação para internalizar a atividade, com 54% da pontuação. Como os valores ficaram relativamente próximos, foi aconselhada uma revisão das pontuações, para certificar-se da decisão a ser tomada.

Figura 30 – Processo de agregação para a ordenação das alternativas de terceirizar ou de internalizar – Caso Refinamento 1
Atividade de acompanhamento dos clientes



Fonte: Elaborada pela autora.

4.3.5 Adequação dos critérios que orientam a estruturação da cadeia de valor, por meio da decisão de terceirizar ou de internalizar, com base no Caso Refinamento 1

Também como forma de verificar a aplicabilidade dos critérios utilizados na orientação das escolhas de terceirizar ou de internalizar, a equipe, após a aplicação do AHP,

julgou cada um deles. Os critérios foram considerados pertinentes pela equipe, tendo sido sugerida apenas a alteração na denominação do critério “segurança” para “estratégia”. Ressalta-se também que o subcritério “viabilidade de proteção”, do critério segurança, não foi aplicado ao projeto em análise, dado o fato de o produto não ser patenteável, a exemplo do que foi mencionado no item **4.3.3**.

Observa-se também que a pontuação dada aos critérios para cada uma das análises, uma para a atividade de lançamento e vendas e outra para o acompanhamento dos clientes, foi diferente, uma vez que eles influenciam de maneira distinta cada tipo de atividade em estudo. Isso reflete a dificuldade de se criar uma pontuação única para todos os tipos de atividades da empresa.

O processo de auxílio à tomada de decisão também foi considerado adequado ao propósito. A equipe salientou que as dificuldades encontradas durante a ponderação dos critérios e das alternativas, decorriam da pouca informação sobre as empresas que podem receber as atividades a serem terceirizadas. Para aumentar a assertividade da decisão, a equipe demonstrou interesse em continuar captando novos parceiros capazes de fornecer subsídios para enriquecer ainda mais a comparação das alternativas.

4.4 Caso Refinamento 2: Modelo de negócio (posicionamento mercadológico e estruturação da cadeia de valor)

Com o intuito de entender ainda mais sobre a definição do modelo de negócio para EBTs, realizou-se a pesquisa em uma empresa que trabalha com a tecnologia de Redes de Sensores Sem Fio (RSSF), cujo objetivo era desenvolver um CI (Circuito Integrado, ou chip) dedicado às funcionalidades dessa tecnologia de RSSF. A RSSF é uma rede de dispositivos destinada à captura e distribuição de dados, sem a utilização de cabos. Difere-se das redes de computação tradicionais por consumir pouca energia - aumentando a autonomia da bateria - e por sua capacidade de autogerenciamento, o que contribui para que exista menor necessidade de intervenção humana.

A aplicação da tecnologia está orientada para o mercado de saúde, de forma que os sensores sejam colocados nos pacientes para coletar sinais como temperatura, batimento cardíaco e sua posição no espaço, sendo aplicados na área de *health care*.

Como ocorre com grande parte das empresas que estão em fase de estruturação do negócio, a empresa não sabia claramente qual deveria ser o modelo de negócio adequado,

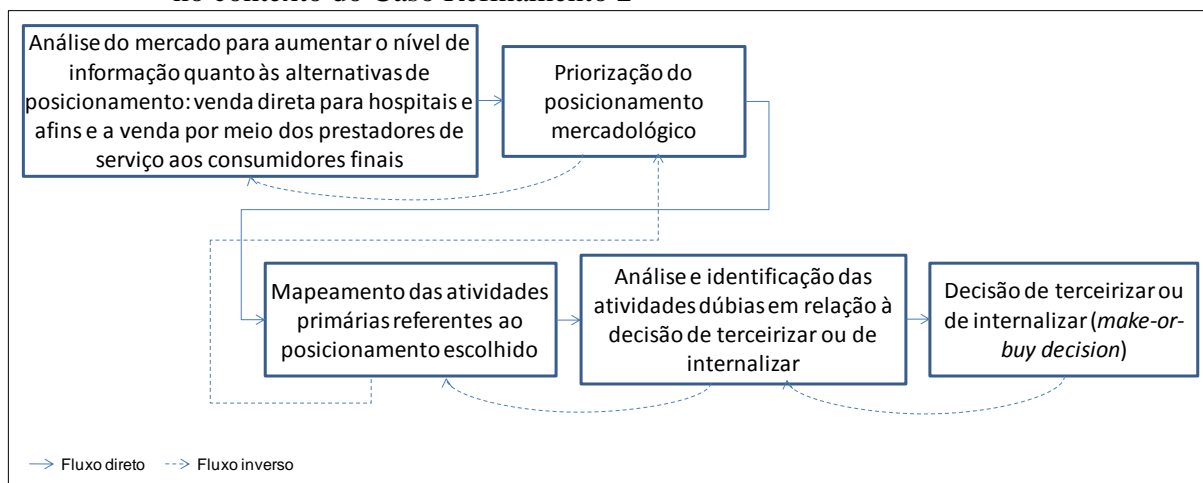
uma vez que poderia vender tanto o produto quanto o serviço diretamente para clínicas, SUS e hospitais ou, ainda, diretamente para o consumidor final por meio de prestadores de serviços.

Definido o posicionamento, restava à empresa esclarecer efetivamente quais atividades agregavam valor para o negócio. Diante dessas incertezas, também foi estruturado um processo decisório para a definição do modelo de negócio, como descrito no item 4.4.1.

4.4.1 Processo de auxílio à tomada de decisão para a definição do modelo de negócio: Caso Refinamento 2

Para estruturar o processo decisório de definição do modelo de negócio, foram utilizadas as mesmas etapas da Figura 23, conforme apresentado na Figura 31.

Figura 31 – Processo de auxílio à tomada de decisão para a definição do modelo de negócio no contexto do Caso Refinamento 2



Fonte: Elaborada pela autora.

De modo similar ao Caso Refinamento 1, primeiramente, analisou-se o mercado, para auxiliar na priorização do posicionamento mercadológico. Depois de priorizado o posicionamento, foram mapeadas as atividades primárias do processo de entrega de valor para o cliente e, então, identificadas as atividades dúbias em relação à decisão de terceirizar ou de internalizar. Foi aplicado o método AHP como suporte à decisão (*make-or-buy decision*).

4.4.2 Processo de auxílio à tomada de decisão para o posicionamento mercadológico: Caso Refinamento 2

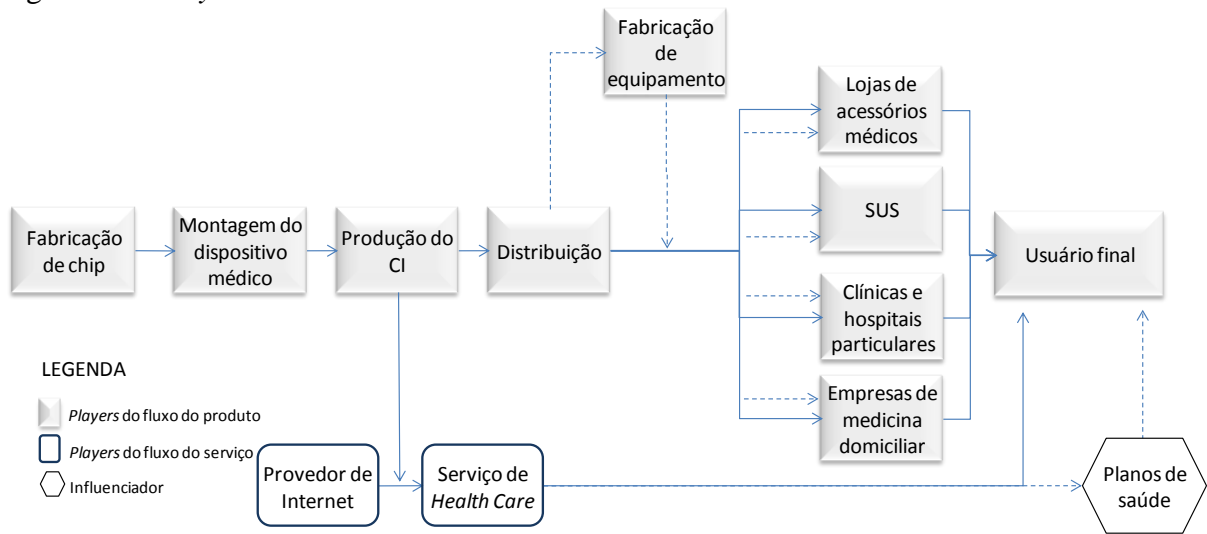
Seguindo o mesmo fluxo de intervenção adotado nos casos anteriores para a definição do posicionamento mercadológico, a equipe empreendedora com a pesquisadora deste trabalho realizaram o estudo do mercado e analisaram as alternativas de posicionamento, para, então, priorizar uma alternativa que fosse adequada para o negócio.

- **Estudo dos *players* de mercado e alternativas de posicionamento mercadológico: Caso Refinamento 2**

Entre os *players* que atuam no mercado de *health care* estão os fornecedores responsáveis pela fabricação dos chips, pela montagem do dispositivo médico, pela produção do CI e pela distribuição dos produtos para serem consumidos pelas clínicas, hospitais públicos e privados, empresas especializadas em medicina domiciliar e, também, pelos usuários finais (os pacientes), como apresentado na Figura 32. Além do produto com a tecnologia RSSF, a empresa também pode comercializar serviços. Neste caso, os dados seriam alimentados em um portal que permite o acesso de pessoas previamente cadastradas, facilitando o acesso às informações do paciente a qualquer hora e em qualquer lugar, por meio de um acompanhamento remoto via Internet.

A venda do serviço poderia ser feita diretamente ao cliente final, por meio das empresas que realizam serviços de *health care* ou pelos planos de saúde, que, nesse caso, representariam os influenciadores do consumo.

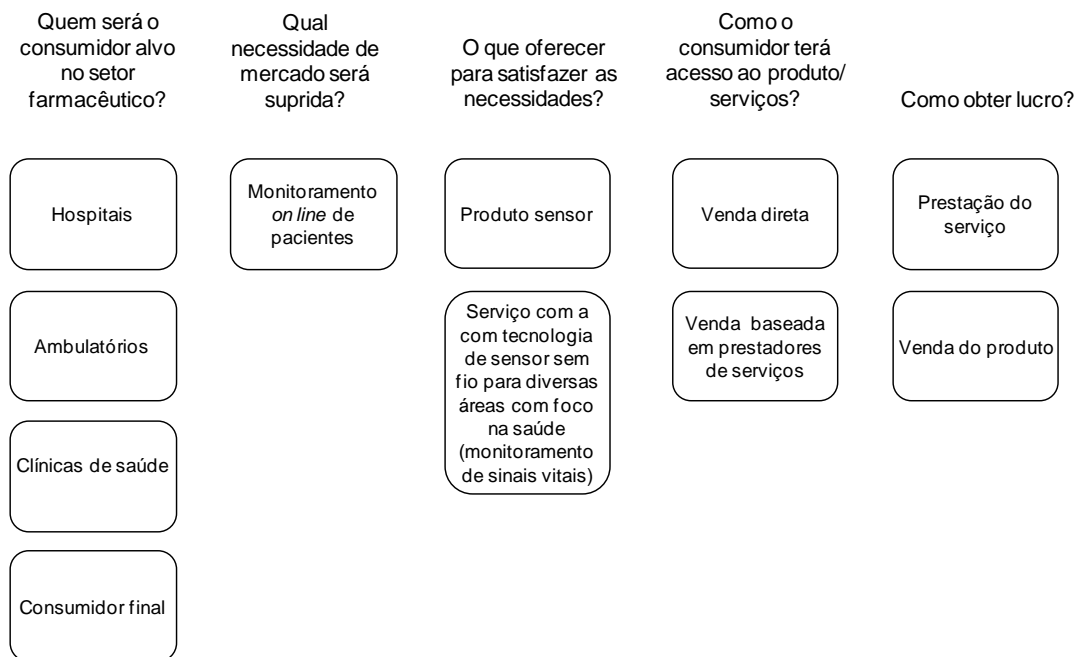
Figura 32 – *Players* do mercado de RSSF



Fonte: Elaborada pela autora.

Nesse contexto, para visualizar as diferentes oportunidades de posicionamento, foram identificados os elementos referentes a: possibilidades de consumidor-alvo, necessidades dos clientes, tipos de produtos/serviços a serem oferecidos, canais de *marketing* e diferentes formas de obtenção de lucro (FIG. 33).

Figura 33 – Elementos utilizados para a identificação das alternativas de posicionamento – Caso Refinamento 2



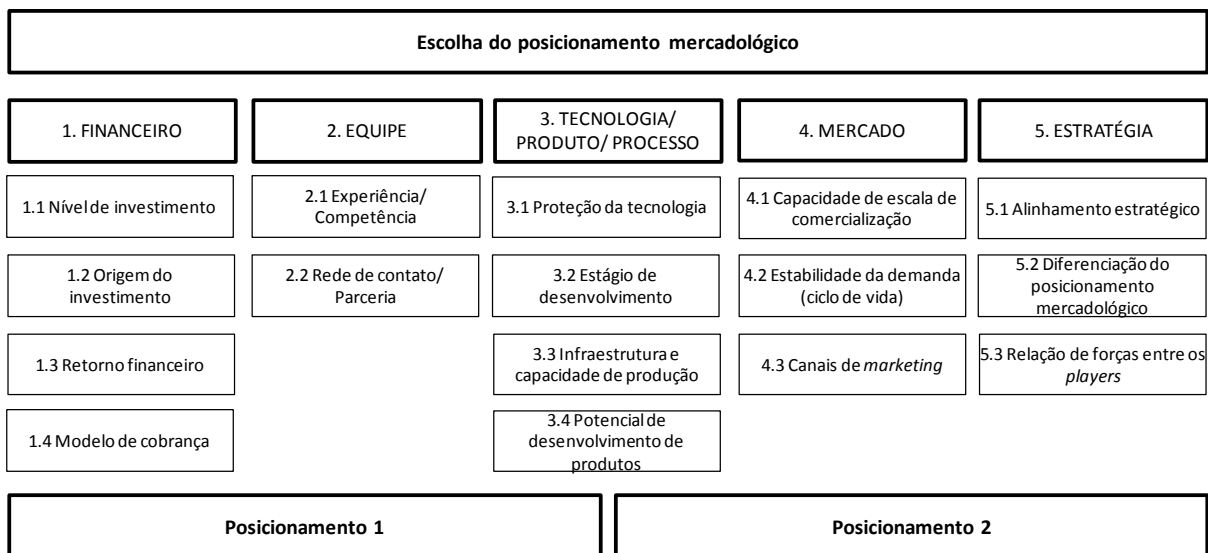
Fonte: Elaborada pela autora

Mediante as diferentes possibilidades de posicionamento identificadas na Figura 33, duas alternativas foram ressaltadas: a) posicionamento 1 – venda direta do produto e serviço para hospitais, clínicas e ambulatórios; e b) posicionamento 2 – venda do produto para o consumidor final, baseada em prestadores de serviços (esses prestadores de serviços são representados pelas empresas de *home care* e *health care*, de forma que, nesses casos, a execução do serviço seria de responsabilidade dessas empresas).

• **Aplicação do AHP para a priorização do posicionamento mercadológico: Caso Refinamento 2**

Para a priorização das alternativas de posicionamento mercadológico, foi utilizada a estrutura de critérios apresentada no Quadro 10, representando o resultado da aplicação do AHP, com as adequações sugeridas no Caso Refinamento 1. Novamente, os critérios foram analisados pela equipe empreendedora. Em comum acordo com essas adequações dos critérios do Quadro 10, tem-se uma nova árvore de decisão (FIG. 34).

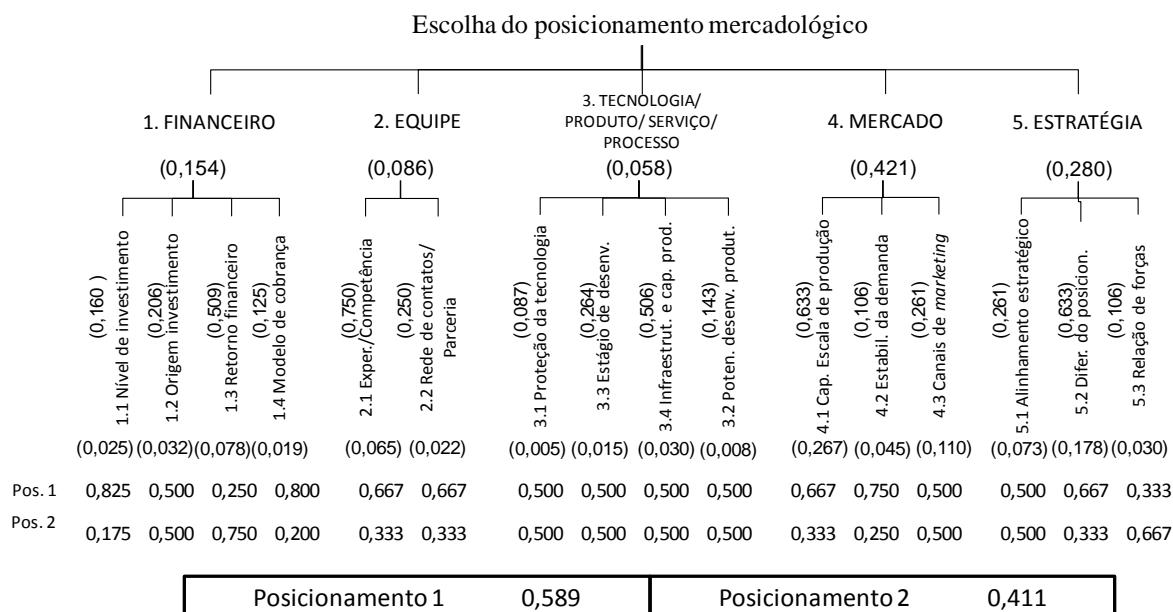
Figura 34 – Árvore de decisão sobre a escolha do posicionamento mercadológico no contexto do Caso Refinamento 2



Fonte: Elaborada pela autora.

Seguindo a mesma sequência de tratamento dos dados apresentados nos casos anteriores, como resultado da aplicação do método tem-se o processo de agregação para a ordenação das alternativas de posicionamento mercadológico (FIG. 35).

Figura 35 – Processo de agregação para a ordenação das alternativas de posicionamento – Caso Refinamento 2



Fonte: Elaborada pela autora.

Como resultado, observa-se que o posicionamento 1 (venda direta do produto e serviço para hospitais, clínicas e ambulatórios) foi o indicado para explorar a tecnologia desenvolvida, com 58,9% da pontuação.

4.4.3 Adequação dos critérios que orientam a decisão de posicionamento mercadológico, com base no Caso Refinamento 2

Com o intuito de aprimorar os critérios que orientam a escolha do posicionamento mercadológico, procedeu-se a sua revisão para adequação (ver Quadro 12, como resultado das adequações sugeridas pela equipe, com base no Caso Refinamento 2). Segundo a equipe empreendedora, os critérios foram adequados e pertinentes, embora alguns sem muita representatividade.

O subcritério “modelo de cobrança”, do critério financeiro, julgado como irrelevante para o Caso Refinamento 1, foi avaliado como importante e aplicável para este contexto, uma vez que a facilidade de manutenção é distinta para cada uma das alternativas de posicionamento. No caso do posicionamento 1, a empresa terá um contínuo esforço de venda para obter faturamento, sendo ações individuais para cada hospital, clínica e outros. Já no caso do posicionamento 2, o esforço de venda da empresa está centrado nas empresas de *home*

care. Basta que a empresa em estudo identifique parceiros confiáveis no mercado para desempenhar o papel dessas prestadoras de serviço. Esse subcritério também faz diferença, uma vez que pode ser mais fácil gerar faturamento na venda do serviço do que simplesmente na venda do produto, impactando a escolha do posicionamento.

Foi sugerida a inclusão de um novo subcritério do critério equipe, “tempo de dedicação dos membros da equipe empreendedora”, para avaliar o tempo necessário de dedicação da equipe empreendedora para viabilizar o produto e o negócio tecnológico diante de cada posicionamento. Pode acontecer, por exemplo, de o tempo demandado para desenvolver uma pesquisa/tecnologia/produto em um posicionamento seja maior do que o demandado em outros posicionamentos. Nesse sentido, esse subcritério também auxiliará na diferenciação das alternativas.

Quadro 12 – Adequação dos critérios para a decisão quanto ao posicionamento mercadológico, com base no Caso Refinamento 2

(continua)

Nível 1: Critério	Nível 2: Subcritério	Status	Explicação do subcritério
1 Financeiro	1.1 Nível de investimento	M	Avalia o volume de capital necessário para viabilizar a comercialização da solução. Esse capital, por exemplo, pode incluir a compra de um terreno no caso de criação de uma EBT ou a contratação de um vendedor no caso de licenciamento.
	1.2 Origem do investimento	M	Avalia se o recurso advém de capital próprio/terceiro ou do setor público/privado.
	1.3 Retorno financeiro	M	Avalia qual posicionamento apresenta maior VPL e TIR em uma base de cinco anos.
	1.4 Modelo de cobrança	M	Avalia a facilidade de implementação e a sustentabilidade/manutenção do modelo de cobrança.
2 Equipe	2.1 Experiência/Competência	M	Avalia o nível de experiência e competência da equipe em relação aos aspectos técnicos e mercadológicos envolvidos no posicionamento.
	2.2 Rede de contatos/ Parceria	M	Avalia a rede de relacionamento da equipe capaz de viabilizar e impulsionar a execução das funções propostas pelo posicionamento. Avalia a existência de possíveis parceiros para o negócio.
	2.3 Tempo de dedicação	I	Avalia o tempo de dedicação da equipe empreendedora para viabilizar o produto e o negócio tecnológico em relação à cada posicionamento.
3 Tecnologia/ Produto/ Serviço / Processo	3.1 Proteção da tecnologia	M	Avalia se o posicionamento permite a adoção de ações estratégicas que protejam a tecnologia.
	3.2 Estágio de desenvolvimento (<i>time-to-market</i>)	M	Avalia o tempo de desenvolvimento da tecnologia/produto até atingir a fase comercial para o posicionamento analisado.
	3.3 Infraestrutura e capacidade de produção	M	Analisa a viabilidade da infraestrutura e a existência de equipamentos que consigam produzir em escalas desejadas (facilidade de escalar a produção).
	3.4 Potencial de desenvolvimento de produtos	M	Analisa a potencialidade de expansão da linha de produtos para o posicionamento de mercado proposto.

Legenda: M - Critério mantido I - Critério incluído A - Critério alterado R - Critério realocado

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 12 – Adequação dos critérios para a decisão quanto ao posicionamento mercadológico, com base no Caso Refinamento 2

(conclusão)

Nível 1: Critério	Nível 2: Subcritério	Status	Explicação do subcritério
4 Mercado	4.1 Capacidade de escala de comercialização	M	Avalia a possibilidade de entrada e a capacidade de crescimento no mercado do respectivo posicionamento, além da possibilidade de inserção em novos mercados. Avalia a facilidade de aumentar o número de clientes do negócio.
	4.2 Estabilidade da demanda (ciclo de vida)	M	Avalia se o comportamento da demanda e o ciclo de vida do produto são fortemente influenciados por algum aspecto do mercado, como taxa de câmbio e legislação.
	4.3 Canais de <i>marketing</i>	M	Avalia a facilidade de implementação do canal de <i>marketing</i> escolhido.
5 Estratégia	5.1 Alinhamento estratégico	M	Avalia a convergência entre o posicionamento e a estratégia da empresa (no caso de empresas existentes) ou os interesses dos pesquisadores (no caso de ainda não haver empresa). Importante critério para empresas cujo <i>core business</i> é o desenvolvimento de tecnologias.
	5.2 Diferenciação do posicionamento no mercado	M	Avalia o grau de diferenciação oferecido pelo posicionamento (em relação aos posicionamentos praticados no mercado) que torna a empresa mais competitiva em relação aos seus concorrentes. Avalia o grau de inovação da estratégia de posicionamento.
	5.3 Relação de forças entre os <i>players</i>	M	Avalia a influência exercida entre os <i>players</i> envolvidos no mercado (concorrentes, fornecedores, clientes, substitutos e outros) e o negócio.

Legenda: M - Critério mantido I - Critério incluído A - Critério alterado R - Critério realocado

Fonte: Elaborado pela autora.

Os subcritérios “proteção da tecnologia” e “infraestrutura e capacidade de produção”, do critério tecnologia/produto/serviço/processo, demonstraram ser indiferentes para a análise em questão. Os demais critérios foram considerados pertinentes, e não foi proposta nenhuma outra alteração.

4.4.4 Processo de auxílio à tomada de decisão para a estruturação da cadeia de valor: Caso Refinamento 2

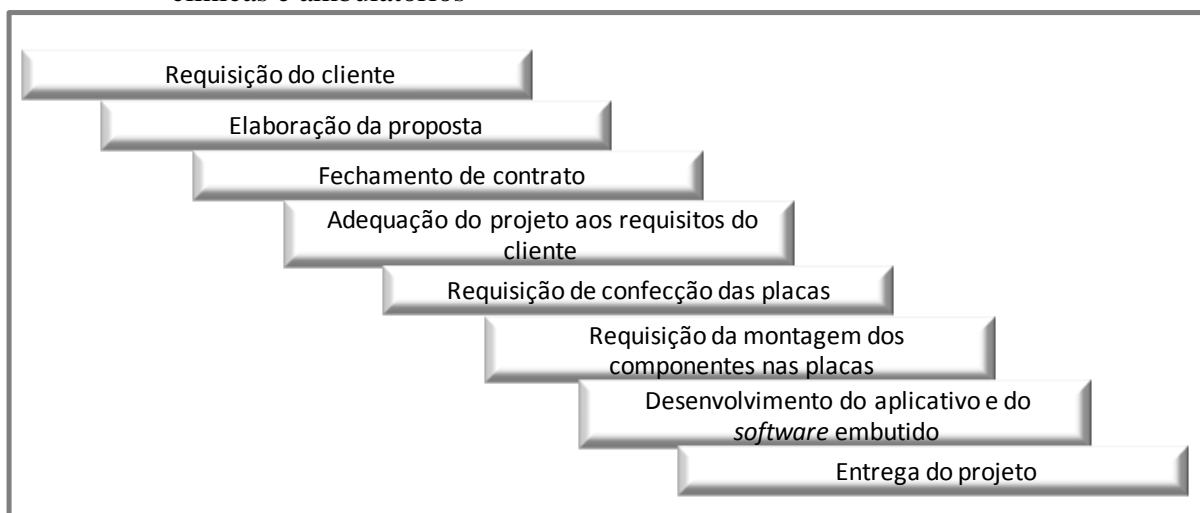
Para a estruturação da cadeia de valor, foram também mapeadas as atividades para que o valor seja entregue ao cliente e, então, analisadas quais atividades serão terceirizadas e quais deverão ser internalizadas pelo negócio nascente.

• Mapeamento e análise das atividades primárias necessárias para que o valor seja entregue ao cliente: Caso Refinamento 2

As atividades primárias do negócio voltado para o posicionamento 1 (venda direta do produto e serviço para hospitais, clínicas e ambulatórios) correspondem a oito atividades (FIG. 36). Entre as atividades, destacam-se aquelas de requisição do cliente, elaboração da proposta, fechamento de contrato, adequação do projeto da plataforma de *hardware* aos requisitos do cliente, requisição de confecção das placas de circuito impresso, requisição da

montagem dos componentes nas placas de circuito impresso, desenvolvimento do aplicativo e do *software* embutido e entrega do projeto (instalação física, configuração do sistema, teste e validação).

Figura 36 – Fluxo de atividades para a venda direta de produtos e serviços para hospitais, clínicas e ambulatórios



Fonte: Elaborado pela autora.

Essas atividades foram analisadas individualmente, para identificar quais seriam terceirizadas e quais seriam internalizadas. Das oito atividades listadas, seis foram escolhidas para serem internalizadas pela empresa, uma para ser terceirizada e outra apresentou-se como atividade dúbia (QUADRO 13).

Quadro 13 – Argumentos de auxílio à decisão de terceirizar ou de internalizar uma atividade – Caso Refinamento 2

(continua)

Etapa	Internalizar (I)	Terceirizar (T)	Dúvida	Justificativa
1. Requisição do cliente	I			Contato com o cliente para definição do escopo da proposta. É necessário conhecimento sobre a tecnologia, e por isso deve ser internalizada.
2. Elaboração da proposta	I			Para a elaboração da proposta comercial, é necessário conhecimento sobre a tecnologia, e por isso deve ser internalizada.

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 13 – Argumentos de auxílio à decisão de terceirizar ou de internalizar uma atividade –
Caso Refinamento 2

(conclusão)

Etapa	Internalizar (I)	Terceirizar (T)	Dúvida	Justificativa
3. Fechamento de contrato	I			O fechamento do contrato entre a empresa em questão e o cliente requer a negociação entre os envolvidos, e por isso deve ser internalizada.
4. Adequação do projeto da plataforma de <i>hardware</i> aos requisitos do cliente	I			Para a modificação do projeto da plataforma de <i>hardware</i> genérica, a fim de atender às necessidades do cliente, é necessário conhecimento sobre a tecnologia. Logo, deve ser internalizada.
5. Requisição de confecção das placas de circuito impresso		T		Uma vez desenvolvido o projeto, a confecção das placas de circuito impresso pode ser terceirizada, eliminando a necessidade de unidade fabril. O <i>know-how</i> da empresa não contempla esta etapa.
6. Requisição da montagem dos componentes nas placas de circuito impresso			D	Depois de fabricadas as placas de circuito impresso, a montagem dos componentes nestas placas também não requer <i>know-how</i> sobre a tecnologia da empresa. Não é uma atividade estratégica, indicando a possibilidade de terceirização. Por outro lado, a terceirização pode gerar uma grande dificuldade para controlar a qualidade, e por isso também seria possível trabalhar na opção de internalização.
7. Desenvolvimento do aplicativo e do <i>software</i> embutido	I			Para desenvolver o <i>software</i> , é necessário ter conhecimento sobre a tecnologia. Portanto, não pode ser terceirizada. Optou-se pela internalização.
8. Entrega do projeto (instalação física, configuração do sistema, teste e validação)	I			Tanto para o produto quanto para o serviço, esta atividade faz parte do negócio da empresa, na aproximação com o mercado. Portanto, a instalação do sistema deverá ser internalizada.

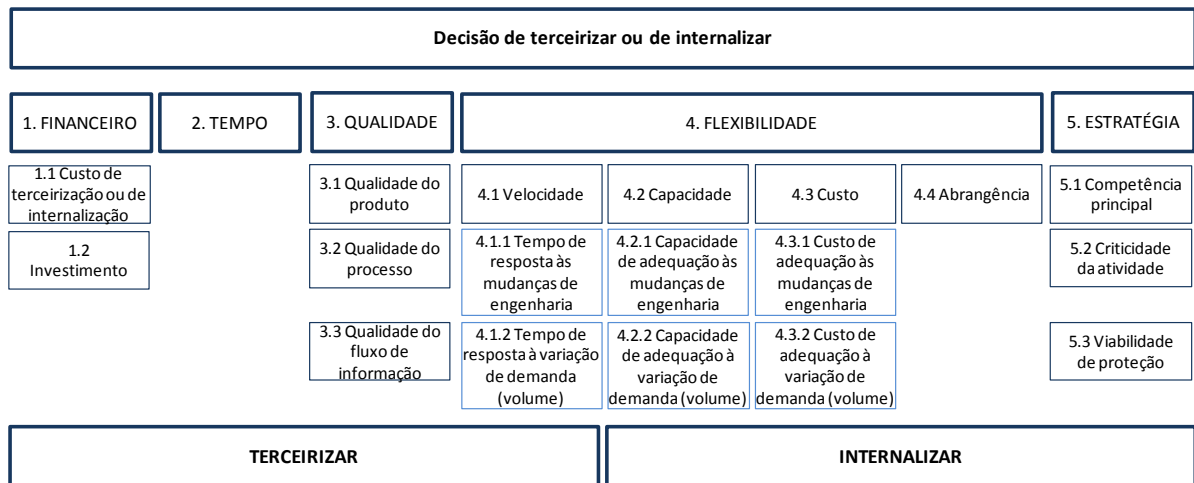
Fonte: Elaborado pela autora.

Assim, foi realizada a aplicação do AHP para auxiliar a decisão de terceirizar ou de internalizar a atividade de requisição da montagem dos componentes nas placas de circuito impresso. A montagem dos componentes nas placas não requer *know-how* sobre a tecnologia da empresa. Portanto, não representa uma atividade estratégica, sendo passível de terceirização. De outro lado, a terceirização pode gerar uma grande dificuldade para controlar a qualidade e, por isso, também seria possível trabalhar na opção de internalizá-la. Diante dos argumentos apresentados, esta atividade configurou-se como dúvida. Foi, então, aplicado o AHP, para auxiliar na decisão de terceirizar ou de internalizar essa atividade.

- **Aplicação do AHP para a decisão de terceirizar ou de internalizar a atividade de requisição da montagem dos componentes nas placas de circuito**

Foi utilizado o AHP, abordando a mesma árvore de decisão apresentada na Figura 21, realizando apenas a adequação do nome do critério “segurança” para “estratégia” (FIG. 37).

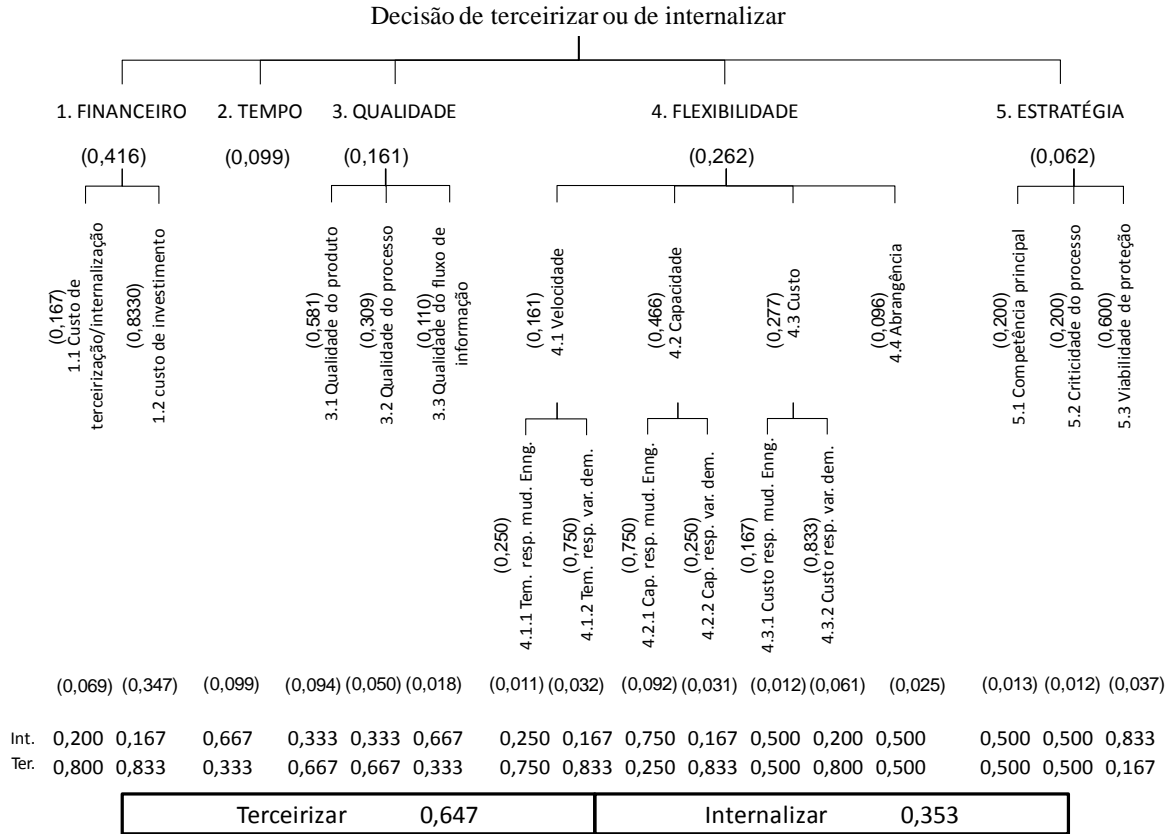
Figura 37 – Árvore de decisão sobre a decisão de terceirizar ou de internalizar no contexto do Caso Refinamento 2



Fonte: Elaborado pela autora.

Como resultado das análises para a atividade de montagem das placas tem-se a Figura 38.

Figura 38 – Processo de agregação para a ordenação das alternativas de terceirizar ou de internalizar – Caso Refinamento 2
Atividade de requisição da montagem



Fonte: Elaborado pela autora.

Analisando a Figura 38, como resultado, tem-se a orientação por terceirizar a atividade de montagem das placas, com 64,7% da pontuação, em detrimento de 35,3% para a opção de internalizar.

4.4.5 Adequação dos critérios que orientam a estruturação da cadeia de valor, por meio da decisão de terceirizar ou de internalizar, com base no Caso Refinamento 2

A equipe, após a aplicação do AHP, julgou cada um dos critérios, tendo ressaltado a pouca importância dada ao subcritério “abrangência”, do critério flexibilidade. Para a equipe esse subcritério é relevante para atividades que favoreçam uma maior aproximação com o cliente final (atividades de divulgação, vendas, etapas finais de produção e outros). A atividade de requisição da montagem dos componentes nas placas de circuito impresso depende de outras atividades internas para que produto e serviço cheguem até os clientes.

Também os subcritérios “competência principal” e “criticidade da atividade” não apresentaram relevância significativa, pois não se trata de atividades críticas ou de competência principal da empresa que poderia comprometer a terceirização. Portanto, esses critérios não representaram uma contribuição importante para a decisão de terceirizar ou de internalizar a atividade de montagem das placas de circuito impresso.

De modo geral, a equipe considerou os critérios pertinentes assim como o processo de auxílio à tomada de decisão adequado ao propósito. Ressalta-se que a importância dada aos critérios varia de atividade para atividade, o que pode dificultar a criação de uma ponderação padrão para todo e qualquer tipo de atividade.

Dessa maneira, a partir dos contextos estudados, a aplicação do método AHP no processo de auxílio à tomada de decisão para a definição dos modelos de negócios, demonstrou-se pertinente e adequada, uma vez que colaborou para a orientação das escolhas do conjunto de etapas que compõe o processo decisório.

Nesse trabalho foram explorados quatro contextos distintos de EBTs, sendo o Caso Refinamento 2 o quarto caso de análise em profundidade. Os diferentes contextos avaliados foram importantes para um estudo exploratório sobre o processo decisório. Embora esses casos tenham sido relevantes para o estudo, a pesquisa não permite realizar generalizações devido ao pequeno número de amostras. Então, com o intuito de validar os critérios para um conjunto maior de empresas, com toda a diversidade de tecnologias, produtos e mercados, realizou-se um estudo com as empresas vinculadas à INOVA/UFGM, por meio de um *survey*. Os resultados dessa pesquisa serão apresentados no capítulo 5.

5. VALIDAÇÃO DO MODELO: MENSURAÇÃO E ANÁLISE DOS CRITÉRIOS DE AUXÍLIO AO PROCESSO DECISÓRIO PARA A DEFINIÇÃO DO MODELO DE NEGÓCIO

Neste capítulo, apresentam-se os resultados dos dados coletados das empresas vinculadas à INOVA, Incubadora da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Para compreender a importância dos critérios para a definição do modelo de negócio das EBTs, os resultados foram analisados e apresentados separadamente para o posicionamento mercadológico e para a estruturação da cadeia de valor. Essas análises possibilitaram responder ao quarto objetivo deste trabalho, a fim de validar os critérios utilizados no processo decisório. A seguir discutem-se essas análises.

5.1 Análise dos critérios para o posicionamento mercadológico

O estudo do posicionamento mercadológico, por meio da análise de componentes principais, teve por objetivo identificar os critérios mais relevantes para o conjunto das empresas entrevistadas e, se possível, criar uma ponderação dos critérios baseada na relevância apresentada. Os dados coletados referem-se à importância que determinado critério apresenta para a definição do posicionamento mercadológico de cada empresa, atribuída por meio das notas de 1 a 5 (conforme a escala *likert*). As notas de importância foram convertidas em frequências de ocorrência (conforme ANEXO IV), para, então, realizar as análises multivariadas.

O cálculo dos dados de frequência relativa para cada um dos graus de importância permitiu transformar os dados categóricos ordinais em dados numéricos, por meio da proporção, para, assim, realizar a análise de componentes principais. As cinco notas da escala *likert* foram agrupadas em três grupos de notas: a) somatório das notas 1 e 2 (“Sem importância” e “Baixa importância”); b) nota 3 (“Média importância”); e c) somatório das notas 4 e 5 (“Alta importância” e “Importância crítica”). Esse artifício foi utilizado uma vez que, realizando as análises das notas individuais, obtinha-se uma reduzida amostra de dados em cada categoria (poucas observações), não permitindo um tratamento estatístico satisfatório. Por isso, optou-se por realizar as análises com os dados agrupados nas três variáveis.

Para facilitar a análise, como essas variáveis (grupo de notas) são complementares – ou seja, utilizando somente as proporções de duas variáveis é possível inferir o valor da

terceira, dado que o somatório das três é equivalente a 100% – utilizaram-se somente os grupos 1 ou 2 e 4 ou 5. Essas duas variáveis de todas as 22 observações (que representam os critérios abordados nos Casos Pilotos e Casos Refinamentos) foram tratadas no *software* estatístico Minitab versão 14, respeitando a hierarquia da árvore de decisão do AHP.

Primeiramente, foram realizadas as análises comparando os critérios de primeiro nível e, depois, os critérios de segundo nível para cada critério de primeiro nível. A análise de componentes principais, por meio dos dois grupos de notas, possibilitou entender a relevância dos critérios identificados nas Etapas 1 e 2 da pesquisa, para a definição quanto ao posicionamento mercadológico (denominados como X_1, \dots, X_p). Esses grupos de notas, denominados de “variáveis”, identificarão um vetor Y , composto por p combinações lineares das variáveis originais, de forma que a variável do vetor y pode ser escrita da seguinte forma (expressão 1):

$$Y_i = a_{i1}X_1 + a_{i2}X_2 + a_{ip}X_p \quad \text{em que } i = 1, 2, \dots, p \quad (1)$$

No intuito de construir as combinações lineares, buscaram-se os valores a_{i1} capazes de maximizar a variância de cada componente Y_i , dadas algumas restrições matemáticas. Essa maximização é obtida quando os coeficientes de cada combinação (a_{i1}) são os autovetores normalizados (e_i) correspondentes a cada autovalor (λ_i) da matriz de variâncias e covariâncias dos dados originais. Assim, para cada autovalor (λ_i) tem-se um autovetor (e_i) correspondente, apresentado na expressão 2, em que:

$$\begin{aligned} e_1 &= (a_{11} a_{12} \dots a_{1p}), \\ e_2 &= (a_{21} a_{22} \dots a_{2p}) \dots \end{aligned} \quad (2)$$

Assim, pode-se escrever as p componentes principais, conforme pode ser visto nas expressões 3:

$$\begin{aligned} Y_1 &= e'_1 X = a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_{1p}X_p \\ &\dots \\ Y_p &= e'_p X = a_{p1}X_1 + a_{p2}X_2 + a_{pp}X_p \end{aligned} \quad (3)$$

Para a análise das componentes principais, podem ser utilizadas a matriz de covariância ou a matriz de correlação. A matriz de correlação é mais adequada quando as

variáveis originais não são padronizadas, isto é, as variáveis são medidas em diferentes unidades. A matriz de covariância é mais utilizada quando as medidas estão padronizadas. Nesta pesquisa, foi utilizada a matriz de covariância, que, além de utilizar variáveis padronizadas na proporção (frequências de ocorrências apresentadas no ANEXO IV), permitiu maior explicação das variáveis na primeira componente.

5.1.1 Análise dos critérios de primeiro nível do posicionamento mercadológico

Primeiramente, foi realizada a análise dos critérios de primeiro nível para o posicionamento mercadológico, sendo: 1.0 – critério financeiro; 2.0 - critério equipe; 3.0 – critério tecnologia/produto/serviço/processo; 4.0 – critério mercado; e 5.0 – critério estratégia. A Figura 39 mostra os resultados na análise de componentes principais para esses critérios. Os autovalores são: $\lambda_1 = 0,0134$ e $\lambda_2 = 0,0004$. Cada autovalor λ_i corresponde a uma das duas componentes principais, *Principal Component 1 (PC1)* e *Principal Component 2 (PC2)*, mostradas na parte inferior da Figura 39. Cada autovalor representa a variância dos dados originais, que é explicada pela componente principal correspondente. Dessa forma, a variância total é de $\lambda_1 + \lambda_2 = 0,0134 + 0,0004 = 0,0138$.

Figura 39 – Análise das componentes principais para os critérios de primeiro nível do posicionamento mercadológico

Principal Component Analysis: Notas 1 ou 2; Notas 4 ou 5		
Eigenanalysis of the Covariance Matrix		
Eigenvalue	0,013405	0,000435
Proportion	0,969	0,031
Cumulative	0,969	1,000
Variable	PC1	PC2
Notas 1 ou 2	0,391	-0,920
Notas 4 ou 5	-0,920	-0,391

Fonte: Minitab 14.

Os valores de *Proportion* apresentados na parte superior da Figura 39 representam a proporção da variância de cada componente principal em relação à variância total. Já os valores de *Cumulative* mostram essas proporções acumuladas. A primeira componente principal Y_1 possui variância de 0,0134, explicando 0,969 (96,9%) da variabilidade total das

variáveis originais. A segunda componente Y_2 possui variância de 0,0004 e explica 0,031 (3,1%) da variação total das variáveis originais. Esses valores estão explicitados na Figura 39, pela matriz de covariância.

Os autovetores normalizados, e_i , associados a cada autovalor, λ_i , formam cada componente principal (expressões 4):

$$\begin{aligned} e_1 &= (0,391 \quad -0,920)' \\ e_2 &= (-0,920 \quad -0,391)' \end{aligned} \quad (4)$$

Dessa forma, cada componente principal pode ser descrita conforme as expressões 5:

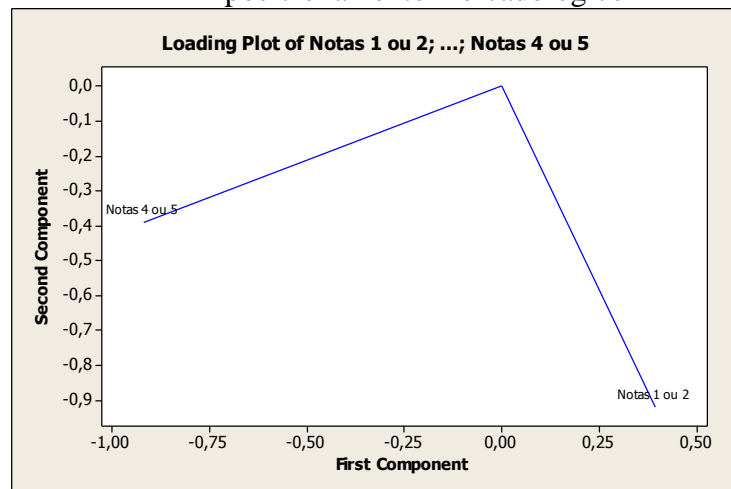
$$\begin{aligned} Y_1 &= 0,391 (\text{notas 1 ou 2}) - 0,920 (\text{notas 4 ou 5}) \\ Y_2 &= -0,920 (\text{notas 1 ou 2}) - 0,391 (\text{nota 4 ou 5}) \end{aligned} \quad (5)$$

Os coeficientes da equação indicam o peso relativo de cada variável na componente. Quanto maior o valor absoluto do coeficiente, mais importante é a variável correspondente na construção da componente.

Interpretando esses resultados da Figura 39, a componente 1 é fortemente dominada pelas notas 4 ou 5 em primeiro lugar e, depois, pelas notas 1 ou 2. Devido ao baixo coeficiente negativo para as notas 4 ou 5 (-0,920), observações (que representam os critérios) com valores de Y_1 mais baixos possuem maior proporção dessas notas, sendo, então, mais importantes para a definição do posicionamento mercadológico. Isso significa que grande parte das empresas pontuou o critério como critério de relevância 4 ou 5 para a definição do posicionamento, por isso, sua importância. A componente 1 é suficiente para explicar os critérios, uma vez que explica 96,9% da variabilidade dos dados.

Também foi construído o gráfico *Loading Plots*, que traz informações sobre os coeficientes das duas componentes principais, a fim de facilitar seu entendimento. A Figura 40 apresenta o *Loading Plot*, comparando os dois grupos de notas. Avaliando-se a primeira componente, o grupo de notas 4 ou 5 possui valor negativo e se posiciona do lado contrário em relação ao grupo de notas 1 ou 2, que possui valor positivo. Já em relação à segunda componente, ambos os grupos apresentam coeficientes negativos.

Figura 40 – *Loading plot* para os critérios de primeiro nível do posicionamento mercadológico



Fonte: Minitab 14.

Assim, a primeira componente principal é a mais representativa em termos de variância total (correspondente ao maior autovalor), de forma a explicar 96,9% da variabilidade dos dados. Então, visando criar um *ranking* da relevância dos critérios de primeiro nível para a decisão quanto ao posicionamento mercadológico, foram calculados os *escores* da primeira componente. No *worksheet*, o Minitab criou uma nova coluna, chamada *escores*, que corresponde aos *escores* da primeira componente principal, calculados pelos dados de proporção advinda da pontuação das 17 empresas que responderam ao questionário. Assim, o *ranking* dos critérios criado a partir dos coeficientes da primeira componente principal (TAB. 2) indica que quanto menor o valor do *escore*, mais importante é o critério. Por exemplo, o critério 1.0 (financeiro) é o mais importante com um *escore* de -0,812, enquanto o 3.0 (tecnologia/produto/serviço/processo) é o menos importante com um *escore* de -0,549 (TAB. 2).

Tabela 2 – *Ranking* dos critérios de primeiro nível do posicionamento mercadológico

Critérios	Notas 1 ou 2	Notas 4 ou 5	Escores 1a comp	Ranking	Ponderação
1.0	0	0,882352941	-0,811966492	1	0,2447
2.0	0	0,823529412	-0,757835392	2	0,2284
3.0	0,117647059	0,647058824	-0,54939726	5	0,1656
4.0	0,058823529	0,705882353	-0,626550777	3	0,1888
5.0	0,058823529	0,647058824	-0,572419677	4	0,1725
Total			-3,318169598		

Fonte: Análise dos *escores* do Minitab 14.

Além da classificação de importância dos critérios, os *escores* da primeira componente permitiram construir uma ponderação que pode ser utilizada nos pesos do AHP. Para isso, foram calculadas as ponderações a partir dos pesos relativos de cada *escore*. Assim, por exemplo, o critério 1.0 teve uma ponderação de 0,2447 (24,47%), enquanto que o critério 3.0 ficou com 0,1656 (16,56%). Também com base na análise da Tabela 2, foi possível identificar não apenas a importância relativa (no comparativo entre os critérios) como também a importância absoluta.

Para a análise dessa importância, foi observada a proporção de notas 4 ou 5 em relação à proporção de notas 1 ou 2. Observa-se que todos os critérios apresentaram proporção de notas 4 ou 5 acima de 50%. Ou seja, mais de 50% das empresas consideram os critérios de primeiro nível como alta importância ou importância crítica (muitíssimo importante) para a análise do posicionamento mercadológico.

5.1.2 Análise dos critérios de segundo nível para o posicionamento mercadológico

De forma similar, foram realizadas as análises separadamente para os critérios de segundo nível, começando pelos subcritérios do critério financeiro: 1.1 – nível de investimento; 1.2 – origem do investimento; 1.3 – retorno financeiro; e 1.4 – modelo de cobrança (FIG. 41).

Figura 41 – Análise dos subcritérios do critério financeiro

Análise	Conclusão																																				
<p>Principal Component Analysis: Notas 1 ou 2_1; Notas 4 ou 5_1</p> <p>Eigenanalysis of the Covariance Matrix</p> <table border="0"> <tr> <td>Eigenvalue</td> <td>0,064505</td> <td>0,002392</td> </tr> <tr> <td>Proportion</td> <td>0,964</td> <td>0,036</td> </tr> <tr> <td>Cumulative</td> <td>0,964</td> <td>1,000</td> </tr> </table> <table border="0"> <tr> <td>Variable</td> <td>PC1</td> <td>PC2</td> </tr> <tr> <td>Notas 1 ou 2_1</td> <td>0,189</td> <td>-0,982</td> </tr> <tr> <td>Notas 4 ou 5_1</td> <td>-0,982</td> <td>-0,189</td> </tr> </table>	Eigenvalue	0,064505	0,002392	Proportion	0,964	0,036	Cumulative	0,964	1,000	Variable	PC1	PC2	Notas 1 ou 2_1	0,189	-0,982	Notas 4 ou 5_1	-0,982	-0,189	<p>A primeira componente explica 96,4% dos dados, com uma variância de 0,0645.</p> <p style="text-align: center;">$Y_1 = 0,189$ (notas 1 ou 2) $- 0,982$ (notas 4 ou 5)</p> <p>Observa-se que quanto menor o valor de Y_1 maior é a importância do critério (pois ele terá maior percentual de notas 4 ou 5).</p>																		
Eigenvalue	0,064505	0,002392																																			
Proportion	0,964	0,036																																			
Cumulative	0,964	1,000																																			
Variable	PC1	PC2																																			
Notas 1 ou 2_1	0,189	-0,982																																			
Notas 4 ou 5_1	-0,982	-0,189																																			
	<p>Avaliando-se a primeira componente, o grupo de notas 4 ou 5 possui valor negativo e se posiciona do lado contrário em relação ao grupo de notas 1 ou 2, que possui valor positivo. Já em relação à segunda componente, ambos os grupos apresentam coeficientes negativos.</p>																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Critérios_1</th> <th style="text-align: center;">Notas 1 ou 2_1</th> <th style="text-align: center;">Notas 4 ou 5_1</th> <th style="text-align: center;">Escores 1a comp_1</th> <th style="text-align: center;">Ranking_1</th> <th style="text-align: center;">Ponderação</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.1</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: right;">-0,981956387</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: right;">0,33183895</td> </tr> <tr> <td>1.2</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: right;">0,823529412</td> <td style="text-align: right;">-0,808669966</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: right;">0,27327913</td> </tr> <tr> <td>1.3</td> <td style="text-align: right;">0,117647059</td> <td style="text-align: right;">0,411764706</td> <td style="text-align: right;">-0,382087039</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: right;">0,12912117</td> </tr> <tr> <td>1.4</td> <td style="text-align: right;">0,117647059</td> <td style="text-align: right;">0,823529412</td> <td style="text-align: right;">-0,786422022</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: right;">0,26576074</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Total</td> <td style="text-align: right;">-2,959135413</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Critérios_1	Notas 1 ou 2_1	Notas 4 ou 5_1	Escores 1a comp_1	Ranking_1	Ponderação	1.1	0	1	-0,981956387	1	0,33183895	1.2	0	0,823529412	-0,808669966	2	0,27327913	1.3	0,117647059	0,411764706	-0,382087039	4	0,12912117	1.4	0,117647059	0,823529412	-0,786422022	3	0,26576074	Total			-2,959135413		
Critérios_1	Notas 1 ou 2_1	Notas 4 ou 5_1	Escores 1a comp_1	Ranking_1	Ponderação																																
1.1	0	1	-0,981956387	1	0,33183895																																
1.2	0	0,823529412	-0,808669966	2	0,27327913																																
1.3	0,117647059	0,411764706	-0,382087039	4	0,12912117																																
1.4	0,117647059	0,823529412	-0,786422022	3	0,26576074																																
Total			-2,959135413																																		

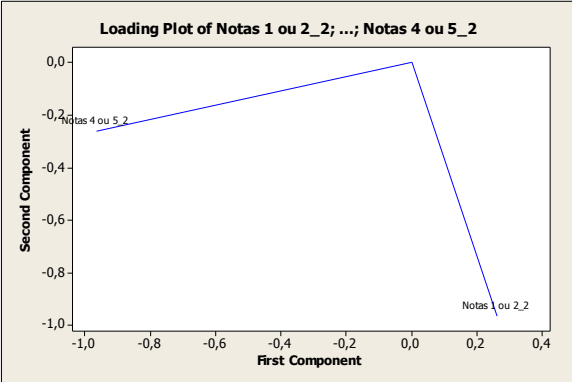
Fonte: Análises a partir do Minitab 14.

Com base na análise da parte inferior da Figura 41, observa-se que o subcritério 1.1 (nível de investimento) é o mais importante, com ponderação de 0,3318 (33,18%), e o critério 1.3 (retorno financeiro) é o menos importante, com ponderação de 0,1291 (12,91%). Observa-se também que o critério 1.3 foi o único que apresentou a proporção de notas 4 ou 5 abaixo de 50%, com 41,2% das empresas. Como apenas 11,8% delas avaliaram o critério com notas 1 ou 2 (“Sem importância” ou “Baixa importância”, respectivamente) e 47% das empresas consideravam com “Média importância” (nota 3), isso demonstra que ainda é um critério

relevante a ser considerado na análise.

Para a análise dos subcritérios do critério equipe: 2.1 – experiência/competência; 2.2 – rede de contato/parcerias; e 2.3 – tempo de dedicação, tem-se a Figura 42.

Figura 42 – Análise dos subcritérios do critério equipe

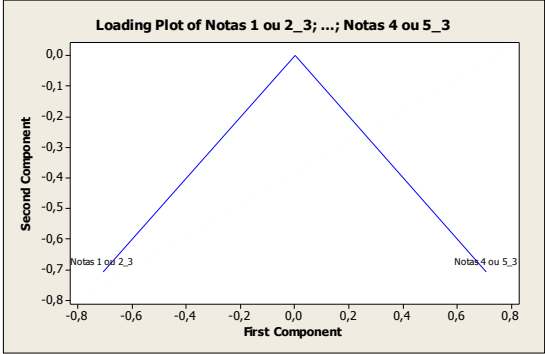
Análise		Conclusão																					
<p>Principal Component Analysis: Notas 1 ou 2_2; Notas 4 ou 5_2</p> <p>Eigenanalysis of the Covariance Matrix</p> <table border="1"> <tr> <td>Eigenvalue</td> <td>0,016086</td> <td>0,000062</td> </tr> <tr> <td>Proportion</td> <td>0,996</td> <td>0,004</td> </tr> <tr> <td>Cumulative</td> <td>0,996</td> <td>1,000</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>Variable</td> <td>PC1</td> <td>PC2</td> </tr> <tr> <td>Notas 1 ou 2_2</td> <td>0,261</td> <td>-0,965</td> </tr> <tr> <td>Notas 4 ou 5_2</td> <td>-0,965</td> <td>-0,261</td> </tr> </table>		Eigenvalue	0,016086	0,000062	Proportion	0,996	0,004	Cumulative	0,996	1,000	Variable	PC1	PC2	Notas 1 ou 2_2	0,261	-0,965	Notas 4 ou 5_2	-0,965	-0,261	<p>A primeira componente explica 99,6% dos dados, com uma variância de 0,0161.</p> <p>$Y_1 = 0,261$ (notas 1 ou 2) $- 0,965$ (notas 4 ou 5)</p> <p>Observa-se que quanto menor o valor de Y_1 maior é a importância do critério.</p>			
Eigenvalue	0,016086	0,000062																					
Proportion	0,996	0,004																					
Cumulative	0,996	1,000																					
Variable	PC1	PC2																					
Notas 1 ou 2_2	0,261	-0,965																					
Notas 4 ou 5_2	-0,965	-0,261																					
		<p>Avaliando-se a primeira componente, o grupo de notas 4 ou 5 possui valor negativo e se posiciona do lado contrário em relação ao grupo de notas 1 ou 2, que possui valor positivo. Já em relação à segunda componente, ambos os grupos apresentam coeficientes negativos.</p>																					
Critérios_2	Notas 1 ou 2_2	Notas 4 ou 5_2	Escores 1a comp_2	Ranking_2	Ponderação																		
2.1	0	0,941176471	-0,90855926	1	0,37444724																		
2.2	0	0,882352941	-0,851774306	2	0,35104429																		
2.3	0,058823529	0,705882353	-0,666067681	3	0,27450846																		
Total			-2,426401247																				

Fonte: Análises a partir do Minitab 14.

Com base na análise da parte inferior da Figura 42, observa-se que o subcritério 2.1 (experiência/competência) é o mais importante, com ponderação de 0,3744 (37,44%), e o critério 2.3 (tempo de dedicação) é o menos importante, com ponderação de 0,2745 (27,45%). Todos os critérios apresentaram proporção de notas 4 ou 5 acima de 50% implicando sua relevância para a análise.

Com base na análise dos subcritérios do critério tecnologia/produto/processo/serviço: 3.1 – proteção da tecnologia; 3.2 – estágio de desenvolvimento; 3.3 – infraestrutura e capacidade de produção; e 3.4 – potencial de desenvolvimento de produtos, tem-se a Figura 43.

Figura 43 – Análise dos subcritérios do critério tecnologia/produto/processo/serviço

Análise		Conclusão																			
<p>Principal Component Analysis: Notas 1 ou 2_3; Notas 4 ou 5_3</p> <p>Eigenanalysis of the Covariance Matrix</p> <table border="1"> <tr> <td>Eigenvalue</td> <td>0,043829</td> <td>0,004614</td> </tr> <tr> <td>Proportion</td> <td>0,905</td> <td>0,095</td> </tr> <tr> <td>Cumulative</td> <td>0,905</td> <td>1,000</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>Variable</td> <td>PC1</td> <td>PC2</td> </tr> <tr> <td>Notas 1 ou 2_3</td> <td>-0,707</td> <td>-0,707</td> </tr> <tr> <td>Notas 4 ou 5_3</td> <td>0,707</td> <td>-0,707</td> </tr> </table>		Eigenvalue	0,043829	0,004614	Proportion	0,905	0,095	Cumulative	0,905	1,000	Variable	PC1	PC2	Notas 1 ou 2_3	-0,707	-0,707	Notas 4 ou 5_3	0,707	-0,707	<p>A primeira componente explica 90,5% dos dados, com uma variância de 0,0438.</p> $Y_1 = -0,707 \text{ (notas 1 ou 2)} + 0,707 \text{ (notas 4 ou 5)}$ <p>Observa-se que quanto menor o valor de Y_1 menor é a importância do critério, ou que quanto maior o valor de Y_1 maior é a importância do critério.</p>	
Eigenvalue	0,043829	0,004614																			
Proportion	0,905	0,095																			
Cumulative	0,905	1,000																			
Variable	PC1	PC2																			
Notas 1 ou 2_3	-0,707	-0,707																			
Notas 4 ou 5_3	0,707	-0,707																			
		<p>Avaliando-se a primeira componente, o grupo de notas 1 ou 2 possui valor negativo e se posiciona do lado contrário em relação ao grupo de notas 4 ou 5, que possui valor positivo. Já em relação à segunda componente, ambos os grupos apresentam coeficientes negativos.</p>																			
Critérios_3	Notas 1 ou 2_3	Notas 4 ou 5_3	Escores 1a comp_3	Ranking_3	Norm Escores da Exponencial	Ponderação															
3.1	0,176470588	0,529411765	0,249567099	2	1,283469681	0,25654415															
3.2	0,470588235	0,352941176	-0,083189033	3	0,920177187	0,18392805															
3.3	0,294117647	0,647058824	0,249567099	2	1,283469681	0,25654415															
3.4	0,117647059	0,705882353	0,415945165	1	1,515802748	0,30298365															
Total					5,002919298																

Fonte: Análises a partir do Minitab 14.

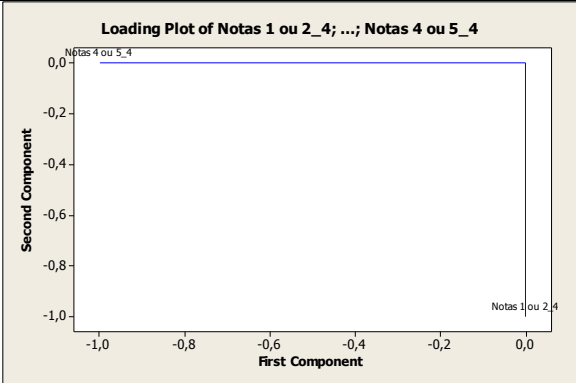
Observa-se que, para obter-se a ponderação dos critérios, como havia *escores* positivos e negativos, não seria possível realizar um somatório dos *escores*. Para isso, foi necessário, primeiramente, normalizar os dados dos *escores* com base na função exponencial,

como pode ser visto na parte inferior da Figura 43. Ponderando, então, os dados normalizados, tem-se como resultado que o subcritério 3.4 (potencial de desenvolvimento de produtos) é o mais importante, com ponderação de 0,303 (30,3%), seguidos dos critérios 3.1 (proteção da tecnologia) e 3.3 (infraestrutura e capacidade de produção), que obtiveram a mesma ponderação de 0,2565 (25,65%), e, por fim, o critério 3.2 (estágio de desenvolvimento), como o menos importante com ponderação de 0,1839 (18,39%).

Para avaliar a importância absoluta, observa-se que o critério 3.2 (caracterizado pelo tempo de desenvolvimento da tecnologia/produto até atingir a fase comercial) indica que não faz diferença para a decisão quanto ao posicionamento a adotar, uma vez que a proporção de notas 1 ou 2, com valor de 47%, é maior do que as notas 4 ou 5, com o valor de 35%. Isso representa que mais empresas consideram o critério como sem importância ou com pouca importância do que com alta importância ou com importância crítica. Nesse ponto, cabe um estudo mais aprofundado para checar de fato a relevância desse critério para a análise.

Para a análise dos subcritérios do critério mercado: 4.1 – capacidade de escala de comercialização; 4.2 – estabilidade da demanda (ciclo de vida); e 4.3 – canais de *marketing*, tem-se a Figura 44.

Figura 44 – Análise dos subcritérios do critério mercado

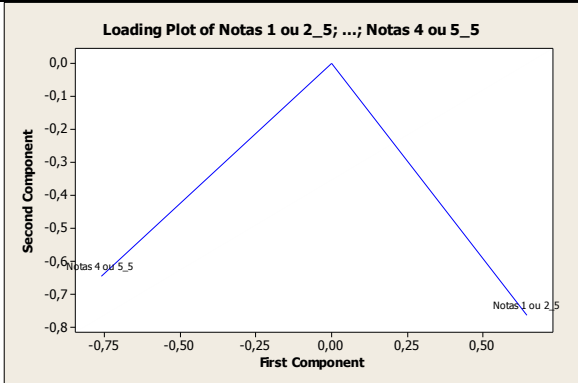
Análise	Conclusão																														
<p>Principal Component Analysis: Notas 1 ou 2_4; Notas 4 ou 5_4</p> <p>Eigenanalysis of the Covariance Matrix</p> <table border="1"> <tr> <td>Eigenvalue</td> <td>0,013841</td> <td>0,001153</td> </tr> <tr> <td>Proportion</td> <td>0,923</td> <td>0,077</td> </tr> <tr> <td>Cumulative</td> <td>0,923</td> <td>1,000</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>Variable</td> <td>PC1</td> <td>PC2</td> </tr> <tr> <td>Notas 1 ou 2_4</td> <td>0,000</td> <td>-1,000</td> </tr> <tr> <td>Notas 4 ou 5_4</td> <td>-1,000</td> <td>0,000</td> </tr> </table>	Eigenvalue	0,013841	0,001153	Proportion	0,923	0,077	Cumulative	0,923	1,000	Variable	PC1	PC2	Notas 1 ou 2_4	0,000	-1,000	Notas 4 ou 5_4	-1,000	0,000	<p>A primeira componente explica 92,3% dos dados, com uma variância de 0,0138.</p> <p>$Y_1 = 0,00$ (notas 1 ou 2) – 1,000 (notas 4 ou 5)</p> <p>Observa-se que quanto menor o valor de Y_1 maior é a importância do critério.</p>												
Eigenvalue	0,013841	0,001153																													
Proportion	0,923	0,077																													
Cumulative	0,923	1,000																													
Variable	PC1	PC2																													
Notas 1 ou 2_4	0,000	-1,000																													
Notas 4 ou 5_4	-1,000	0,000																													
	<p>Há predominância das notas 4 ou 5, de tal forma que é a única que influencia o comportamento da variável Y_1. Na primeira componente o grupo de notas 4 ou 5 possui valor negativo, -1, e o grupo de notas 1 ou 2 possui valor neutro, enquanto que, na segunda componente, é o contrário.</p>																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Critérios_4</th> <th>Notas 1 ou 2_4</th> <th>Notas 4 ou 5_4</th> <th>Escores 1a comp_4</th> <th>Ranking_4</th> <th>Ponderação</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4.1</td> <td>0,058823529</td> <td>0,882352941</td> <td>-0,882352941</td> <td>1</td> <td>0,38461538</td> </tr> <tr> <td>4.2</td> <td>0,117647059</td> <td>0,764705882</td> <td>-0,764705882</td> <td>2</td> <td>0,33333333</td> </tr> <tr> <td>4.3</td> <td>0,058823529</td> <td>0,647058824</td> <td>-0,647058824</td> <td>3</td> <td>0,28205128</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Total</td> <td>-2,294117647</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Critérios_4	Notas 1 ou 2_4	Notas 4 ou 5_4	Escores 1a comp_4	Ranking_4	Ponderação	4.1	0,058823529	0,882352941	-0,882352941	1	0,38461538	4.2	0,117647059	0,764705882	-0,764705882	2	0,33333333	4.3	0,058823529	0,647058824	-0,647058824	3	0,28205128	Total			-2,294117647		
Critérios_4	Notas 1 ou 2_4	Notas 4 ou 5_4	Escores 1a comp_4	Ranking_4	Ponderação																										
4.1	0,058823529	0,882352941	-0,882352941	1	0,38461538																										
4.2	0,117647059	0,764705882	-0,764705882	2	0,33333333																										
4.3	0,058823529	0,647058824	-0,647058824	3	0,28205128																										
Total			-2,294117647																												

Fonte: Análises a partir do Minitab 14.

Com base na análise da parte inferior da Figura 44, observa-se que o subcritério 4.1 (capacidade de escala de comercialização) é o mais importante, com ponderação de 0,3846 (38,46%), e o critério 4.3 (canais de *marketing*) é o menos importante, com ponderação de 0,282 (28,2%). Todos os critérios apresentaram proporção de notas 4 ou 5 acima de 50% implicando sua relevância para a análise.

E, por fim, para a análise dos subcritérios do critério estratégia: 5.1 – alinhamento estratégico; 5.2 – diferenciação do posicionamento mercadológico; e 5.3 – relação de forças entre os *players*, tem-se a Figura 45.

Figura 45 – Análise dos subcritérios do critério estratégia

Análise	Conclusão																														
<p>Principal Component Analysis: Notas 1 ou 2_5; Notas 4 ou 5_5</p> <p>Eigenanalysis of the Covariance Matrix</p> <table border="1"> <tr> <td>Eigenvalue</td> <td>0,022635</td> <td>0,001587</td> </tr> <tr> <td>Proportion</td> <td>0,934</td> <td>0,066</td> </tr> <tr> <td>Cumulative</td> <td>0,934</td> <td>1,000</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>Variable</td> <td>PC1</td> <td>PC2</td> </tr> <tr> <td>Notas 1 ou 2_5</td> <td>0,646</td> <td>-0,763</td> </tr> <tr> <td>Notas 4 ou 5_5</td> <td>-0,763</td> <td>-0,646</td> </tr> </table>	Eigenvalue	0,022635	0,001587	Proportion	0,934	0,066	Cumulative	0,934	1,000	Variable	PC1	PC2	Notas 1 ou 2_5	0,646	-0,763	Notas 4 ou 5_5	-0,763	-0,646	<p>A primeira componente explica 93,4% dos dados, com uma variância de 0,0226.</p> $Y_1 = 0,646 \text{ (notas 1 ou 2)}$ $- 0,763 \text{ (notas 4 ou 5)}$ <p>Observa-se que quanto menor o valor de Y_1 maior é a importância do critério.</p>												
Eigenvalue	0,022635	0,001587																													
Proportion	0,934	0,066																													
Cumulative	0,934	1,000																													
Variable	PC1	PC2																													
Notas 1 ou 2_5	0,646	-0,763																													
Notas 4 ou 5_5	-0,763	-0,646																													
	<p>Avaliando-se a primeira componente, o grupo de notas 4 ou 5 possui valor negativo e se posiciona do lado contrário em relação ao grupo de notas 1 ou 2, que possui valor positivo. Já em relação à segunda componente, ambos os grupos apresentam coeficientes negativos.</p>																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Critérios_5</th> <th>Notas 1 ou 2_5</th> <th>Notas 4 ou 5_5</th> <th>Escores 1a comp_5</th> <th>Ranking_5</th> <th>Ponderação</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5.1</td> <td>0,176470588</td> <td>0,647058824</td> <td>-0,379652654</td> <td>3</td> <td>0,23200601</td> </tr> <tr> <td>5.2</td> <td>0</td> <td>0,764705882</td> <td>-0,583485869</td> <td>2</td> <td>0,35656864</td> </tr> <tr> <td>5.3</td> <td>0</td> <td>0,882352941</td> <td>-0,673252926</td> <td>1</td> <td>0,41142535</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Total</td> <td>-1,636391449</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Critérios_5	Notas 1 ou 2_5	Notas 4 ou 5_5	Escores 1a comp_5	Ranking_5	Ponderação	5.1	0,176470588	0,647058824	-0,379652654	3	0,23200601	5.2	0	0,764705882	-0,583485869	2	0,35656864	5.3	0	0,882352941	-0,673252926	1	0,41142535	Total			-1,636391449		
Critérios_5	Notas 1 ou 2_5	Notas 4 ou 5_5	Escores 1a comp_5	Ranking_5	Ponderação																										
5.1	0,176470588	0,647058824	-0,379652654	3	0,23200601																										
5.2	0	0,764705882	-0,583485869	2	0,35656864																										
5.3	0	0,882352941	-0,673252926	1	0,41142535																										
Total			-1,636391449																												

Fonte: Análises a partir do Minitab 14.

Com base na análise da parte inferior da Figura 45, observa-se que o subcritério 5.3 (relação de forças entre os *players*) é o mais importante, com ponderação de 0,4114 (41,14%), e o critério 5.1 (alinhamento estratégico) é o menos importante, com ponderação de 0,232 (23,2%). De forma similar à análise dos dados da Figura 44, todos os critérios apresentaram proporção de notas 4 ou 5 acima de 50%, implicando sua relevância para a análise.

Dessa maneira, a análise de componentes principais possibilitou formar um número menor de variáveis não correlacionadas a partir de um conjunto de variáveis. O objetivo dessa análise foi explicar a quantidade máxima de variação com o menor número possível de componentes principais. Como resultado, tem-se, além do *ranking* referente ao grau de importância dos critérios, uma ponderação que poderá ser utilizada na lógica do AHP.

5.2 Análise dos critérios para a estruturação da cadeia de valor

De modo similar à análise para a definição do posicionamento mercadológico, foi realizada a análise para a estruturação da cadeia de valor. Para este fim, foram utilizadas as respostas ao questionário de 16 empresas, uma a menos em relação às respostas para o posicionamento. Uma das empresas não respondeu às perguntas referentes à estruturação da cadeia de valor, pois julgava não possuir informações adequadas para avaliar os critérios, dado o seu estágio de desenvolvimento.

5.2.1 Análise dos critérios de primeiro nível para a estruturação da cadeia de valor

A Figura 46 mostra os resultados na análise de componentes principais para os critérios de primeiro nível: 1.0 – financeiro; 2.0 – tempo; 3.0 – qualidade; 4.0 – flexibilidade; e 5.0 - estratégia.

Figura 46 – Análise das componentes principais para os critérios de primeiro nível da estruturação da cadeia de valor

Principal Component Analysis: Notas 1 ou 2; Notas 4 ou 5		
Eigenanalysis of the Covariance Matrix		
Eigenvalue	0,014529	0,001877
Proportion	0,886	0,114
Cumulative	0,886	1,000
Variable	PC1	PC2
Notas 1 ou 2	0,077	-0,997
Notas 4 ou 5	-0,997	-0,077

Fonte: Minitab 14.

Cada autovalor representa a variância dos dados originais, que é explicada pela componente principal correspondente. Os autovalores são: $\lambda_1 = 0,01453$, $\lambda_2 = 0,00188$. Cada autovalor λ_i corresponde a uma das duas componentes principais, PC1 e PC2, mostradas na parte inferior da Figura 46. Dessa forma, a variância total é de $\lambda_1 + \lambda_2 = 0,01453 + 0,00188 = 0,01641$. A primeira componente principal Y_1 possui variância de 0,01453, explicando 0,886 (88,6%) da variação total das variáveis originais. A segunda componente Y_2 possui variância de 0,00188, explicando 0,114 (11,4%) da variação total das variáveis originais.

Os autovetores normalizados, e_i , associados a cada autovalor, λ_i , formam cada componente principal (expressões 6):

$$e_1 = (0,077 - 0,997)'$$

$$e_2 = (-0,997 - 0,077)' \quad (6)$$

Dessa forma, cada componente principal pode ser expressa conforme as expressões 7:

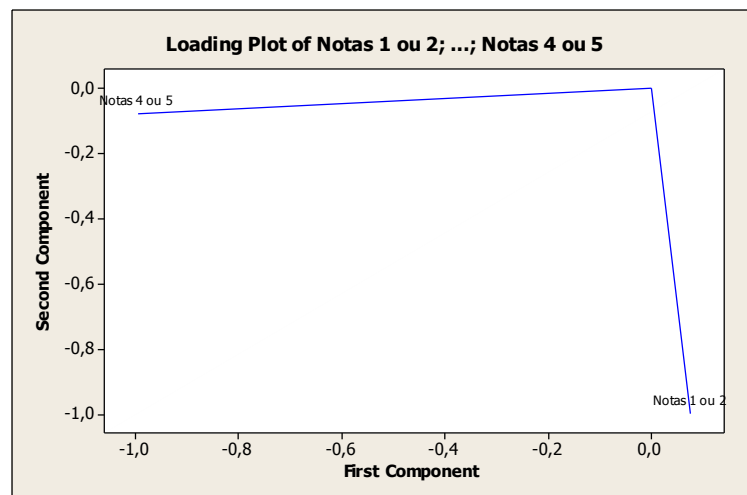
$$Y_1 = 0,077(\text{notas 1 ou 2}) - 0,997(\text{notas 4 ou 5})$$

$$Y_2 = -0,997(\text{notas 1 ou 2}) - 0,077(\text{nota 4 ou 5}) \quad (7)$$

Interpretando esses resultados, tem-se que a componente 1 é fortemente dominada pelas notas 4 ou 5 em primeiro lugar e depois pelas notas 1 ou 2. Ela explica 88,6% da variabilidade dos dados, além de contribuir para explicar a importância dos critérios (observações) para a decisão.

A Figura 47 apresenta o *Loading Plot*, comparando os dois grupos de notas. Avaliando-se a primeira componente, o grupo de notas 4 ou 5 possui valor negativo, enquanto que o grupo de notas 1 ou 2 possui valor positivo. Já em relação à segunda componente, os dois grupos de notas possuem valores negativos.

Figura 47 – *Loading plot* para os critérios de primeiro nível da estruturação da cadeia de valor



Fonte: Minitab 14.

Também visando criar um *ranking* para os critérios que orientam a definição quanto à estrutura da cadeia de valor, foram calculados os *escores* da primeira componente, com base nas 16 amostras coletadas (TAB. 3). Assim, foi criado um *ranking* dos critérios, de forma que quanto menor o valor do *escore* mais importante é o critério.

Tabela 3 – *Ranking* dos critérios de primeiro nível da estruturação da cadeia de valor

Critérios	Notas 1 ou 2	Notas 4 ou 5	Escores 1a comp	Ranking	Ponderação
1.0	0	0,875	-0,872373691	2	0,21337648
2.0	0,125	0,8125	-0,800383682	4	0,19576823
3.0	0,0625	0,9375	-0,929847296	1	0,22743412
4.0	0,0625	0,625	-0,618285264	5	0,15122823
5.0	0,0625	0,875	-0,86753489	3	0,21219294
Total			-4,088424823		

Fonte: Análise dos *escores* do Minitab 14.

Além da classificação de importância dos critérios, os *escores* da primeira componente permitiram construir uma ponderação que pode ser utilizada nos pesos do AHP. Para isso, foram calculadas as ponderações, a partir dos pesos relativos de cada *escore*. Assim, por exemplo, o critério 3.0 teve uma ponderação de 0,2274 (22,74%), enquanto o critério 4.0 ficou com 0,1512 (15,12%). Todos os critérios apresentaram proporção de notas 4 ou 5 acima de 50%, implicando sua relevância para a análise da estruturação da cadeia de valor.

5.2.2 Análise dos critérios de segundo nível para a estruturação da cadeia de valor

De forma similar, foram realizadas as análises separadamente para os critérios de segundo nível. Para os subcritérios que possuíam apenas duas observações não foi possível realizar a análise de componentes principais, pois não se pode criar a estrutura de variabilidade de três variáveis com apenas duas observações (critérios). Nesses casos, optou-se por criar o *ranking* e as ponderações avaliando a maior proporção de notas 4 ou 5. Para os critérios de segundo nível do critério financeiro: 1.1 – custo de terceirização ou de internalização; e 1.2 – investimento, por exemplo, tem-se a Tabela 4, que apresenta o *ranking* e a ponderação dos critérios com base nessa análise das proporções das notas 4 ou 5.

Tabela 4 – *Ranking* dos subcritérios do critério financeiro

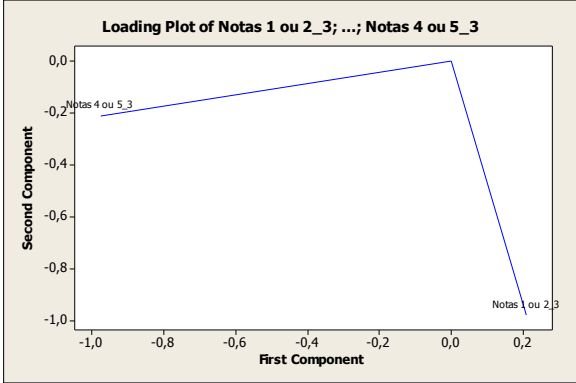
Critérios_1	Notas 1 ou 2_1	Notas 4 ou 5_1	Escores 1a comp_1	Ranking_1	Ponderação
1.1	0	0,875		2	0,48275862
1.2	0	0,9375		1	0,51724138
	Total	1,8125			

Fonte: Análise dos *escores* do Minitab 14.

A Tabela 4 mostra que o subcritério 1.2 (investimento) possui maior proporção de notas 4 ou 5, com 0,9375 (93,75%), enquanto o subcritério 1.1 (custo de terceirização ou de internalização) possui menor, com 0,875 (87,5%). Dessa forma, as ponderações foram 0,5172 (51,72%) e 0,4828 (48,28%), respectivamente.

O critério tempo não possuía nenhum subcritério, de forma que a próxima análise contemplou os critérios de segundo nível do critério qualidade: 3.1 – qualidade do produto; 3.2 – qualidade do processo; e 3.3 – qualidade do fluxo de informação (FIG. 48).

Figura 48 – Análise dos subcritérios do critério qualidade

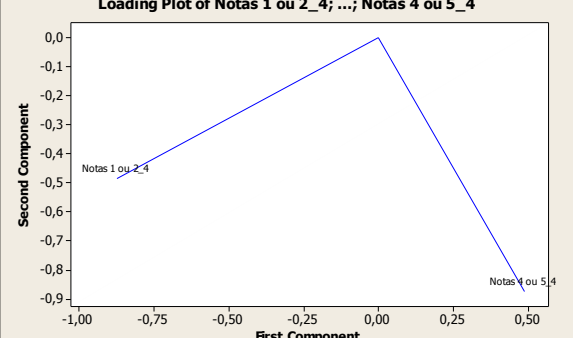
Análise	Conclusão																																				
<p>Principal Component Analysis: Notas 1 ou 2_3; Notas 4 ou 5_3</p> <p>Eigenanalysis of the Covariance Matrix</p> <table border="1"> <tr> <td>Eigenvalue</td> <td>0,028601</td> <td>0,000044</td> </tr> <tr> <td>Proportion</td> <td>0,998</td> <td>0,002</td> </tr> <tr> <td>Cumulative</td> <td>0,998</td> <td>1,000</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>Variable</td> <td>PC1</td> <td>PC2</td> </tr> <tr> <td>Notas 1 ou 2_3</td> <td>0,210</td> <td>-0,978</td> </tr> <tr> <td>Notas 4 ou 5_3</td> <td>-0,978</td> <td>-0,210</td> </tr> </table>	Eigenvalue	0,028601	0,000044	Proportion	0,998	0,002	Cumulative	0,998	1,000	Variable	PC1	PC2	Notas 1 ou 2_3	0,210	-0,978	Notas 4 ou 5_3	-0,978	-0,210	<p>A primeira componente explica 99,8% dos dados, com uma variância de 0,0286.</p> $Y_1 = 0,210 \text{ (notas 1 ou 2)}$ $- 0,978 \text{ (notas 4 ou 5)}$ <p>Observa-se que quanto menor o valor de Y_1 maior é a importância do critério.</p>																		
Eigenvalue	0,028601	0,000044																																			
Proportion	0,998	0,002																																			
Cumulative	0,998	1,000																																			
Variable	PC1	PC2																																			
Notas 1 ou 2_3	0,210	-0,978																																			
Notas 4 ou 5_3	-0,978	-0,210																																			
	<p>Avaliando-se a primeira componente, o grupo de notas 4 ou 5 possui valor negativo e se posiciona do lado contrário em relação ao grupo de notas 1 ou 2, que possui valor positivo. Já em relação à segunda componente, ambos os grupos apresentam coeficientes negativos.</p>																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Notas 1 ou 2_3</th> <th>Notas 4 ou 5_3</th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Critérios_3</td> <td></td> <td></td> <td>Escores 1a comp_3</td> <td>Ranking_3</td> <td>Ponderação</td> </tr> <tr> <td>3.1</td> <td>0</td> <td>0,9375</td> <td>-0,916624176</td> <td>2</td> <td>0,35897736</td> </tr> <tr> <td>3.2</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>-0,977732455</td> <td>1</td> <td>0,38290918</td> </tr> <tr> <td>3.3</td> <td>0,0625</td> <td>0,6875</td> <td>-0,659075106</td> <td>3</td> <td>0,25811346</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Total</td> <td>-2,553431737</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Notas 1 ou 2_3	Notas 4 ou 5_3				Critérios_3			Escores 1a comp_3	Ranking_3	Ponderação	3.1	0	0,9375	-0,916624176	2	0,35897736	3.2	0	1	-0,977732455	1	0,38290918	3.3	0,0625	0,6875	-0,659075106	3	0,25811346			Total	-2,553431737		
	Notas 1 ou 2_3	Notas 4 ou 5_3																																			
Critérios_3			Escores 1a comp_3	Ranking_3	Ponderação																																
3.1	0	0,9375	-0,916624176	2	0,35897736																																
3.2	0	1	-0,977732455	1	0,38290918																																
3.3	0,0625	0,6875	-0,659075106	3	0,25811346																																
		Total	-2,553431737																																		

Fonte: Análises a partir do Minitab 14.

Com base na análise da parte inferior da Figura 48, observa-se que o subcritério 3.2 (qualidade do processo) é o mais importante, com ponderação de 0,3829 (38,29%), e o critério 3.3 (qualidade do fluxo de informação) é o menos importante, com ponderação de 0,2581 (25,81%).

Para a análise dos critérios de segundo nível do critério flexibilidade: 4.1 – velocidade; 4.2 – capacidade; 4.3 – custo; e 4.4 - abrangência, tem-se a Figura 49.

Figura 49 – Análise dos subcritérios do critério flexibilidade

Análise	Conclusão																																				
<p>Principal Component Analysis: Notas 1 ou 2_4; Notas 4 ou 5_4</p> <p>Eigenanalysis of the Covariance Matrix</p> <table border="1"> <tr> <td>Eigenvalue</td> <td>0,0033258</td> <td>0,0002549</td> </tr> <tr> <td>Proportion</td> <td>0,929</td> <td>0,071</td> </tr> <tr> <td>Cumulative</td> <td>0,929</td> <td>1,000</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>Variable</td> <td>PC1</td> <td>PC2</td> </tr> <tr> <td>Notas 1 ou 2_4</td> <td>-0,875</td> <td>-0,485</td> </tr> <tr> <td>Notas 4 ou 5_4</td> <td>0,485</td> <td>-0,875</td> </tr> </table>	Eigenvalue	0,0033258	0,0002549	Proportion	0,929	0,071	Cumulative	0,929	1,000	Variable	PC1	PC2	Notas 1 ou 2_4	-0,875	-0,485	Notas 4 ou 5_4	0,485	-0,875	<p>A primeira componente explica 92,9% dos dados, com uma variância de 0,0033.</p> $Y_1 = -0,875 \text{ (notas 1 ou 2)} \\ + 0,485 \text{ (notas 4 ou 5)}$ <p>Observa-se que quanto maior o valor de Y_1 maior é a importância do critério.</p>																		
Eigenvalue	0,0033258	0,0002549																																			
Proportion	0,929	0,071																																			
Cumulative	0,929	1,000																																			
Variable	PC1	PC2																																			
Notas 1 ou 2_4	-0,875	-0,485																																			
Notas 4 ou 5_4	0,485	-0,875																																			
	<p>Avaliando-se a primeira componente, o grupo de notas 1 ou 2 possui valor negativo e o grupo de notas 4 ou 5 possui valor positivo. Já em relação à segunda componente, ambos os grupos apresentam coeficientes negativos.</p>																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Notas 1 ou 2_4</th> <th>Notas 4 ou 5_4</th> <th>Escores 1a comp_4</th> <th>Ranking_4</th> <th>Ponderação</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4.1</td> <td>0,0625</td> <td>0,6875</td> <td>0,278613211</td> <td>1</td> <td>0,34614717</td> </tr> <tr> <td>4.2</td> <td>0,125</td> <td>0,625</td> <td>0,193650023</td> <td>2</td> <td>0,24058948</td> </tr> <tr> <td>4.3</td> <td>0,125</td> <td>0,625</td> <td>0,193650023</td> <td>2</td> <td>0,24058948</td> </tr> <tr> <td>4.4</td> <td>0,1875</td> <td>0,625</td> <td>0,138984868</td> <td>3</td> <td>0,17267386</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td></td> <td></td> <td>0,804898124</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Notas 1 ou 2_4	Notas 4 ou 5_4	Escores 1a comp_4	Ranking_4	Ponderação	4.1	0,0625	0,6875	0,278613211	1	0,34614717	4.2	0,125	0,625	0,193650023	2	0,24058948	4.3	0,125	0,625	0,193650023	2	0,24058948	4.4	0,1875	0,625	0,138984868	3	0,17267386	Total			0,804898124		
	Notas 1 ou 2_4	Notas 4 ou 5_4	Escores 1a comp_4	Ranking_4	Ponderação																																
4.1	0,0625	0,6875	0,278613211	1	0,34614717																																
4.2	0,125	0,625	0,193650023	2	0,24058948																																
4.3	0,125	0,625	0,193650023	2	0,24058948																																
4.4	0,1875	0,625	0,138984868	3	0,17267386																																
Total			0,804898124																																		

Fonte: Análises a partir do Minitab 14.

Com base na análise da parte inferior da Figura 49, observa-se que o subcritério 4.1 (velocidade) é o mais importante, com ponderação de 0,3461 (34,61%), seguido dos critérios 4.2 (capacidade) e 4.3 (custo), com a mesma ponderação, de 0,2406 (24,06%). Por fim, o critério 4.4 (abrangência) é o menos importante, com ponderação de 0,1727 (17,27%).

Para a análise dos critérios de segundo nível do critério estratégia: 5.1 – competência principal; 5.2 – criticidade do processo; e 5.3 – viabilidade de proteção, também não foi possível realizar a análise de componentes principais. Isso ocorreu pelo fato de os critérios 5.2

e 5.3 possuem a mesma proporção para todas as notas, não apresentando nenhuma variabilidade entre eles. Então, para criar esse *ranking* também foi analisado o valor da proporção para as notas 4 ou 5.

Analisando a Tabela 5, o critério 5.1 (competência principal) apresenta maior proporção nas notas 4 ou 5, demonstrando sua importância em relação aos demais critérios, com uma ponderação de 0,35 (35%). Em seguida, estão os dois subcritérios 5.2 (criticidade do processo) e 5.3 (viabilidade de proteção), com a mesma ponderação, de 0,325 (32,5%).

Tabela 5 – *Ranking* dos subcritérios do critério estratégia

Critérios_5	Notas 1 ou	Notas 4 ou	Escores 1a comp_5	Ranking_5	Ponderação
	2_5	5_5			
5.1	0,0625	0,875		1,00	0,35
5.2	0	0,8125		2,00	0,325
5.3	0	0,8125		2,00	0,325
	Total	2,5			

Fonte: Análise dos *escores* do Minitab 14.

5.2.3 Análise dos critérios de terceiro nível para a estruturação da cadeia de valor

A análise dos critérios de terceiro nível do subcritério flexibilidade foram ordenados com base na análise das proporções das notas 4 ou 5. Também não foi possível realizar a análise de componentes principais, uma vez que o número de observações foi menor do que o de variáveis. As ponderações para os critérios de terceiro nível de velocidade, capacidade e custo, encontram-se desdobradas nas Tabelas 6, 7 e 8 respectivamente.

Tabela 6 – *Ranking* dos critérios de terceiro nível do subcritério velocidade

Critérios_4_1	Notas 1 ou	Notas 4 ou	Escores 1a comp_4_1	Ranking_4_1	Ponderação
	2_4_1	5_4_1			
4.1.1	0	0,8125		1	0,54166667
4.1.2	0	0,6875		2	0,45833333
	Total	1,5			

Fonte: Análise dos *escores* do Minitab 14.

Com base na análise da Tabela 6, que desdobra os critérios de terceiro nível de subcritério velocidade, observa-se que o 4.1.1 (tempo de resposta às mudanças de engenharia)

é o que representa maior proporção de notas 4 ou 5. Portanto, possui maior ponderação com 0,5417 (54,17%). Em segundo lugar, tem-se o subcritério 4.1.2 (tempo de resposta às variações de volume demandado), com ponderação de 0,4583 (45,83%).

Tabela 7 – *Ranking* dos critérios de terceiro nível do subcritério capacidade

Critérios_4_2	Notas 1 ou 2_4_2	Notas 4 ou 5_4_2	Escores 1a comp_4_2	Ranking_4_2	Ponderação
4.2.1	0	0,8125		1	0,52
4.2.2	0,0625	0,75		2	0,48
	Total	1,5625			

Fonte: Análise dos *escores* do Minitab 14.

Analisando a Tabela 7 do subcritério capacidade, tem o subcritério 4.2.1 (capacidade de resposta às mudanças de engenharia) com ponderação de 0,52 (0,52%), seguido do subcritério 4.2.2 (capacidade de resposta às variações de volume demandado), com ponderação de 0,48 (48%).

Tabela 8 – *Ranking* dos critérios de terceiro nível do subcritério custo

Critérios_4_3	Notas 1 ou 2_4_3	Notas 4 ou 5_4_3	Escores 1a comp_4_3	Ranking_4_3	Ponderação
4.3.1	0,0625	0,6875		2	0,47826087
4.3.2	0,125	0,75		1	0,52173913
	Total	1,4375			

Fonte: Análise dos *escores* do Minitab 14.

Por fim, as proporções dos critérios de terceiro nível do subcritério custo (TAB. 8) apresentam maior impacto para o subcritério 4.3.2 (custo de adequação às variações de volume demandado), com 0,5217 (52,17%), seguido do subcritério 4.3.1 (custo de adequação às mudanças de engenharia), com 0,4783 (47,83%).

Observa-se também que nenhum critério de primeiro, segundo e terceiro nível apresentaram proporção de notas 4 ou 5 abaixo de 50%. Isso implica que para todos os critérios mais de 50% das empresas concordaram que eles possuem alta importância (notas 4) ou importância crítica (notas 5) para a decisão de terceirizar ou de internalizar uma atividade.

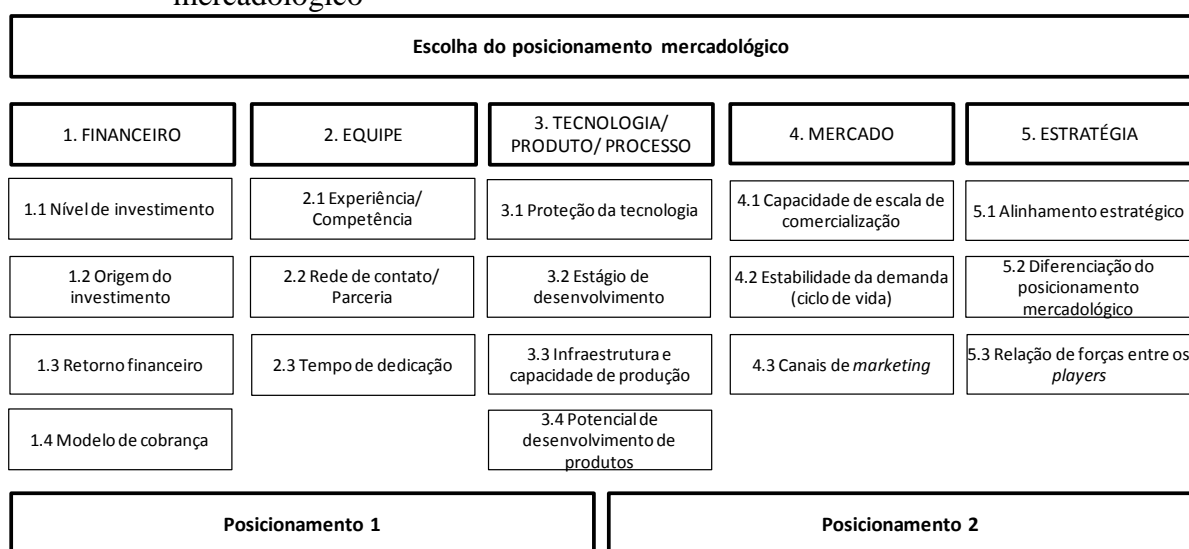
Enfim, essas análises contribuíram para o entendimento do nível de importância que

os diversos critérios possuem para a definição quanto à estrutura da cadeia valor no contexto das EBTs entrevistadas.

5.3 Análises dos critérios à luz da teoria

Tomando-se como referência o pressuposto da pesquisa, em que o modelo de negócio está baseado na decisão quanto ao posicionamento mercadológico e à estrutura da cadeia de valor, procedeu-se a análise dos critérios para cada uma das decisões. Após a adequação dos critérios para o posicionamento mercadológico foi obtido como resultado a estrutura final da árvore de decisão do método AHP ilustrada na Figura 50.

Figura 50 – Sugestão de estrutura de árvore de decisão sobre a escolha do posicionamento mercadológico



Fonte: Elaborada pela autora.

A validação dos critérios na Etapa 3 avaliou dois aspectos: a importância absoluta e a relativa de cada um dos critérios que orientam as decisões. A importância absoluta procurou avaliar a contribuição de cada critério isoladamente para o processo decisório. Por sua vez, a importância relativa favoreceu a comparação dos critérios entre si, contribuindo para a criação de um *ranking* de importância entre eles, considerando os critérios de primeiro, segundo e terceiro níveis. Essa importância relativa culminou com uma ponderação que representou a importância dos critérios para aquele conjunto de empresas entrevistadas.

Essa ponderação (importância relativa) foi obtida por meio dos *scores* da análise de componentes principais, realizada para os critérios de primeiro nível e, depois, para os

critérios de segundo nível, separadamente. Com base nesses *scores*, foi realizada a ponderação em 100%, para identificar o peso relativo de cada critério (ver exemplo da Tabela 2, seção 5.1.1, que detalha o peso relativo dos critérios de primeiro nível do posicionamento mercadológico).

Para a análise final das ponderações, as importâncias relativas mencionadas foram comparadas com as ponderações obtidas pela aplicação do método AHP em cada contexto pesquisado, como forma de escolher o posicionamento mercadológico, incluindo-se aqui os Casos Pilotos e Casos Refinamentos (ver exemplo Figura 18, seção 4.1.1, que apresenta as ponderações dos critérios do posicionamento mercadológico para o contexto do Caso Piloto 1). O resultado está ilustrado na Tabela 9.

Tabela 9 – Comparação da ponderação dos critérios para o posicionamento mercadológico

		Critérios	Survey	Caso Pil. 1	Caso Ref. 1	Caso Ref. 2	Σ dos pesos	Ranking	Pond. Geral	
Posicionamento Mercadológico	Critérios de primeiro nível	[1.0] Critério financeiro.	0,245	0,299	0,299	0,154	0,997	2	0,249	
		[2.0] Critério equipe.	0,228	0,082	0,081	0,086	0,477	4	0,119	
		[3.0] Critério tecnologia/produto/serviço/processo.	0,166	0,051	0,050	0,058	0,325	5	0,081	
		[4.0] Critério mercado.	0,189	0,171	0,171	0,421	0,952	3	0,238	
		[5.0] Critério estratégia.	0,173	0,397	0,397	0,280	1,247	1	0,312	
	Critérios de segundo nível	Financeiro	[1.1] Nível de investimento.	0,332	0,143	0,476	0,160	1,111	2	0,278
			[1.2] Origem do investimento.	0,273	0,143	0,081	0,206	0,703	3	0,176
			[1.3] Retorno financeiro.	0,129	0,714	0,288	0,509	1,640	1	0,410
			[1.4] Modelo de cobrança.	0,266		0,154	0,125	0,545	4	0,136
		Equipe	[2.1] Experiência/Competência.	0,374	0,261 + 0,328	0,111	0,750	1,824	2	0,456
			[2.2] Rede de contato/Parceria.	0,351	0,411	0,444 / 0,444	0,250	1,900	1	0,475
			[2.3] Tempo de dedicação.	0,275				0,275	3	0,069
		Tecn/Prod/Serv/Proc	[3.1] Proteção da tecnologia.	0,257	0,099	0,075	0,087	0,518	4	0,135
			[3.x) Grau de inovação do produto/serviço.		0,172					0,000
			[3.2) Estágio de desenvolvimento.	0,184	0,365	0,375	0,264	1,188	2	0,310
			[3.3) Infraestrutura e capacidade de produção.	0,257	0,365	0,394	0,506	1,522	1	0,397
			[3.4) Potencial de desenvolvimento de produtos.	0,303		0,157	0,143	0,603	3	0,157
			[4.x) Tamanho.		0,750					0,000
			[4.1) Capacidade de escala de comercialização.	0,385	0,250	0,284	0,633	1,552	1	0,478
		Mercado	[4.2) Estabilidade da demanda.	0,333		0,096	0,106	0,535	3	0,165
			[4.3) Canais de marketing.	0,282		0,619	0,261	1,162	2	0,358
			[5.1) Alinhamento estratégico.	0,232	0,600	0,106	0,261	1,199	3	0,299
	Estratégia	[5.2) Diferenciação do posicionamento mercadológico.	0,357	0,200	0,265	0,633	1,455	1	0,363	
		[5.3) Relação de forças entre os players.	0,411	0,200	0,633	0,106	1,350	2	0,337	

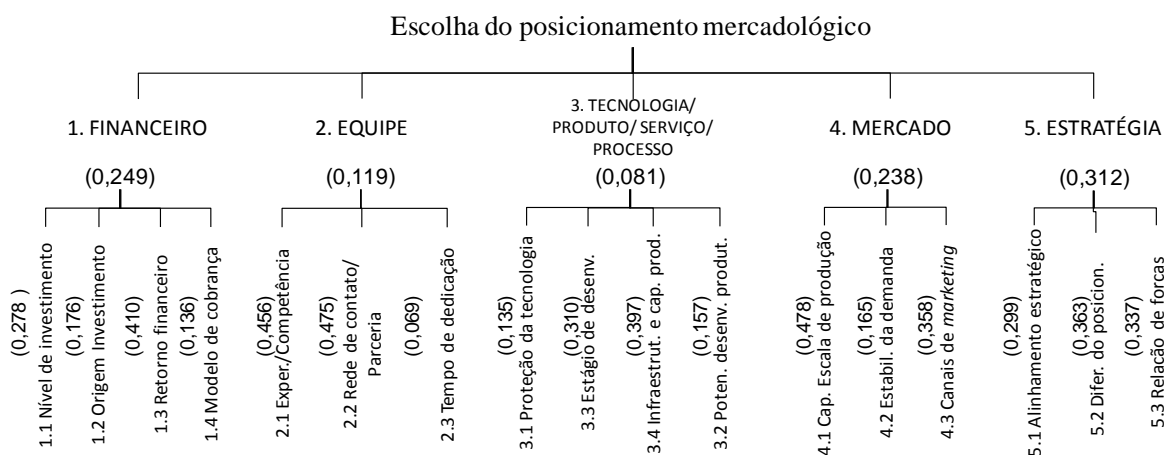
Fonte: Elaborada pela autora.

Para a obtenção de uma ponderação geral, foram analisados separadamente os critérios de primeiro nível e os de segundo nível. O peso relativo de cada critério foi calculado pelo somatório das ponderações dos critérios para cada contexto. Para ilustrar a ponderação geral do critério financeiro tem-se a expressão 8:

$$Ponderação\ geral_{critério\ financeiro} = \frac{0,245+0,299+0,299+0,154}{0,997+0,477+0,325+0,952+1,247} = 0,249 \quad (8)$$

Dessa maneira, foi possível chegar a uma ponderação geral que representa a análise ampla dos dados para todos os critérios validados. A Figura 51 apresenta o resultado da ponderação para a escolha do posicionamento mercadológico.

Figura 511 – Sugestão de ponderação dos critérios para o posicionamento mercadológico



Fonte: Elaborada pela autora.

Diante da análise dos resultados da pesquisa realizada nas Etapas 1, 2 e 3, observa-se que a ordem de importância dos critérios de primeiro nível aponta para o critério estratégia (31,2%), financeiro (24,9%), mercado (23,8%), equipe (11,9%) e, por fim, tecnologia/produto/serviço/processo (8,1%).

É importante destacar que esses critérios representam uma síntese dos dados coletados, podendo servir como sugestão de ponderação para outros contextos de pesquisa. Não cabe aqui realizar uma generalização dessas ponderações, uma vez que as ponderações dos critérios definidas pelas equipes empreendedoras dependem do tipo de tecnologia, produto, mercado e equipe de cada EBT. Para cada contexto de empresa foram definidas distintas ponderações.

Analisando as ponderações, e o *ranking* de importância dos critérios para cada contexto, chegou-se a algumas conclusões apresentadas no Quadro 14. Esse quadro busca mostrar as similaridades e divergências nas ponderações para os diferentes contextos analisados.

Quadro 14 – Similaridades e divergências nas ponderações dos critérios de posicionamento mercadológico

Critérios para o posicionamento mercadológico		Observações	
Critérios de primeiro nível	Critério tecnologia/produto/ serviço/processo	Apresentou menor relevância (última posição do <i>ranking</i>) quando comparado com os demais critérios em todos os casos estudados, considerando o surgimento das EBTs a partir de uma tecnologia desenvolvida.	
	Critérios financeiro e mercado	Ficaram posicionados entre as três primeiras colocações do <i>ranking</i> em todos os casos, mostrando sua relativa relevância.	
	Critério estratégia e equipe	Observa-se pouca convergência entre os dados.	
Critérios de segundo nível	Critério financeiro	Subcritério “modelo de cobrança” Foi considerado em todas as análises com pouca relevância (posicionando-se nas duas últimas colocações do <i>ranking</i>).	
	Critério equipe	Subcritério “experiência/competência” Foi considerado o mais relevante em três dos quatro contextos analisados (primeira posição do <i>ranking</i>).	
	Critério tecnologia/produto/ serviço/processo	Subcritério “infraestrutura e capacidade de produção”	Foi considerado com relativa relevância para todos os contextos (duas primeiras posições), uma vez que ele é determinante para a definição do porte da empresa.
		Subcritério “proteção da tecnologia”	Apresentou baixa relevância para a maioria dos casos (duas últimas posições) uma vez que algumas tecnologias não são patenteáveis ou não existe o interesse da equipe em patentear-la.
		Subcritério “estágio de desenvolvimento”	Para os Casos Pilotos e Refinamentos, o subcritério foi considerado com relativa importância (duas primeiras posições), uma vez que para cada mercado, a tecnologia implicava em um tempo distinto para cada tipo de posicionamento; já para o survey, foi julgado como um subcritério irrelevante (última posição do <i>ranking</i>). Analisando os dados do survey, 47% das empresas entrevistadas atribuíram notas 1 ou 2 para o critério e somente 35% delas atribuíram notas 4 ou 5, o que demonstra a irrelevância do critério para esse conjunto de empresas.
	Critério mercado	Subcritério “capacidade de escala de comercialização”	Foi considerado com relativa relevância para os contextos analisados (duas primeiras posições).
		Subcritério “estabilidade da demanda”	Apresentou pouca relevância para a maioria dos contextos (duas últimas posições).
	Critério estratégia	Subcritério “diferenciação do posicionamento”	Foi considerado com relativa relevância para os contextos (duas primeiras posições).

Fonte: Elaborado pela autora.

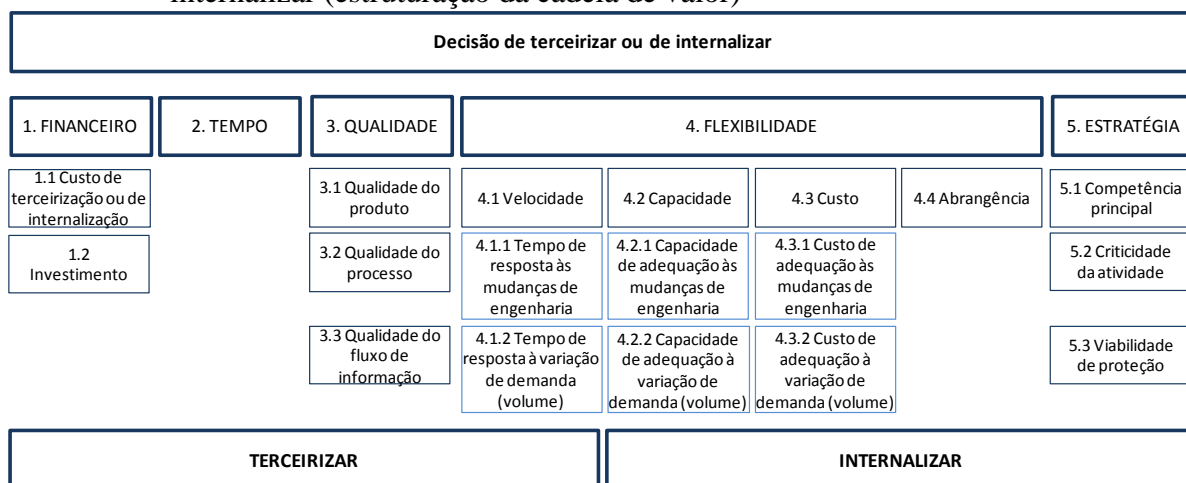
Quando avaliada a importância dos critérios para os contextos analisados percebe-se que alguns demonstraram em certos aspectos maior importância e em outros, menor relevância. Com base no *survey*, todos os critérios apresentados no Quadro 12, seção 4.4.3, da pesquisa (última lista de critérios refinados) foram considerados importantes, pelas empresas entrevistadas, para o processo decisório, com exceção do critério 3.3 (estágio de desenvolvimento), que avalia a maturidade da tecnologia e o tempo necessário à finalização do desenvolvimento do produto para responder às exigências dos clientes (*time-to-market*).

Embora Boehe; Milan; Toni (2009) mencionem ser este um fator operacional importante para o desempenho do produto, os resultados da pesquisa do *survey* revelam que este critério não é tão importante para auxiliar na decisão.

Ressalta-se que mesmo o critério 3.3 não apresentando relevância significativa para o conjunto de empresas analisadas no *survey* (uma vez que a maioria delas o considera como sem importância ou baixa importância), ele não foi excluído da lista de critérios, ficando a cargo de cada empresa analisar sua pertinência e decisão a ser tomada.

De forma similar, foi realizada a análise dos critérios para a estruturação da cadeia de valor. A Figura 52 ilustra a estrutura final da árvore de decisão sobre a escolha da estrutura da cadeia de valor, por meio da análise de terceirizar ou de internalizar.

Figura 52 – Sugestão de estrutura de árvore de decisão sobre a decisão de terceirizar ou de internalizar (estruturação da cadeia de valor)



Fonte: Elaborada pela autora.

A análise dos *scores* da ACP, por meio da importância absoluta e relativa, possibilitou validar a relevância dos critérios para o processo decisório. Percebe-se que os diversos critérios apresentados receberam as notas 4 ou 5 por mais de 50% das empresas entrevistadas, demonstrando a importância absoluta dos critérios para o processo decisório. Esse resultado corrobora os estudos de McIvor; Humphreys, McAleer (1997); Probert (1996); McIvor; Humphreys; McAleer (1997); McIvor; Humphreys (2000); Platts; Probert; Cáñez (2002); Water; Peet (2006); Hwang; Ko; Goan (2007).

Para a análise final, as ponderações obtidas por meio dos *scores* dos dados coletados no *survey* também foram comparadas com as ponderações do AHP de cada contexto

pesquisado para a estruturação da cadeia de valor (incluindo os Casos Pilotos e Casos Refinamentos). O resultado está ilustrado na Tabela 10.

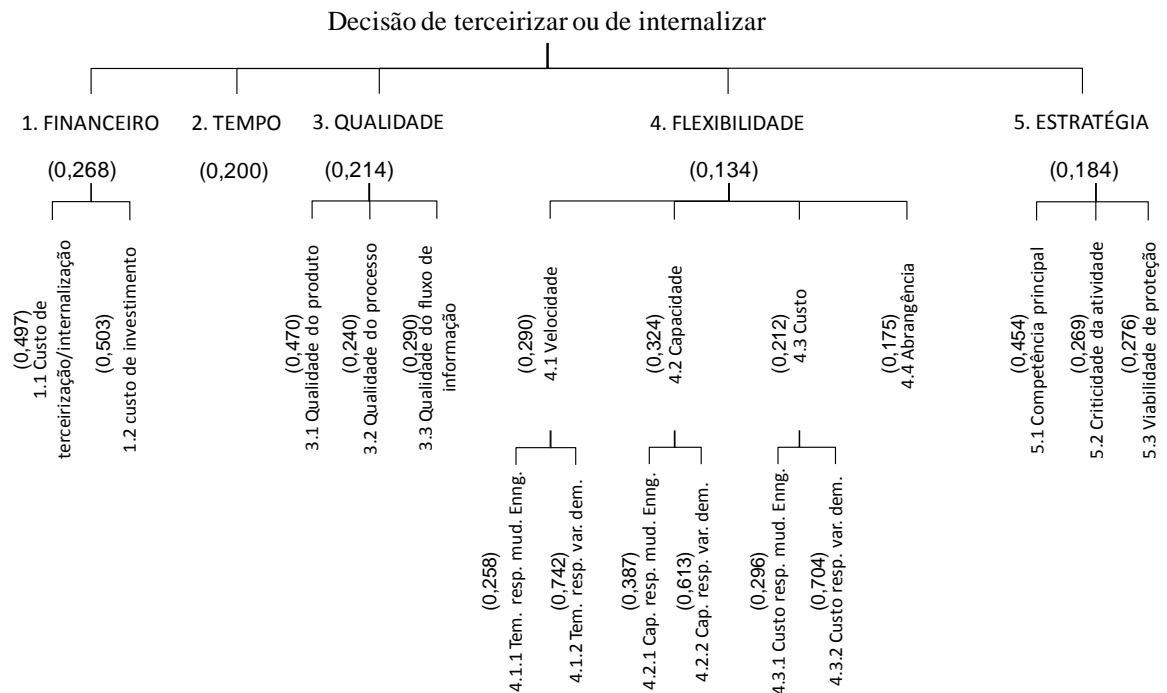
Tabela 10 – Comparação da ponderação dos critérios para a estruturação da cadeia de valor

		Critérios	Survey	Caso Pil. 2	Caso Ref. 1_1	Caso Ref. 1_2	Caso Ref. 2	Σ dos pesos	Ranking	Pond. Geral	
Estruturação da Cadeia de Valor	Critérios de primeiro nível	[1.0] Critério financeiro.	0,213	0,268	0,343	0,098	0,416	1,338	1	0,268	
		[2.0] Critério tempo.	0,196	0,146	0,343	0,217	0,099	1,000	3	0,200	
		[3.0] Critério da qualidade.	0,227	0,440	0,052	0,190	0,161	1,070	2	0,214	
		[4.0] Critério flexibilidade.	0,151	0,094	0,094	0,068	0,262	0,669	5	0,134	
		[5.0] Critério estratégia.	0,212	0,053	0,167	0,426	0,062	0,920	4	0,184	
	Critérios de segundo nível	Financeiro	[1.1] Custo de terceirização ou internalização.	0,483	0,250	0,833	0,750	0,167	2,483	2	0,497
			[1.2] Nível de investimento.	0,517	0,750	0,167	0,250	0,833	2,517	1	0,503
		Qualidade	[3.1] Qualidade do produto.	0,359	0,633	0,633	0,143	0,581	2,349	1	0,470
			[3.2] Qualidade do processo.	0,383	0,261	0,106	0,143	0,309	1,201	3	0,240
			[3.3] Qualidade do fluxo de informação.	0,258	0,106	0,261	0,714	0,110	1,449	2	0,290
		Flexibilidade	[4.1] Velocidade.	0,346	0,136	0,533	0,273	0,161	1,449	2	0,290
			[4.2] Capacidade.	0,241	0,543	0,273	0,096	0,466	1,619	1	0,324
			[4.3] Custo.	0,241	0,245	0,128	0,169	0,277	1,059	3	0,212
			[4.4] Abrangência.	0,173	0,077	0,067	0,463	0,096	0,875	4	0,175
		Estratégia	[5.1] Competência principal.	0,350	0,633	0,633	0,455	0,200	2,271	1	0,454
			[5.2] Criticidade da atividade.	0,325	0,106	0,261	0,455	0,200	1,347	3	0,269
			[5.3] Viabilidade de proteção.	0,325	0,261	0,106	0,090	0,600	1,382	2	0,276
		Critérios de terceiro nível	Velocidade	[4.1.1] Tempo de resposta às mudanças de engenharia.	0,542	0,167	0,167	0,167	0,250	1,292	2
	[4.1.2] Tempo de resposta à variação de volume demandado.			0,458	0,833	0,833	0,833	0,750	3,708	1	0,742
	Capacidade		[4.2.1] Capacidade de resposta às mudanças de engenharia.	0,520	0,167	0,250	0,250	0,750	1,937	2	0,387
[4.2.2] Capacidade de resposta à variação de volume demandado.			0,480	0,833	0,750	0,750	0,250	3,063	1	0,613	
Custo	[4.3.1] Custo de adequação às mudanças de engenharia.		0,478	0,167	0,167	0,500	0,167	1,479	2	0,296	
	[4.3.2] Custo de adequação às variações de volume demandado.		0,522	0,833	0,833	0,500	0,833	3,521	1	0,704	

Fonte: Elaborada pela autora.

Realizando as ponderações com base nos diversos contextos de pesquisa, chegou-se à Figura 53 para a estruturação da cadeia de valor.

Figura 53 – Sugestão de ponderação dos critérios para a decisão de terceirizar ou de internalizar (estruturação da cadeia de valor)



Fonte: Elaborada pela autora.

Entre os critérios de primeiro nível, têm-se: financeiro (26,8%), qualidade (21,4%), tempo (20%), estratégia (18,4%), e flexibilidade (13,4%), em ordem de importância. Todos os critérios de segundo e de terceiro nível também foram ponderados de forma a orientar a escolha de terceirizar ou de internalizar determinada atividade.

Mais uma vez, observa-se que as ponderações dos critérios estão fortemente relacionadas com as características de cada atividade a ser analisada na decisão de terceirizar ou internalizar. Avaliando os resultados, principalmente o *ranking* da importância dos critérios em cada contexto, têm-se as conclusões apresentadas no Quadro 15.

Quadro 15 – Similaridades e divergências nas ponderações dos critérios de estruturação da cadeia de valor

Critérios para a estruturação da cadeia de valor			Observações	
Critérios de primeiro nível	Critério financeiro		Apresentou relativa relevância para os contextos, posicionando-se nas duas primeiras colocações do <i>ranking</i> .	
Critérios de segundo nível	Critério flexibilidade	Subcritério "abrangência"	Demonstrou pouca relevância para a maioria dos contextos (última posição).	
	Critério estratégia	Subcritério "competência principal"	É um critério de relativa relevância em todos os contextos (duas primeiras posições).	
Critérios de terceiro nível	Critério flexibilidade	Subcritério "velocidade"	subcritério "tempo de resposta às mudanças de engenharia"	Em todos os casos práticos, foi menos relevante do que o subcritério "tempo de resposta à variação de volume demandado" (segundo lugar do <i>ranking</i>).
		Subcritério "capacidade"	subcritério "capacidade de resposta às mudanças de engenharia"	Para a maioria dos contextos, foi menos relevante do que o subcritério "capacidade de resposta às variações de volume demandado" (segundo lugar do <i>ranking</i>).
		Subcritério "custo"	subcritério "custo de adequação às mudanças de engenharia"	Na maioria dos casos analisados, mostrou-se menos relevante do que o "custo de adequação ao volume demandado" (segundo lugar do <i>ranking</i>), com exceção do Caso Refinamento 1, atividade 2, em que em que os dois custos apresentaram relevâncias similares.

Fonte: Elaborado pela autora.

Em resumo, avaliando essas ponderações, percebe-se que todos os critérios demonstraram-se relevantes para orientar a decisão de terceirizar ou de internalizar uma determinada atividade, corroborando com os estudos dos autores mencionados anteriormente (McIVOR; HUMPHREYS, McALEER, 1997; PROBERT, 1996; McIVOR; HUMPHREYS; McALEER, 1997; McIVOR; HUMPHREYS, 2000; PLATTS; PROBERT; CÁÑEZ, 2002; WATER; PEET, 2006; HWANG; KO; GOAN, 2007). As análises apontam o critério financeiro como o mais relevante ao discutir a diferença entre os custos de terceirizar/internalizar e o investimento exigido em cada uma das alternativas, reforçando os estudos de Pisano (1990). Em segundo lugar, tem-se o critério qualidade que busca garantir que o produto e o processo sejam desenvolvidos segundo determinados padrões de desempenho.

A partir da validação dos critérios, o processo de auxílio à tomada de decisão tornou-se mais consistente, podendo servir de orientação à equipe empreendedora durante a definição do modelo de negócio das EBTs. A pesquisa viabilizou a estruturação de uma ponderação geral dos critérios, tendo como base as várias empresas analisadas. Essa ponderação possibilitou maior entendimento da importância dos critérios para esse conjunto de empresas. Tal procedimento possibilitou validar e demonstrar a pertinência dos critérios levantados a partir da literatura e dos casos pilotos e refinamentos, para orientar a tomada de decisão. A validação desses critérios representa uma contribuição para a teoria de processo decisório para a definição do modelo de negócio no contexto das EBTs. Ressalta-se que diferentes

capacidades, conhecimentos e experiências da equipe empreendedora interferem na forma de ponderação dos critérios, no peso atribuído a cada um, e, portanto, no processo de priorização.

A próxima seção apresentará o processo decisório, englobando os critérios validados.

5.4 Análise do processo decisório para a definição do modelo de negócio à luz da teoria

Como descrito ao longo do trabalho, as EBTs, durante suas fases iniciais de surgimento, enfrentam a difícil decisão sobre qual modelo de negócio adotar. Assim, mediante a realização dos Casos Pilotos e Casos Refinamentos durante a Etapa 1 e Etapa 2 (apresentados no capítulo 4) e a pesquisa com as empresas vinculadas à INOVA/UFMG realizada na Etapa 3 (apresentada nos itens 5.1 e 5.2 do presente capítulo), foi possível sugerir, de forma mais consistente, um processo de auxílio à decisão para a definição desse modelo de negócio em EBTs.

Este estudo apresentou contribuições importantes para gestores e empreendedores tecnológicos interessados na temática do Processo de Planejamento de Negócio (PPNeg), no contexto das Empresas de Base Tecnológica (EBTs), especialmente no processo de definição de modelos de negócio e na interligação entre a tecnologia desenvolvida e o mercado.

O processo de auxílio à tomada de decisão aqui proposto representa uma maneira de trazer mais racionalidade para a definição do modelo de negócio, em um ambiente em que as decisões são carregadas de intuição, como apresentado por Krieshok; Black; Mckay (2009). Tal processo enfatiza a relevância da abordagem analítica e da decisão racional nas fases iniciais de surgimento do negócio como forma de aumentar suas chances de sucesso, complementando o estilo intuitivo de processamento da informação dos empreendedores (CHWOLKA; RAITH, 2012).

Esse processo decisório busca construir um suporte empírico, como tentativa de explorar a limitação dos modelos decisórios (MOSES; ÅHLSTRÖM, 2008). Trata-se de um processo que pretende trazer maior dinamicidade para a decisão, pois, apesar do processo decisório aqui proposto ser um conjunto de etapas sequenciais, tal fato não impede que a equipe retorne continuamente às etapas anteriores para retrabalhar as informações importantes para a decisão sobre o negócio. Além disso, os critérios utilizados para orientar as escolhas valorizam as habilidades e as competências da equipe empreendedora, como também a capacidade da equipe de adaptar-se às mudanças do ambiente, a fim de ajustar continuamente o modelo de negócio do novo empreendimento diante das diferentes condições de mercado.

O presente estudo corrobora com os preceitos apresentados por Moses; Åhlström (2008) que destacam a necessidade do processo decisório ser dinâmico, face às condições do ambiente, à necessidade de validação da estratégia por uma equipe multifuncional, à necessidade de aumentar a confiabilidade na decisão, à redução de variações e tempo de decisão, ao aumento da eficiência da decisão e à habilidade para responder às mudanças não controláveis.

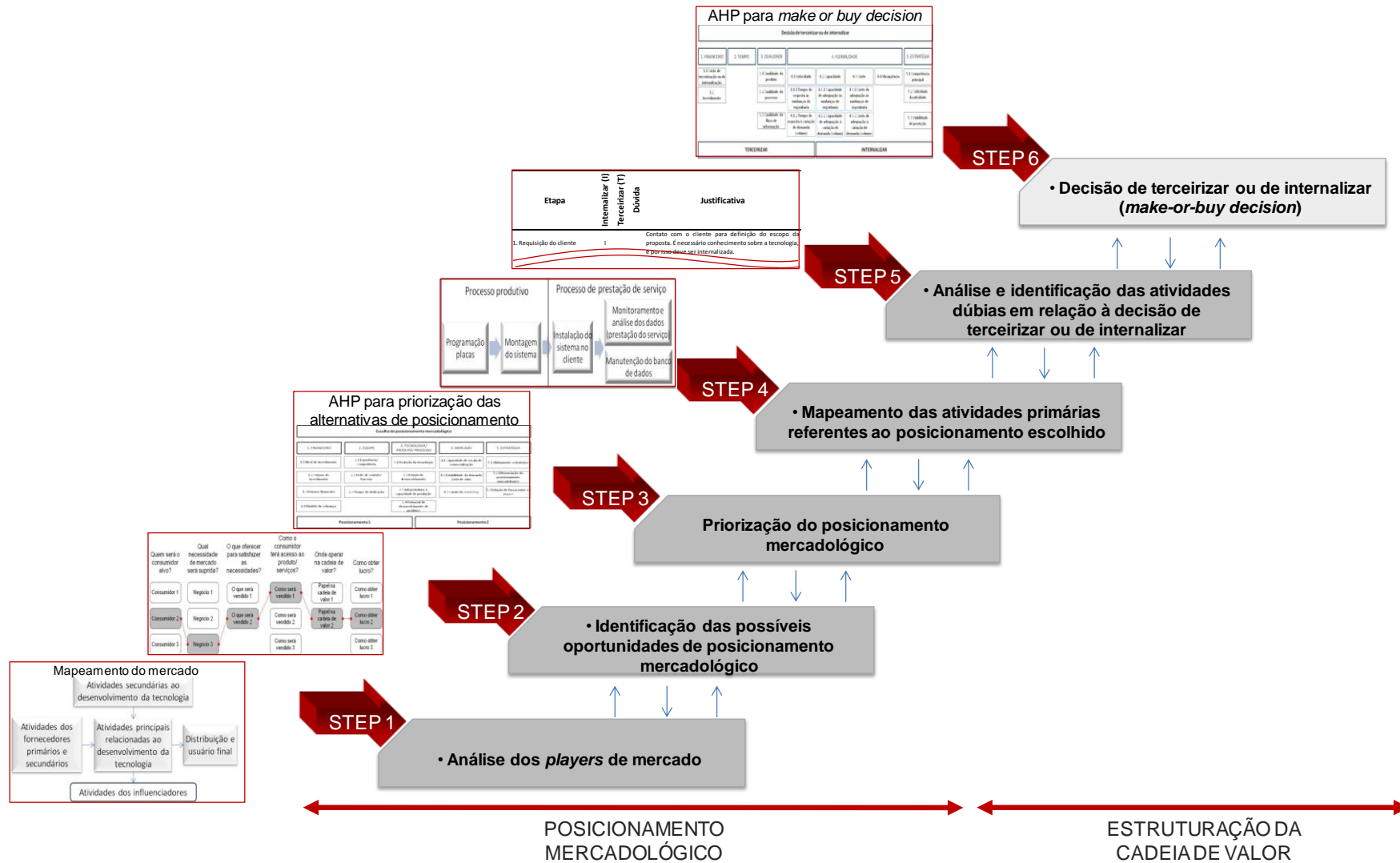
A decisão sobre a definição do modelo de negócio foi orientada tanto pela decisão sobre o posicionamento mercadológico como em relação à definição da estrutura da cadeia de valor, sendo estas duas decisões simultâneas e interativas, como observado na Figura 54. O processo de auxílio à tomada de decisão proposto compreende seis *steps*, sendo os três primeiros direcionados para o posicionamento e os três últimos para a estruturação da cadeia.

Para definir o posicionamento mercadológico, primeiramente, foi necessário analisar os *players* do mercado (*step 1*) para, então, identificar as possibilidades de posicionamento (*step 2*) que consideram o tipo de produto, o mercado, os canais de *marketing* e a forma de obter rendimentos, corroborando com os estudos de Chesbrough (2007); Balocco; Perego; Perotti (2010) e Sinfield *et al.* (2012). Depois de levantadas as oportunidades de posicionamento, foi aplicado o método AHP, para auxiliar na decisão referente ao posicionamento mercadológico (caracterizando o processo de priorização do *step 3*).

Para aplicar o método, foi preciso identificar critérios capazes de orientar as escolhas. Esses critérios foram analisados e estruturados nas Etapas 1 e 2 e, também, validados na Etapa 3, como forma de avaliar sua aplicabilidade para o processo decisório das EBTs.

A equipe empreendedora, após priorizar o posicionamento, procede ao mapeamento das atividades primárias referentes a esse posicionamento escolhido (*step 4*). Nesse momento, as diferentes tarefas concernentes ao posicionamento escolhido são separadas minuciosamente para decidir sobre quais atividades terceirizar e sobre quais internalizar, conforme proposto por Glimstedt; Bratt; Karlsson (2010) (*step 5*, em que são analisadas e identificadas as atividades dúbias em relação à decisão de terceirizar ou de internalizar). Para as atividades consideradas dúbias, sugere-se aplicar o método AHP como auxílio à decisão (*make-or-buy decision, step 6*).

Figura 54 – Processo de auxílio à tomada de decisão para a definição do modelo de negócio em Empresas de Base Tecnológica (EBTs).



Fonte: Elaborada pela autora.

A validação desse processo também representa uma contribuição para a conceituação sobre modelo de negócio. Diante de uma lacuna identificada na literatura e discutida por Tikkanen *et al.* (2005), que ressaltam a importância de se construir um *framework* que direcione os componentes relevantes do modelo de negócio da firma, o presente processo de auxílio à decisão apresenta critérios considerados como pertinentes para direcionar tal decisão.

Enfim, esta pesquisa busca contribuir com a literatura sobre a geração de EBTs. A partir dessas árvores de decisões e das ponderações sugeridas para o processo de priorização, tanto referente ao posicionamento mercadológico quanto à análise *make-or-buy*, as empresas podem adaptar o processo proposto às suas respectivas realidades. Este modelo visa agilizar e conduzir o processo decisório, como também permitir maior rastreabilidade dos dados coletados para orientar as buscas por novas informações e o processo de desenvolvimento da tecnologia e do mercado. Com isso, espera-se aumentar as chances de sucesso das EBTs, com base em escolhas mais fundamentadas sobre o posicionamento mercadológico e a estruturação da cadeia de valor.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo, apresentam-se as limitações da pesquisa, as sugestões de trabalhos futuros e as contribuições do estudo.

- **Contribuições da pesquisa**

A tomada de decisão em cenários de incerteza é um tema que está sendo amplamente abordado, o que leva cada vez mais à captação, apuração e utilização de informações empresariais de forma estruturada. Nesse contexto insere-se a tomada de decisão para a definição do modelo de negócio das EBTs durante as fases iniciais de seu surgimento. Essa decisão, inserida em um cenário de incerteza tanto mercadológica quanto tecnológica, conduz os empreendedores a esse grande desafio, sendo, portanto, necessário estruturar um processo que os auxilie nessa tomada de decisão.

Para tanto, esta tese teve como objetivo geral, a partir da análise dos Casos Pilotos, Casos Refinamentos e pesquisa com as empresas da INOVA/UFMG, propor um processo de auxílio à tomada de decisão para a definição do modelo de negócio em Empresas de Base Tecnológica. O modelo de negócio, nesse caso, vem orientado tanto pela decisão do posicionamento mercadológico, como também, pela definição da estrutura da cadeia de valor, sendo estas duas decisões simultâneas e interativas.

A definição do posicionamento contribui para explicitar as estratégias do negócio e as formas de competição do mercado pela definição do *mix de marketing*. Já a estrutura da cadeia de valor prende-se à decisão tomada por meio de um processo sistematizado, para definir quais atividades a empresa nascente deverá terceirizar e quais internalizar. Dessa forma, a empresa poderá dedicar esforços às atividades que de fato agregam valor ao negócio, robustecendo suas estratégias e aumentando suas chances de sucesso no mercado.

Esse modelo decisório tem como elemento determinante a elaboração de critérios capazes de orientar as escolhas para a definição do modelo de negócio. Vale ressaltar que os critérios utilizados nessa pesquisa demonstraram coerência e uma aplicabilidade na orientação das escolhas quanto ao posicionamento mercadológico a ser adotado e à estruturação da cadeia de valor.

Para o desenvolvimento desta pesquisa, primeiramente, foram identificados os elementos constituintes e as possíveis etapas que caracterizam um processo de tomada de

decisão para a definição de modelos de negócio com base no Caso Piloto 1 (com foco no posicionamento mercadológico) e no Caso Piloto 2 (foco na estruturação da cadeia de valor). Observa-se também que os critérios identificados preliminarmente e que orientam as escolhas sobre a definição do modelo de negócio foram elaborados a partir da literatura e das experiências anteriores da pesquisadora com os projetos do Programa de Incentivo à Inovação (PII/MG). Com base nos dois Casos Pilotos foi possível responder ao primeiro objetivo específico do trabalho: “Identificar os elementos constituintes e as etapas que caracterizam um modelo de tomada de decisão, para a definição de modelos de negócio”.

O segundo objetivo “Estruturar os critérios que auxiliam a escolha do posicionamento mercadológico”, e o terceiro objetivo específico, “Estruturar os critérios que auxiliam a estruturação da cadeia de valor”, foram atendidos por meio dos estudos nos Casos Refinamentos 1 e 2, nos quais foram refinados tanto o processo decisório quanto os critérios que orientam as escolhas. Esses Casos permitiram esclarecer ainda mais as fases, assim como a adequação dos critérios em relação às especificidades de diferentes EBTs. Para tanto, foi aplicada a pesquisa-ação de forma combinada com o grupo focal. Foi também utilizado o método AHP, como um método de auxílio à tomada de decisão baseado em multicritérios hierarquizados.

Já o quarto objetivo específico, “Validar os critérios que auxiliam a definição de modelos de negócio, tendo como base empresas pré-incubadas, incubadas e graduadas da INOVA/UFMG”, foi desenvolvido por meio de *survey* realizado com as empresas da INOVA. Os dados foram coletados por meio de um questionário postado no *Google docs* e analisados pela ferramenta estatística de Análise de Componentes Principais (ACP), sendo realizadas análises separadas, tanto para o posicionamento mercadológico quanto para a estruturação da cadeia de valor. Essas análises possibilitaram identificar um *ranking* dos critérios com base no grau de importância para o processo decisório. Essa etapa visou analisar os critérios de apoio à decisão, levantados anteriormente, para identificar aqueles que poderiam ser utilizados por outras EBTs durante a definição de seus modelos de negócio.

Com base em tais critérios, obteve-se o subsídio necessário tanto para a proposição de um processo de auxílio à tomada de decisão para a definição do modelo de negócio, como também à proposição de uma ponderação das notas a serem atribuídas ao AHP. A triangulação envolvendo uma pesquisa qualitativa (nas Etapas 1 e 2) e uma pesquisa quantitativa (na Etapa 3) tornou possível responder ao problema enunciado no início desta

tese: “como estruturar um processo de auxílio à tomada de decisão para a definição do modelo de negócio em Empresas de Base Tecnológica?”

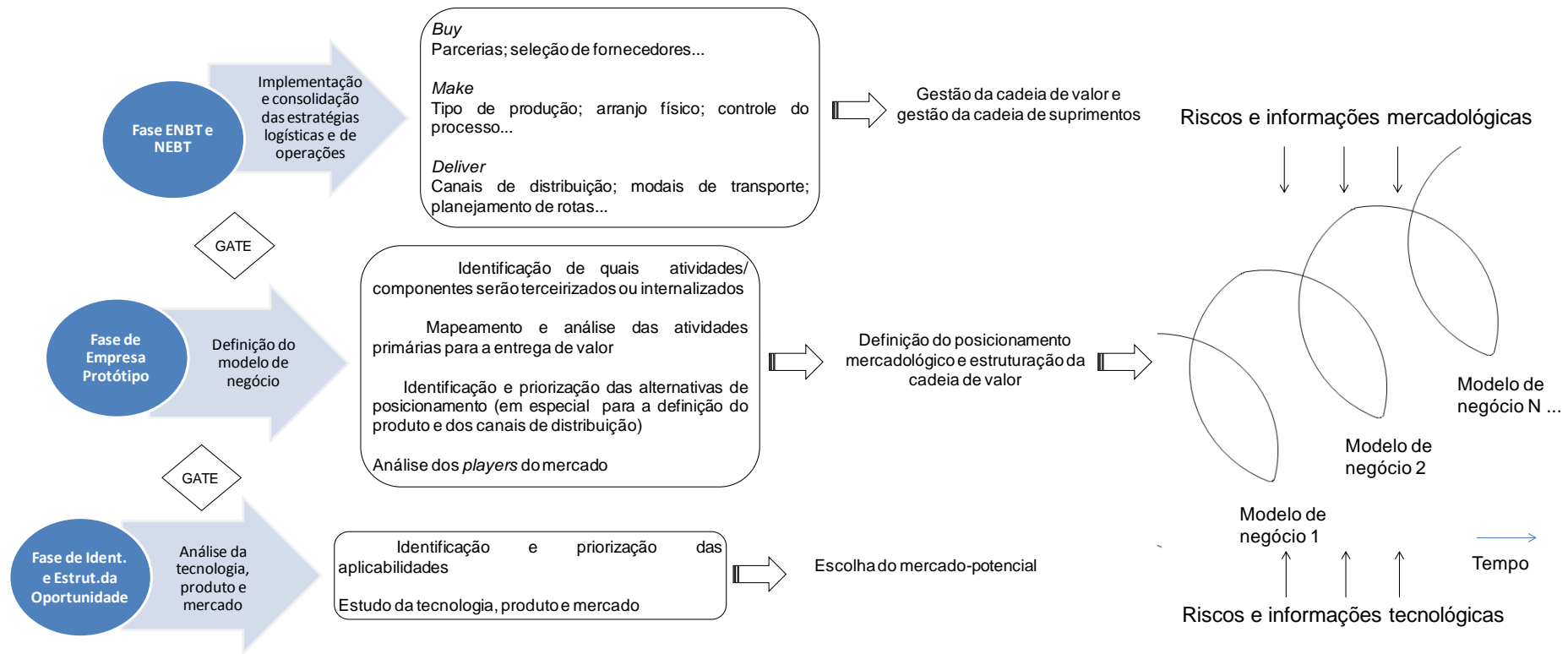
Esses critérios podem ser aprimorados e refinados ainda mais em estudos futuros, para que, de fato, esse processo de auxílio à tomada de decisão para a definição do modelo de negócio possa contribuir para o sucesso no surgimento de novas empresas. No decorrer da aplicação do método nos casos apresentados, percebeu-se que, sendo um processo útil na tomada de decisão acerca do futuro da tecnologia, esse método poderia ser utilizado por escritórios de transferência de tecnologia, os quais poderiam agir como suporte na avaliação sobre o potencial de negócio das inovações, orientando a decisão de transferir ou licenciar determinada tecnologia. Tal questão é crítica, sabendo-se que essa avaliação não é uma tarefa simples, podendo demandar habilidades e conhecimentos que normalmente os empreendedores tecnológicos não possuem.

A utilização do método AHP no processo de auxílio à decisão foi adequada, na medida em que reduziu as incertezas do negócio, proporcionando uma escolha com mais objetividade e maior clareza das possibilidades. Isso ocorre devido ao levantamento de informações orientado pelas diferentes perspectivas de análise do problema (diferentes critérios que orientam as escolhas) e ao maior conhecimento das alternativas propostas.

O método AHP permite uma rastreabilidade dos riscos envolvidos, indicando os pontos fortes e os pontos fracos de cada alternativa, uma vez que é possível analisar como cada alternativa (terceirizar ou internalizar, ou, até mesmo, as diferentes alternativas de posicionamento mercadológico) se comporta de acordo com cada critério e subcritério julgados como importantes nesse processo decisório.

Dessa maneira, este estudo apresenta uma contribuição para a evolução das EBTs ao longo do PPNeg. Observa-se que as capacidades das empresas de se ajustarem às mudanças de mercado para cada posicionamento dependem das rotinas da organização, que moldam a posição e as alternativas estratégicas disponíveis. As constantes mudanças no ambiente conduzem a um processo contínuo de adaptação dos modelos de negócio. A Figura 55, a seguir, procura representar graficamente a dinamicidade de tal ajustamento, ao longo do tempo. Ao longo das diversas fases do PPNeg, o modelo é constantemente revisado e atualizado com novas informações e conhecimentos. Assim, ao longo do tempo, os modelos de negócio são ajustados com base na identificação dos riscos e no refinamento das informações mercadológicas e tecnológicas.

Figura 55 – Processo contínuo de adaptação dos modelos de negócio



Fonte: Elaborada pela autora.

À medida que os modelos são refinados, a implementação e a consolidação das estratégias logísticas e de operações também se adaptam aos novos contextos, reduzindo as incertezas e aumentando as chances de sucesso das EBTs.

Assim, este estudo buscou aportar uma contribuição teórica aos campos de conhecimento do *marketing* e de operações, elaborando um modelo de auxílio à tomada de decisão com o intuito de orientar o desenvolvimento do negócio ao longo do PPNeg. Representa uma tentativa de suprir lacunas em determinadas áreas desse conhecimento, ao validar empiricamente um modelo que considera diferentes e relevantes critérios para a tomada de decisão em uma área tão crítica quanto a do planejamento do negócio, sobretudo das EBTs, pelas razões apresentadas ao longo deste documento de tese.

- **Limitações da pesquisa**

Inicialmente, ressalta-se que este trabalho pretende abrir caminhos para pesquisas futuras em uma área do conhecimento ainda pouco explorado na literatura. Porém, ele apresenta duas grandes limitações: uma advinda da pequena quantidade de casos analisados, o que não permite generalizações significativas; e outra que diz respeito à própria racionalidade limitada dos envolvidos no processo decisório. O processo de auxílio à tomada de decisão não poderá ser considerado validado para todos os contextos de EBTs, mas apenas ao contexto dos casos analisados. Portanto, não pode ser considerado um estudo generalista e aplicável a qualquer contexto de empresa de base tecnológica.

Uma escolha totalmente racional implicaria identificar todas as alternativas disponíveis, prever as consequências de cada alternativa e avaliá-las de acordo com os objetivos. Para tanto, são necessárias informações sobre a situação atual (alternativas atualmente disponíveis), a situação futura (avaliar as consequências de cada uma das ações para cada uma das alternativas) e informações sobre a trajetória da situação atual para a futura (valores e preferências relacionados a critérios capazes de orientar o alcance de resultados desejados).

Como é difícil identificar todas as alternativas possíveis, a racionalidade dos empreendedores torna-se limitada. Nesse sentido, este trabalho apresenta também esta limitação específica, no sentido de que a equipe empreendedora possui informações restritas relativas ao espectro de todas as alternativas, além de não conseguir identificar todas as alternativas possíveis de modelos de negócio. Ainda, dada as incertezas dos negócios que

envolvem novas tecnologias e inovações, torna-se difícil avaliar todas as consequências das escolhas para o negócio nascente.

O método de priorização das alternativas utilizados nesta pesquisa, o AHP, embora busque reduzir a subjetividade da decisão, possui limitações, uma vez que o julgamento é realizado com base nas percepções, sensações e experiências do grupo. Mas tal subjetividade acaba sendo importante nessas avaliações, dado o alto nível de incerteza das informações.

Por mais que se tente estruturar modelos para a tomada de decisão, esses sempre serão limitados, uma vez que estão baseados nas limitações dos envolvidos tanto no processo de construção quanto de operacionalização de tais modelos. No caso desta pesquisa, o modelo proposto não visa identificar um modelo de negócio ótimo, advindo de um posicionamento ótimo no mercado, e uma ótima definição quanto à estrutura da cadeia de valor, mas sim identificar um modelo de negócio adequado quanto aos critérios de julgamentos levantados como pertinentes à análise do problema em questão.

Somado a isso, tem-se as dificuldades de encontrar na literatura, critérios específicos que possam orientar as escolhas, principalmente aqueles atinentes ao posicionamento mercadológico. Há também que ser considerada aqui a dificuldade no processo de coleta de dados: muitas empresas que contribuíram com dados para esta pesquisa, ainda estavam construindo e refinando suas estratégias, não apresentando, portanto, segurança e demasiada confiança nas suas escolhas, o que requer amadurecimento de mercado.

- **Sugestões para futuros trabalhos**

As sugestões para futuros trabalhos são:

a) Ampliar o número de empresas pesquisadas na Etapa 3, como forma de identificar outros contextos e problemáticas específicas de empresas que não puderam ser contemplados nos casos pesquisados. Além disso, poderia ser realizada uma análise por setor de aplicação da tecnologia, identificando a correlação entre os critérios e os setores, e, com isso, avaliar se existem critérios específicos para determinados tipos de empresa. Pode-se, também, realizar análises complementares desses dados, estudando o perfil de cada um dos grupos separadamente, no que se refere aos 21 critérios analisados, identificando aqueles mais relevantes para o contexto de cada área de conhecimento das empresas (por exemplo, tecnologias voltadas para a engenharia podem engendrar análises diferentes da área de biológicas e outros).

b) Identificar elementos das teorias evolucionárias que poderiam tornar o processo mais dinâmico. O modelo apresentado, embora busque elementos da teoria das Capacidades dinâmicas ainda se apresenta como estático.

c) Construir uma lógica de tomada de decisão baseada nos diferentes estágios de maturidade. Dado que o modelo não apresenta as decisões ao longo das diferentes fases do PPNeg e que as empresas não estão no mesmo estágio de maturidade, seria interessante avaliar essas diferentes fases, identificando os elementos precedentes que garantiriam avanço para a próxima fase, e as capacidades que a equipe empreendedora deveria possuir para evoluir. Esse estudo torna-se interessante, pois a história de cada empresa interfere em seu processo decisório.

d) Criar um modelo para avaliação de risco, mediante a implementação do modelo de negócio adotado. Esta pesquisa não avalia o risco de implementar cada decisão e não aborda a estruturação de um plano de contingência.

e) Outro desdobramento de pesquisa possível consiste em avaliar as implicações para o modelo se a empresa for ou não de origem acadêmica. Para isso, a Etapa 3 poderia ser realizada em dois grupos: as EBTs de origem acadêmica e as EBTs de origem corporativa, cumprindo avaliar a adequação dos critérios e das fases do processos decisório para cada um desses grupos.

Enfim, este trabalho pode ser explorado em diferentes contextos mercadológicos e regionais, com o intuito de validar suas aderências às diferentes peculiaridades de EBTs. Inclusive, propondo um estudo que avalie a efetividade do modelo de forma a compreender até que ponto ele realmente está contribuindo para a criação de EBTs sustentáveis e com grande potencial de sucesso.

REFERÊNCIAS

- AMIT, R.; ZOTT, C. Value creation in e-business. *Strategic Management Journal*, vol. 22 (6/7), 2001, p. 493-520.
- BAINES, T. *et al.* Strategic positioning: an integrated decision process for manufacturers. *International Journal Operations Production Management*, vol. 25(2), 2005, p. 180-201.
- BALOCCO, R.; PEREGO, A.; PEROTTI, S. B2b eMarketplaces: A classification framework to analyse business models and critical success factors. *Industrial Management & Data Systems*, vol. 110 (8), 2010, p. 1117-1137.
- BARNEY, J. B. Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management*, vol. 17 (1), 1991, p. 99-120.
- BOEHE, D. M.; MILAN, G. S.; TONI, D. Desempenho do processo de desenvolvimento de novos produtos: o peso relativo de fatores organizacionais, mercadológicos e operacionais. *Revista de Administração*, v.44 (3), 2009, p. 250-264.
- BRANDÃO, C. R.; STECK, D. Pesquisa participante: a partilha do saber. In: BRANDÃO, C. R. (Org.). *Pesquisa participante: o saber da partilha*. São Paulo, Aparecida: Idéias e Letras, 2006. 295 p.
- BRANNBACK, M. *et al.* Much ado about nearly nothing? An exploratory study on the myth of high growth technology start-up entrepreneurship. *Frontiers of Entrepreneurship Research*, vol. 30 (12), article 1, 2010, p. 1-14.
- BRETTEL, M. *et al.* Distribution channel choice of new entrepreneurial ventures. *Entrepreneurship Theory and Practice*, vol. 35 (4), 2010, p. 683-708.
- CARR, J. C.; BLETTNER, D. P. Cognitive control bias and decision-making in context: implications for entrepreneurial founders of small firms. *Frontiers of Entrepreneurship Research*, vol. 30 (6), article 2, 2010, p. 1-15.
- CHENG, L. C. *et al.* Plano tecnológico: um processo para auxiliar o desenvolvimento de produtos de empresas de base tecnológica. *Revista Anprotec*, vol. 1 (2), 2007, p. 32-40.
- CHESBROUGH, H. Business model innovation: it's not just about technology anymore. *Strategy & Leadership*, vol. 35 (6), 2007, p. 12-17.
- CHESBROUGH, H.; ROSENBLUM R. S. The role of the business model in capturing value from innovation: evidence from xerox corporation's technology spin-off companies. *Industrial and Corporate Change*, vol. 11(3), 2002, p. 529-555.

- CHOO, C. W. *A organização do conhecimento: como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões*: Tradução Eliana Rocha. 2. ed. São Paulo: Editora Senac, 2006.
- CHOREV, S.; ANDERSON, A. R. Success in Israeli high-tech start-ups: critical factors and process. *Technovation*, vol. 26, 2006, p. 162–174.
- CHWOLKA, A.; RAITH, M. G. The value of business planning before start-up — A decision-theoretical perspective. *Journal of Business Venturing*, vol. 27, 2012, p. 385–399.
- CLARYSSE, B.; TARTARI, V.; SALTER, A. The impact of entrepreneurial capacity, experience and organizational support on academic entrepreneurship. *Research Policy*, vol. 40, 2011, p. 1084–1093.
- COASE, R. H. The nature of the firm. *Econômica*, vol. 4, 1937, p. 386-405.
- COLLIS, J.; HUSSEY, R. *Pesquisa em administração: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- CONNER, K. R., PRAHALAD, C. K. A resource-based theory of the firm: knowledge versus opportunism. *Organization Science*, vol. 7 (5), 1996, p. 477-501.
- COOPER, M. C.; LAMBERT, D. M.; PAGH, J. D. Supply chain management: more than a new name for logistics. *The International Journal of Logistics Management*, vol. 8 (1), 1997, p.1-14.
- COUGHLAN, A. T. *et al.* *Canais de marketing e distribuição*. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.
- DARLING, J. R. Successful competitive positioning: the key for entry into the European consumer market. *European Business Review*, vol. 13 (4), 2001, p. 209-220.
- DEL PALACIO, A. I.; SOLÉ, P.F.; MONTIEL, C.H. University Spin-offs programmes: how can they support the NTBF creation? *International Entrepreneurship and Management Journal*, vol. 2(2), 2006, p. 157-172.
- DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. *Handbook of Qualitative Research*. London: Sage Publications Editor, 1994.
- DEW, N. *et al.* Effectual versus predictive logics in entrepreneurial decision-making: Differences between experts and novices. *Journal of Business Venturing*, vol. 24, 2009, p. 287–309.
- DIMINGO, E. The fine art of positioning. *Journal of Business Strategy*, vol. 9 (2), 1988, pp. 34-38.

DJOKOVIC, D.; SOUITARIS, V. Spinouts from academic institutions: a literatura review with suggestions for further research. *Journal Technology Transfer*, vol. 33, 2008, p. 225-247.

DOUGLAS, S. P.; CRAI, C. S. Global marketing strategy. New York: McGraw-Hill, 1995.

DYER, J. Effective interfirm collaboration: how firms minimize transaction costs and maximize transaction value. *Strategic Management Journal*, vol. 18 (7), 1997, p. 535-556.

EDEN, C.; ACKERMANN, F. Mapping distinctive competencies: a systemic approach. *Journal of Operations Research and Society*, vol. 51 (1), 2000, p. 12-20.

EISENHARDT, K. M.; MARTIN, J. A. Dynamic capabilities: what are they? *Strategic Management Journal*, vol. 21 (10/11), 2000, p. 1105-1121.

ETZKOWITZ, H. The norms of entrepreneurial science: cognitive effects of the new university – industry linkages. *Research Policy*, vol. 27, 1998, p. 823-833.

FALLAN, L. Understanding governance structures of accounting: trust relationships, transaction costs, and the make-or-buy decision. *The Journal of Applied Accounting Research*, vol. 6 (1), 2000, p. 52-84.

FREY, J. H. ; FONTANA, A. The group interview in social research. *Social Science Journal*, vol. 28, 1991, p. 175-187.

GALUNIC, D. C.; RODAN, S. Resource combinations in the firm: knowledge structures and the potential for schumpeterian innovation. *Strategic Management Journal*, vol. 19 (12), 1998, p. 473-496.

GENGATHAREN, D. E.; STANDING, C. Evaluating the benefits of regional electronic marketplaces: assessing the quality of the REM success model. *Electronic Journal of Information Systems Evaluation*, vol. 7 (1), 2004, p. 11-20.

GIESEN, E. *et al.* When and how to innovate your business model. *Strategy & Leadership*, vol. 38 (4), 2010, p.17-26.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2006.

GLIMSTEDT, H.; BRATT, D.; KARLSSON, M. P. The decision to *make-or-buy* a critical technology: semiconductors at ericsson, 1980-2010. *Industrial and Corporate Change*, vol. 19 (2), 2010, p. 431-464.

GOMES, L. F. A. M.; ARAYA, M. C. G.; CARIGNANO, C. *Tomada de decisões em cenários complexos: introdução aos métodos discretos do apoio multicritério à decisão*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

- GRUBER, M.; KIM, S. M.; BRINCKMANN, J. How experience shapes the subjective evaluation of business opportunities. *Frontiers of Entrepreneurship Research*, vol. 30 (6), article 3, 2010, p. 1-15.
- GRUBER, M.; MACMILLAN, I. C.; THOMPSON, J. D. Look before you leap: market opportunity identification in emerging technology firms. *Management Science*, vol. 54, 2008, p. 1652–1655.
- HAIR, J. F. *et al.* Análise multivariada de dados. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- HAMEL, G.; PRAHALAD, C. K. *Competing for the future*. Boston: Harvard Business Press, 1996.
- HASSAN, S. S.; CRAFT, S. H. Linking global market segmentation decisions with strategic positioning options. *Journal of Consumer Marketing*, vol. 22 (2), 2005, p. 81–89.
- HEIRMAN, A.; CLARYSSE, B. How and why do research-based start-ups differ at founding? a resource-based configurational perspective. *Journal of Technology Transfer*, vol. 29, 2004, p. 247–268.
- HOOLEY, G.; PIERCY, N.; NICOLAUD, B. *Estratégia de marketing e posicionamento competitivo*. Tradução Luciane Pauleti e Sonia Midori. 4a Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.
- HUMPHREYS, P.; LO, V.; McIVOR, R. A decision support framework for strategic purchasing. *Journal of Materials Processing Technology*, vol. 107, 2000, p. 353-362.
- HWANG, H. S.; KO, W. H.; GOAN, M. J. Web-based multi-attribute analysis model for make-or-buy decisions. *Mathematical and Computer Modelling*, vol. 46, 2007, p. 1081-1090.
- JACKSON, S. Market share is not enough: why strategic market positioning works. *Journal of Business Strategy*, vol. 28 (1), 2007, p. 18-25.
- KEFAN, X. *et al.* Entrepreneurial team's risk-based decision-making: A dynamic game analysis. *International Journal Production Economics*, vol. 134, 2011, p. 78–86.
- KICKUL, J. *et al.* Intuition versus analysis? testing differential models of cognitive style on entrepreneurial self-efficacy and the new venture creation process. *Entrepreneurship Theory and Practice*, vol. 33 (2), 2009, p. 439 – 453.
- KOTLER, P.; KELLER, K. L. *Administração de marketing*. 12ª Ed. Rio de Janeiro: Prentice Hall Brasil, 2006.
- KRAAIJENBRINK, J. Effective heuristics for new venture formation. *Frontiers of Entrepreneurship Research*, vol. 30 (6), article 5, 2010, p. 1-14.

- KRIESHOK, T. S.; BLACK, M. D.; MCKAY, R. A. Career decision making: The limits of rationality and the abundance of non-conscious processes. *Journal of Vocational Behavior*, vol. 75, 2009, p. 275–290.
- LAMANA, S.; KOVALESKI, J. L. Patentes e o desenvolvimento econômico. In: VII Convibra Administração – Congresso Virtual Brasileiro de Administração, 7, 2010, p. 1-11.
- LE BOTERF, G. Pesquisa participante: propostas e reflexões metodológicas. In: BRANDÃO, C. R. (Org.). *Repensando a pesquisa participante*. São Paulo: Brasiliense, 1984.
- LEE, C.; LEE, K.; PENNING, J. M. Internal capabilities, external networks, and performance: a study of technology-based ventures. *Strategic Management Journal*, vol. 22, 2001, p. 615-640.
- LEIBLEIN, M. J.; REUER, J. J.; DALSACE, F. Do *make-or-buy* decisions matter? the influence of organizational governance on technological performance. *Strategic Management Journal*, vol. 23, 2002, p. 817-833.
- MACKE, J. A pesquisa-ação na discussão da pesquisa empírica em engenharia de produção. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), 19, 1999, *Anais do XIX ENEGEP*, Rio de Janeiro, ENEGEP, 1999, p. 1-13.
- MALHOTRA, N. K. *Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada*. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- MALONE, T. W.; CROWSTON, K. The interdisciplinary study of coordination. *ACM Computing Surveys*, vol. 26 (1), 1997, p. 87-119.
- McIVOR, R. T. A practical framework for understanding the outsourcing process. *Supply Chain Management: An International Journal*, vol. 5 (1), 2000, p. 22-36.
- McIVOR, R. T. What is the right outsourcing strategy for your process? *European Management Journal*, vol. 26 (1), 2008, p. 24-34.
- McIVOR, R. T.; HUMPHREYS, P. K. A case-based reasoning approach to the *make-or-buy* decision. *Integrated Manufacturing Systems*, vol. 11 (5), 2000, p. 295-307.
- McIVOR, R. T.; HUMPHREYS, P. K.; McALEER, W. E. A strategic model for the formulation of an effective *make-or-buy* decision. *Management Decision*, vol. 35 (2), 1997, p. 169-178.
- MEIRELLES, J. L. F.; PIMENTA JR., T.; REBELATTO, D. A. N. Venture capital e private equity no Brasil: alternativa de financiamento para empresas de base tecnológica. *Gestão e Produção*, vol. 15 (1), 2008, p. 11-21.

MIAN, S. A.; DAÍ, C. X. Decision-making over the project life cycle: an analytical hierarchy approach. *Project Management Journal*, vol. 30 (1), 1999, p. 40-52.

MITCHELL, D. W.; COLES, C. B. Business model innovation breakthrough moves. *Journal of Business Strategy*, vol. 25 (1), 2004a, p. 16-26.

MITCHELL, D. W.; COLES, C. B. Establishing a continuing business model innovation process. *Journal of Business Strategy*, vol. 25 (3), 2004b, p. 39-49.

MOMME, J.; HVOLBY, H. H. An outsourcing framework: action research in the heavy industry sector. *European Journal of Purchasing and Supply Management*, vol. 8 (4), 2002, p. 185-96.

MONTEVERDE, K.; TEECE, D. J. Supplier switching costs and vertical integration in the automobile industry. *Bell Journal of Economics*, vol. 13, 1982, p. 206-213.

MORGAN, R. E.; STRONG, C. A.; McGUINNESS, T. Product-market positioning and prospector strategy: An analysis of strategic patterns from the resource-based perspective. *European Journal of Marketing*, vol. 37 (10), 2003, p. 1409-1439.

MOSES, A.; ÅHLSTRÖM, P. Dimensions of change in *make-or-buy* decision processes. *Strategic Outsourcing: An International Journal*, vol. 1 (3), 2008, p. 230-251.

MOSES, A.; ÅHLSTRÖM, P. Nature of functional involvement in *make-or-buy* decision processes. *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 29 (9), 2009, p. 894-920.

MUSTAR, P. *et al.* Conceptualising the heterogeneity of research-based spin-offs: a multi dimensional taxonomy. *Research Policy*, vol. 35, 2006, p. 289-308.

NDONZUAU, F. N.; PIRNAY, F.; SURLEMONT, B. A stage model of academic spin-off creation. *Technovation*, vol. 22, 2002, p. 281-289.

NENONEN, S.; STORBACKA, K. Business model design: conceptualizing networked value co-creation. *International Journal of Quality and Service Sciences*, vol. 2 (1), 2010, p. 43-59.

NICOLAOU, N.; BIRLEY, S. Academic networks in a trichotomous categorisation of university spinouts. *Journal of Business Venturing*, vol. 18 (3), 2003, p. 333-359.

O'SHEA, R. P.; CHUGH, H.; ALLEN, T. Determinants and consequences of university spinoff activity: a conceptual framework. *Technology Transfer*, vol. 33, 2008, p. 653-666.

ORDANINI, A.; MICELLI, S.; MARIA, E. Failure and success of b-2-b exchange business models: a contingent analysis of their performance. *European Management Journal*, vol. 22 (3), 2004, p. 281-289.

- PAI, J. C.; YEH, C. H. Factors affecting the implementation of e-business strategies: an empirical study in Taiwan. *Management Decision*, vol. 46 (5), 2008, p. 681-690.
- PARKER, D.; HARTLEY, K. Transaction costs, relational contracting and public private partnerships: a case study of UK defence. *Journal of Purchasing & Supply Management*, vol. 9, 2003, p. 97–108.
- PETTI, C.; ZHANG, S. Factors influencing technological entrepreneurship capabilities: Towards an integrated research framework for Chinese enterprises. *Journal of Technology Management in China*, vol. 6 (1), 2011, p. 7- 25.
- PISANO G. P. The R&D boundaries of the firm: an empirical analysis. *Administrative Science Quarterly*, vol. 35, 1990, p. 153–176.
- PLATTS, K. W.; PROBERT, D. R; CÁÑEZ, L. Make vx. buy decisions: a process incorporating multi-attribute decision-making. *International Journal of Production Economics*, vol. 77 (3), 2002, p. 247-57.
- PORTER, M. E. *Competitive advantage: creating and sustaining superior performance*. Nova York: Free Press, 1985.
- PORTER, M. E. Towards a dynamic theory of strategy. *Strategic Management Journal*, vol. 12, 1991, p. 95-117.
- PRAHALAD, C. K.; HAMEL, G. The core competence of the corporation. *Harvard Business Review*, vol. 68 (3), 1990, p. 79-91.
- PROBERT, D. The practical development of a *make-or-buy* strategy: the issue of process positioning. *Integrated Manufacturing Systems*, vol. 7 (2), 1996, p. 44-51.
- RASMUSSEN, E.; BORCH, O. J. University capabilities in facilitating entrepreneurship: A longitudinal study of spin-off ventures at mid-range universities. *Research Policy*, vol. 39, 2010, p. 602–612.
- RAY, G.; BARNEY, J. B.; MUHANNA, W. A. Capabilities, business process, and competitive advantage: choosing the dependent variable in empirical tests of the resource-based view. *Strategic Management Journal*, vol. 25, 2004, p. 23-37.
- REIS, L. P. *et al.* Revelando as fases do planejamento tecnológico no contexto da gestão de desenvolvimento de produtos em empresas iniciantes de base tecnológica. In: ANPROTEC, 16, 2006, Salvador. *Anais do XVI Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas*, Salvador, ANPROTEC, 2006, p. 1-15.

- REIS, L. P. *et al.* Proposição de um modelo para o gerenciamento de informações no planejamento tecnológico aplicado a um spinoff do setor de biotecnologia. In: ANPAD, 31, 2007, Rio de Janeiro. *Anais do XXXI Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica*, Rio de Janeiro, ANPAD, 2007, p. 1-16.
- REIS, L. P. *et al.* Dinâmicas de desenvolvimento de inovações tecnológicas e negócios do Programa de Incentivo à Inovação (PII-MG). In: 3ES, 5, 2011, Porto Alegre. *Anais do V Encontro de Estudos em Estratégia (3ES)*, Porto Alegre, ANPAD, 2011, p. 1-17.
- REIS, L. P. *et al.* Processo de Planejamento de Negócio (PPNeg): complementando o Processo de Planejamento Tecnológico (PPTec) para a geração de Empresas de Base Tecnológica (EBT). In: ANPAD, 36, 2012, *Anais do XXXVI Encontro da ANPAD*, Rio de Janeiro, ANPAD, 2012, p. 1-16.
- REZENDE, W. Terceirização: a integração acabou? *Revista de Administração de Empresas – RAE*, vol. 37 (4), 1997, p. 6-15.
- RIALP-CRIADO, A.; GALVÁN-SÁNCHEZ, I.; SUÁREZ-ORTEGA, S. M. A configuration-holistic approach to born-global firms' strategy formation process. *European Management Journal*, vol. 28, 2010, p. 108– 123.
- RIES, A. *Focus: The Future of Your Company Depends on It*. New York: Harper Collins, 1996.
- RIES, A.; TROUT, J. *Positioning: The Battle for Your Mind*. New York: McGraw-Hill, 1986.
- ROBERTS, E. B.; MALONE, D. E. Policies and structures for spinning off new companies from research and development organizations. *R&D Management*, vol. 26, 1996, p. 17–48.
- ROSENBLOOM, B. *Canais de marketing: uma visão gerencial*. São Paulo: Editora Atlas, 2002.
- RUFFO, M.; TUCK, C.; HAGUE, R. *Make-or-buy analysis for rapid manufacturing*. *Rapid Prototyping Journal*, vol. 13 (1), 2007, p. 23-29.
- SAATY, T. L. *The analytical hierarchy process*. Nova York: McGraw-Hill, 1980.
- SAATY, T. L. *Decision making with dependence and feedback: the analytic network process*. 2. ed. Pittsburgh: RWS Publication, 1996.
- SAATY, T. L. *Fundamentals of decision making and priority theory*. 2. ed. Pittsburgh: RWS Publications, 2000.
- SALE, J. E. M.; LOHFELD, L. H.; BRAZIL, K. Revisiting the quantitative-qualitative debate: implications for mixed-methods research. *Quality & Quantity*, vol. 36, 2002, p. 43-53.

- SARASVATHY, S. D. Causation and effectuation: toward a theoretical shift from economic inevitability to entrepreneurial contingency. *The Academy of Management Review*, vol. 26 (2), 2001, p. 243-263.
- SCHMIDT, A. M. A. *Processo de apoio à tomada de decisão - abordagens: AHP e Macbeth*. 1995. 113f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de produção), Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1995.
- SIMON, H. A. *Models of man: social and rational*. Nova York: John Wiley, 1957, p. 198.
- SINFIELD, J. *et al.* How to identify new business models. *MITSloan Management Review*, vol. 53 (2), 2012, p. 85 – 91.
- TEECE, D. Business models, business strategy and innovation. *Long Range Planning*, vol. 43, 2010, p. 172-194.
- TIKKANEN, H. *et al.* Managerial cognition, action and the business model of the firm. *Management Decision*, vol. 43 (6), 2005, p. 789-809.
- TOLEDO, J. C. *et al.* Fatores críticos de sucesso no gerenciamento de projetos de desenvolvimento de produto em empresas de base tecnológica de pequeno e médio porte. *Gestão & Produção*, vol. 15 (1), 2008, p. 117-134.
- TOMÉ, D. M. Metodologia para estruturar o processo de terceirização. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.
- VAN DE VEN, A. H.; HUDSON, R.; SCHRODER, D. M. Designing new business start-up's entrepreneurial, organizational, and ecological considerations. *Journal of Management*, vol. 10, 1984, p. 87-107.
- VOHORA, A.; WRIGHT, M.; LOCKETT, A. Critical junctures in the growth in university high-tech spinout companies. *Research Policy*, vol. 33, 2004, p. 147-175.
- WALKER, G.; WEBER, D. A transaction cost approach to make-or-buy decisions. *Administrative Science Quarterly*, vol. 29 (3), 1984, p. 373-391.
- WATER, H. V.; PEET, H. P. V. A decision support model based on the analytic hierarchy process for the *make-or-buy* decision in manufacturing. *Journal or Purchasing & Supply Management*, vol. 12, 2006, p. 258-271.
- WEBER, C. A.; CURRENT, J. R.; BENTON, W. C. Vendor selection criteria and methods. *European Journal of Operational Research*, vol. 50, 1991, p. 2-18.

- WENNERBERG, K.; WIKLUND, J.; WRIGHT, M. The effectiveness of university knowledge spillovers: Performance differences between university spinoffs and corporate spinoffs. *Research Policy*, vol. 40, 2011, p. 1128– 1143.
- WERNERFELT, B. A resource-based view of the firm. *Strategic Management Journal*, vol. 5 (2), 1984, p. 171-180.
- WILLIAMSON, O. E. *Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications*. Nova York: Free Press, 1975.
- WILLIAMSON, O. E. Transaction cost economics: the governance of contractual relations. *Journal of Law and Economics*, vol. 22, 1979, p. 233-261.
- WILLIAMSON, O. E. The economics of organization: the transaction cost approach. *American Journal of Sociology*, vol. 87, 1981, p. 548-577.
- WILLIAMSON, O. E. *The economic institutions of capitalism: firms, markets, relational contracting*. Nova York: Free Press, 1985.
- WILSON, R. T.; AMINE, L. S. Resource endowments, market positioning, and competition in transitional economies global and local advertising agencies in Hungary. *International Marketing Review*, vol. 26 (1), 2009, p. 62-89.
- WRIGHT, M. *et al.* Midrange universities linkages with industry: knowledge types and the role of intermediaries. *Research Policy*, vol. 37, 2008, p. 1205-1223.
- ZHU, Z.; HSU, K.; LILLIE, J. Outsourcing - a strategic move: the process and the ingredients for success. *Management Decision*, vol. 39 (5), 2001, p. 373-378.
- ZOTT, C.; AMIT, R.; MASSA, L. The Business Model: Recent Developments and Future Research. *Journal of Management*, online 2, 2011, pp. 1 -24.

ANEXO I – QUESTIONÁRIO

<https://docs.google.com/spreadsheet/viewform?formkey=dGtIQTNnRj1VQXFON21XdWxYZ3pJN3c6MQ>

Figura 1 – Questionário empresas INOVA/UFMG

(continua)

DESCRIÇÃO DO MODELO DE NEGÓCIO

Objetivo: Descrever o modelo de negócio adotado pela empresa e identificar os critérios relevantes para a definição desse modelo (tanto no que tange ao posicionamento mercadológico quanto à estruturação da cadeia de valor).

Conceito de Modelo de Negócio: É o resultado da definição do posicionamento mercadológico (definição do produto, do mercado, e dos canais de venda/distribuição) e estruturação da cadeia de valor (análise de terceirizar ou internalizar uma atividade que agregam valor).

* Required

Nome da Empresa: *

É Empresa de Base Tecnológica de Origem Acadêmica? *

- Sim
 Não

A empresa possui vínculo formal com alguma pesquisa da universidade? Se sim, mencione o departamento do pesquisador na Universidade: *

Qual o principal produto/serviço oriundo da tecnologia desenvolvida? *

Fonte: Elaborada pela autora e postado no *Google docs*.

Figura 1 – Questionário empresas INOVA/UFMG

(continua)

Qual é o problema de mercado atendido pelo produto/serviço? *

1) Setor/Atividade de aplicação da tecnologia desenvolvida: *

Administração Pública

Agricultura

Agroindústria

Agropecuária

Energia

Industrial

Pecuária

Serviço

Tecnologia da Informação

Transporte

Other:

2) A inovação se encontra no: *

(Pode ser mais de uma alternativa)

Produto (consiste em modificações nos atributos do produto, com mudanças na forma como ele é percebido pelos consumidores)

Processo (trata de mudanças no processo de produção do produto ou serviço)

Software (trata-se do desenvolvimento de programas computacionais)

Descreva resumidamente a inovação:

3) Classificação do cliente: *

Consumidor Final

Indústria

Comércio Atacadista ou Distribuidor

Comércio Varejista

Fonte: Elaborada pela autora e postado no *Google docs*.

Figura 1 – Questionário empresas INOVA/UFMG

(continua)

<input type="checkbox"/> Empresa Prestadora de Serviço <input type="checkbox"/> Governo <input type="checkbox"/> Other: <input type="text"/>
4) Meios de comercialização/ distribuição do produto * <hr/> <input type="checkbox"/> Venda online <input type="checkbox"/> Catálogo <input type="checkbox"/> Loja física <input type="checkbox"/> Representante comercial ou escritório de representação <input type="checkbox"/> Other: <input type="text"/>
5) Em relação ao processo de terceirização de atividades do negócio: * <hr/> <input type="checkbox"/> A empresa internaliza todas as atividades <input type="checkbox"/> A empresa internaliza somente a atividade de desenvolvimento (produto/serviço/software) <input type="checkbox"/> A empresa terceiriza parte da produção <input type="checkbox"/> A empresa terceiriza toda a produção <input type="checkbox"/> A empresa terceiriza a comercialização <input type="checkbox"/> A empresa terceiriza a distribuição <input type="checkbox"/> A empresa terceiriza o pós-venda e manutenção <input type="checkbox"/> Other: <input type="text"/>
Por que a empresa terceiriza determinadas atividades? <hr/> <div style="border: 1px solid black; height: 100px; width: 100%;"></div>

Fonte: Elaborada pela autora e postado no *Google docs*.

Figura 1 – Questionário empresas INOVA/UFMG

(continua)

Para a escolha do posicionamento mercadológico, analise: *

1) Sem importância; 2) Baixa Importância; 3) Média Importância; 4) Alta Importância; 5) Importância Crítica/ MUITÍSSIMO Importante

	1	2	3	4	5
1.0) O critério financeiro que avalia o nível de investimento e retorno.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1.1) O nível de investimento, volume de capital necessário para viabilizar a comercialização da solução.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1.2) A origem do investimento que avalia se o recurso advem de capital próprio/terceiro, do setor público/privado.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1.3) O retorno do investimento em termo de VPL e TIR.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1.4) O modelo de cobrança que avalia a facilidade de implementação e a sustentabilidade/manutenção da forma de obter faturamento.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.0) O critério equipe que avalia a experiência/competência/parceria e rede de contato.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.1) A experiência/competência da equipe para viabilizar o posicionamento.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.2) As parcerias estabelecidas e rede de contato para viabilizar o negócio.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.3) O tempo de dedicação da equipe para implementar o posicionamento.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3.0) O critério Tecnologia/Produto /Processo/Serviço que avalia aspectos de propriedade intelectual, potencial de expansão da linha de produtos, tempo desenvolvimento e facilidade de escalar a produção.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3.1) A viabilidade de proteção da tecnologia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3.2) O tempo de desenvolvimento da tecnologia/produto até atingir a fase comercial.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Fonte: Elaborada pela autora e postado no *Google docs*.

Figura 1 – Questionário empresas INOVA/UFMG

(continua)

3.3) A existência de equipamentos que consigam produzir em escalas desejadas (facilidade de escalonar a produção).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3.4) A potencialidade de expansão da linha de produtos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4.0) O critério mercado que avalia a facilidade de entrada e crescimento, o ritmo de consumo e a facilidade de implementação do canal de distribuição/ venda.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4.1) A facilidade de entrada e crescimento do negócio no mercado.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4.2) A estabilidade da demanda (o ritmo de compra e o ciclo de vida do produto).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4.3) A facilidade de implementação do canal de distribuição/venda escolhido.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5.0) O critério estratégia que avalia a convergência entre o posicionamento em análise e o interesse da equipe, o grau de diferenciação do posicionamento, e a relação de força entre os players na cadeia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5.1) A convergência entre o posicionamento do negócio (negócio para explorar a tecnologia desenvolvida) e a estratégia da empresa (no caso de empresas existentes) ou os interesses dos pesquisadores (no caso de ainda não haver empresa).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5.2) O grau de diferenciação oferecido pelo posicionamento adotado pela empresa em relação aos seus concorrentes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5.3) A influência exercida entre os players envolvidos no mercado (empresa, concorrentes, fornecedores, clientes, substitutos, etc).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Continue »

Powered by [Google Docs](#)

[Report Abuse](#) - [Terms of Service](#) - [Additional Terms](#)

Fonte: Elaborada pela autora e postado no *Google docs*.

Figura 1 – Questionário empresas INOVA/UFMG

(continua)

Para a decisão terceirizar ou internalizar, analise: *

	1	2	3	4	5
1.0) O critério financeiro que avalia os custos e nível de investimento.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1.1) O custo de produção ou aquisição.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1.2) O nível de investimento.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.0) O tempo decorrido entre o início do processo e o produto ser disponibilizado (lead-time).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3.0) O critério da qualidade do produto, do processo de entrega e do fluxo de informação entre empresa e cliente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3.1) A qualidade do produto (produto/serviço conforme a especificação técnica).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3.2) A qualidade do processo (a eficiência na utilização dos recursos durante o processo).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3.3) A qualidade do fluxo de informação (a facilidade de comunicação entre a empresa e o cliente).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4.0) O critério flexibilidade que avalia questões relativas a velocidade, capacidade, custo para adequação às mudanças de engenharia e volume, além da abrangência da área de atuação da empresa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4.1.0) O critério velocidade relativo ao tempo de resposta para mudanças de técnicas e de demanda do produto/serviço.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4.1.1) O tempo de resposta necessário para adaptar o processo às mudanças técnicas no produto.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Fonte: Elaborada pela autora e postado no *Google docs*.

Figura 1 – Questionário empresas INOVA/UFMG

(conclusão)

4.1.2) O tempo necessário para adaptar o processo à variação no volume demandado do produto.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4.2.0) O critério capacidade que avalia a adequação às mudanças técnicas e de volume demandado.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4.2.1) A capacidade de adequação do processo às mudanças técnicas no produto.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4.2.2) A capacidade de atender à variação do volume demandado do produto.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4.3.0) O critério custo de adequação às mudanças de engenharia e de volume demandado.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4.3.1) O custo de adequação às mudanças de engenharia (produção interna) ou variação no preço cobrado por produto (terceirização).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4.3.2) O custo de adequação à variação de volume de produto demandado pela empresa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4.4.0) A abrangência da área de atuação da empresa, para facilitar a capilaridade do negócio.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5.0) O critério estratégia para avaliar a relevância, a criticidade da atividade/componente no funcionamento da tecnologia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5.1) A importância da atividade/componente no diferencial da inovação da tecnologia/produto.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5.2) A criticidade da atividade/componente, sua importância para o funcionamento da tecnologia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5.3) A viabilidade de proteção da tecnologia para evitar imitações.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Fonte: Elaborada pela autora e postado no *Google docs*.

ANEXO II – CASO PILOTO 1: POSICIONAMENTO MERCADOLÓGICO

- **Descrição do negócio tecnológico**

A tecnologia desenvolvida baseia-se em métodos de degradação oxidativa de compostos orgânicos em meio aquoso, os chamados “Processos Oxidativos Avançados” (POAs). Esses processos são utilizados para a descontaminação de efluentes líquidos em escala industrial e apresentam alta eficiência em oxidar compostos orgânicos complexos (agrotóxicos, medicamentos...). Eles formam moléculas simples, mais facilmente biodegradáveis e podem, até mesmo, conduzir à total decomposição da matéria orgânica em minerais, formando dióxido de carbono (CO₂) e água.

A tecnologia em estudo poderá ser utilizada para otimizar o tratamento de efluentes de diversos tipos de indústrias, tais como: farmacêutica, têxtil, papel e celulose, agrotóxicos, bebidas, petroquímica e indústria química. Nesse estudo, foi priorizada a indústria farmacêutica como mercado-alvo devido a três importantes fatores: contato dos empreendedores tecnológicos (rede de relacionamento no setor), viabilidade técnica (testes já realizados com efluentes do setor) e análise das tendências e necessidades dos mercados (normas e regulamentações mais rígidas do que em outros setores, além da demanda por tecnologias de tratamento mais limpas e menos custosas).

Os atores da indústria farmacêutica geram resíduos em suas operações, seja pelo tempo de validade dos medicamentos, manuseio inadequado ou falhas na produção ou transporte. Esses resíduos (tanto os líquidos quanto os sólidos), classificados como “Resíduos do Serviço de Saúde” (RSS), necessitam de tratamentos antes de serem dispostos no meio ambiente, uma vez que esses medicamentos podem ser contaminantes de solo e de água. Eles podem ser tratados internamente às empresas ou por empresas especializadas no mercado de tratamento de resíduos.

O tipo de tratamento mais comumente utilizado para estes efluentes é a incineração. Entre os RSS estão os medicamentos líquidos, que consomem elevados níveis de energia para serem incinerados, promovendo, inclusive, danos ao forno incinerador. Assim, a inovação tecnológica em estudo representa uma alternativa para o tratamento desses medicamentos líquidos. É uma inovação que se encontrava em fase de desenvolvimento do produto comercial no momento de condução dessa primeira etapa da pesquisa. Diante dos testes até

então realizados, demonstra viabilidade técnica apenas para o tratamento de medicamentos líquidos. Para as demais aplicações, serão necessários mais estudos.

- **Detalhamento da aplicação do AHP para definição do posicionamento mercadológico – Caso Piloto 1**

Para ilustrar com mais detalhes a aplicação do método AHP para a definição do posicionamento mercadológico, algumas matrizes do método foram desdobradas, para facilitar o entendimento. Primeiramente, são realizadas as comparações entre os critérios de primeiro nível (comparando os critérios financeiro, mercado, estratégia, tecnologia/produto e equipe) e, depois as comparações entre os critérios de segundo nível para cada critério de primeiro nível (por exemplo, uma comparação entre os subcritérios origem do investimento, nível de investimento e retorno financeiro do critério financeiro). Essas comparações foram realizadas, atribuindo-se pesos de importância de um critério em relação ao outro.

- **Ponderação dos critérios de primeiro nível para o posicionamento mercadológico**

Para as comparações entre os critérios de primeiro nível, por exemplo, foram atribuídos pesos de importância de um critério em relação ao outro, utilizando a escala 1 para referir a uma igual importância, 3 para forte importância e 5 para extrema importância. Os pesos 2 e 4 são pesos intermediários à escala apresentada, como apresentado no Quadro 1 deste Anexo.

Quadro 1 – Pesos de intensidade da importância

Intensidade da importância	Definição	Explicação
1	Igual Importância	Os dois elementos contribuem igualmente para o objetivo
3	Forte Importância	Experiência e julgamento fortemente a favor de um elemento em relação ao outro
5	Extrema Importância	Experiência e julgamento extremamente a favor de um elemento em relação ao outro
1/3	Pouca importância	Experiência e julgamento fortemente a favor de um elemento em relação ao outro
1/5	Muito pouca importância	Experiência e julgamento extremamente a favor de um elemento em relação ao outro

As notas 2; 4; 1/2 e 1/4 podem ser utilizados como notas intermediárias

Fonte: Elaborado pela autora.

Assim, esses pesos representam uma maneira de transformar em uma escala de valores numéricos os julgamentos que os tomadores de decisões possuem. O Quadro 2 deste Anexo representa uma matriz de decisão, aplicando-se uma comparação dois a dois para os critérios de primeiro nível, de acordo com o padrão estabelecido. É importante salientar que se trata de uma matriz recíproca, com n linhas e n colunas, em que se compara os critérios i em relação ao critério j.

Quadro 2 – Matriz de comparação dos critérios de primeiro nível – Caso Piloto 1

Critério	Financeiro	Mercado	Estratégia	Tec/prod/serv/processo	Equipe
Financeiro	1	3	1/2	5	5
Mercado	1/3	1	1/3	4	4
Estratégia	2	3	1	5	5
Tec/prod/serv/processo	1/5	1/4	1/5	1	1/3
Equipe	1/5	1/4	1/5	3	1

Fonte: Elaborado pela autora.

Pela definição dos recíprocos, quando um dos critérios C_i (linha) em relação a um critério C_j (coluna) recebe um dos valores do Quadro 1 deste Anexo, o critério C_j em relação ao critério C_i receberá o valor recíproco (GOMES; ARAYA; CARIGNANO, 2004).

Adotando o nome de matriz A para a matriz do Quadro 2 deste Anexo, pode-se obter para cada uma de suas colunas – e, conseqüentemente, para cada um dos critérios – um resultado parcial, denominado “Valor de impacto” do critério C_i em relação à alternativa C_j . Esse valor de impacto é representado por: $\bar{v}_i(C_j)$, para $j = 1, 2 \dots n$, em que n corresponde ao número de alternativas ou elementos comparados. Esses resultados são normalizados pela expressão 1:

$$\sum_{i=1}^n \bar{v}_i(C_j) = 1 \quad j = 1, \dots, n \quad (1)$$

O valor de impacto é representado pela expressão 2, em que a_{ij} é a nota atribuída de acordo com a escala acima demonstrada.

$$\bar{v}_i (C_j) = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad j = 1, \dots, n \quad (2)$$

Após aplicação de tal fórmula à matriz acima, obtém-se uma matriz normalizada, como a que segue no Quadro 3 deste Anexo. Para exemplificar o valor de impacto do primeiro valor, tem-se a expressão 3:

$$\bar{v}_1 (C_1) = \frac{1}{(1 + \frac{1}{3} + 2 + \frac{1}{5} + \frac{1}{5})} = 0,2679 \quad (3)$$

Quadro 3 – Matriz normalizada – Caso Piloto 1

Critério	Financeiro	Mercado	Estratégia	Tec/prod/serv/processo	Equipe
Financeiro	1	3	1/2	5	5
Mercado	1/3	1	1/3	4	4
Estratégia	2	3	1	5	5
Tec/prod/serv/processo	1/5	1/4	1/5	1	1/3
Equipe	1/5	1/4	1/5	3	1
	0,2679	0,4000	0,2239	0,2778	0,3261
	0,0893	0,1333	0,1493	0,2222	0,2609
Matriz normalizada	0,5357	0,4000	0,4478	0,2778	0,3261
	0,0536	0,0333	0,0896	0,0556	0,0217
	0,0536	0,0333	0,0896	0,1667	0,0652

Fonte: Elaborado pela autora.

A partir da normalização da matriz, pode-se obter o vetor de prioridades $\bar{v}_K (C_j)$ (para cada critério C_j), que expressa o grau de importância de cada um dos critérios numa escala percentual, cuja fórmula é representada pela expressão 4:

$$\bar{v}_k (C_j) = \frac{\sum_{j=1}^n \bar{v}_i (C_j)}{n} \quad i = 1, \dots, n \quad (4)$$

Como se pode perceber, o vetor de prioridades é calculado a cada linha e a soma de todos eles resulta 100%, como pode ser verificado na matriz do Quadro 4 deste Anexo. Para

exemplificar, temos a expressão 5 como a aplicação da expressão 4, para o grau de importância do critério financeiro:

$$\bar{v}_K(C_1) = \frac{0,2679+0,4000+0,2239+0,2778+0,3261}{5} = 0,2991 \text{ ou } 29,91\%. \quad (5)$$

Quadro 4 – Vetor de prioridades – Caso Piloto 1

Critério	Financeiro	Mercado	Estratégia	Tec/prod/serv/processo	Equipe	Vetor de prioridades
Financeiro	1	3	1/2	5	5	29,91%
Mercado	1/3	1	1/3	4	4	17,10%
Estratégia	2	3	1	5	5	39,75%
Tec/prod/serv/processo	1/5	1/4	1/5	1	1/3	5,08%
Equipe	1/5	1/4	1/5	3	1	8,17%
	0,2679	0,4000	0,2239	0,2778	0,3261	
	0,0893	0,1333	0,1493	0,2222	0,2609	
Matriz normalizada	0,5357	0,4000	0,4478	0,2778	0,3261	
	0,0536	0,0333	0,0896	0,0556	0,0217	
	0,0536	0,0333	0,0896	0,1667	0,0652	

Fonte: Elaborado pela autora.

A intenção de tal procedimento é demonstrar o grau de importância de cada um dos critérios, balizado pelo vetor de prioridades. Nesse caso, a ordem de importância das alternativas é o seguinte: estratégia (39,75%), financeiro (29,91%), mercado (17,10%), equipe (8,17%), tecnologia/produto/serviço/processo (5,08%).

Após analisar o grau de importância de cada um dos critérios, deve-se analisar a consistência das informações; ou seja, se as notas dadas na análise dois a dois respeitam uma mesma lógica (GOMES; ARAYA; CARIGNANO, 2004). Os autores ressaltam que os julgamentos apresentados, além de terem a possibilidade de violar a relação de consistência, podem não ser transitivos. Isto é, se a importância relativa de C_i em relação a C_j fosse maior e a importância de C_j em relação a C_k fosse igualmente maior, a relação de importância de C_i não teria de ser necessariamente maior que C_k , que é uma ideia comum na mente humana (GOMES; ARAYA; CARIGNANO, 2004).

Para calcular a Razão de Consistência (RC), primeiramente, foi calculado um autovetor, Aw , calculado por meio da multiplicação matricial do vetor de prioridades *versus* valor de impacto: $\bar{v}_k (C_j) \times \bar{v}_i (C_j)$. Para o exemplo, tem a expressão 6:

$$Aw = \bar{v}_k (A_j) \times \bar{v}_i (C_1) = 1 * 0,2991 + 3 * 0,1710 + \frac{1}{2} * 0,3975 + 5 * 0,508 + 5 * 0,817 = 1,67 \quad (6)$$

A partir daí, é obtida a expressão 7, para, ao final, obter-se o nível de consistência das análises. $A_w = A \times w$, sendo w o vetor de prioridades.

$$\lambda_{máx} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{[Aw]_i}{[w]_i} \quad (7)$$

Posteriormente, deve-se calcular a magnitude da perturbação da matriz A , utilizando a expressão 8:

$$IC = (\lambda_{máx} - n) / (n - 1) \quad (8)$$

A partir de tal resultado, obtém-se a Razão de Consistência (RC), obtida pela expressão 9:

$$RC = IC/IR \quad (9)$$

Sendo IR um índice aleatório tabelado para matrizes quadradas de matriz n pelo Laboratório Nacional k Ridge, nos Estados Unidos (alguns de seus valores são apresentados no Quadro 5 deste Anexo).

Quadro 5 – Valores de IR

N	IR
1	0
2	0
3	0,58
4	0,9
5	1,12
6	1,24
7	1,32

Fonte: GOMES; ARAYA; CARIGNANO (2004).

Obtendo-se o RC, finalmente, são obtidos os insumos necessários para avaliar o grau de consistência da comparação par a par, sendo que quanto maior o valor desse índice maior a inconsistência. Gomes; Araya; Carignano (2004) ressaltam que para $n = 2$, RC é nulo, para n

= 3 o RC deve ser menor que 0,05, para n = 4, RC deve ser menor que 0,09 e para n > 4 uma consistência considerada aceitável pelos autores é $RC \leq 0,10$, conforme pode ser visto no Quadro 6 deste Anexo.

Quadro 6 – Grau de consistência

N	RC
2	0
3	< 0,05
4	< 0,09
> 4	≤ 0,10

Fonte: Elaborado pela autora.

No exemplo apresentado, obteve-se os resultados que seguem no Quadro 7 deste Anexo:

Quadro 7 – Teste de consistência – Caso Piloto 1

Critério	Financeiro	Mercado	Estratégia	Tec/prod/serv/processo	Equipe	Vetor de prioridades	Autovetor
Financeiro	1	3	1/2	5	5	29,91%	1,673
Mercado	1/3	1	1/3	4	4	17,10%	0,933
Estratégia	2	3	1	5	5	39,75%	2,171
Tec/prod/serv/processo	1/5	1/4	1/5	1	1/3	5,08%	0,260
Equipe	1/5	1/4	1/5	3	1	8,17%	0,416
						$\lambda_{\text{máx}}$	5,345
						IC	0,086
						RC	7,7%
						Teste	Aceitar
	0,2679	0,4000	0,2239	0,2778	0,3261		
	0,0893	0,1333	0,1493	0,2222	0,2609		
Matriz normalizada	0,5357	0,4000	0,4478	0,2778	0,3261		
	0,0536	0,0333	0,0896	0,0556	0,0217		
	0,0536	0,0333	0,0896	0,1667	0,0652		

Fonte: Elaborado pela autora.

Para exemplificar o cálculo do RC, tem-se, a partir da aplicação da fórmula 7 a expressão 10:

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{5} \left(\frac{1,6729}{0,29912} + \frac{0,9329}{0,17099} + \frac{2,1708}{0,39747} + \frac{0,26}{0,05075} + \frac{0,416}{0,08167} \right) = 5,35 \quad (10)$$

Da aplicação da expressão 8, tem-se IC apresentado na expressão 11:

$$IC = \frac{(5,345-5)}{4} = 0,086 \text{ ou } 0,09 \quad (11)$$

A partir de tal resultado e aplicando a expressão 9, tem-se a Razão de Consistência (RC), apresentada na expressão 12, considerando o valor IR tabelado como 1,12 (extraído do Quadro 5 deste Anexo).

$$RC = 0,086/1,12 = 0,077 \text{ ou } 7,7 \% \quad (12)$$

Como o valor foi menor do que 0,10, conclui-se que as ponderações são consistentes. Dessa forma, torna-se válido o *ranking* de importância entre os critérios de primeiro nível. De tal forma, os critérios estratégia, financeiro, mercado, equipe e tecnologia/produto/serviço/processo apresentam essa ordem de importância (do maior para o menor).

• Ponderação dos critérios de segundo nível para o posicionamento mercadológico

Esse procedimento de ponderação e análise de consistência foi adotado comparando entre si todos os subcritérios de cada critério, a fim de obter a ordenação de importância dos critérios. Analisando o Quadro 8 deste Anexo, comparando, por exemplo, os subcritérios do critério financeiro, tem-se que o retorno financeiro, com a pontuação de 0,714, é mais importante do que os critérios nível de investimento e origem de investimento, que possuem a mesma pontuação de 0,143.

Quadro 8 – Matriz de comparação dos subcritérios do critério financeiro – Caso Piloto 1

Financeiro	Nível de investimento	Origem do investimento	Retorno financeiro	Vector de prioridades	Autovetor
Nível de investimento	1	1	1/5	14,29%	0,43
Origem do investimento	1	1	1/5	14,29%	0,43
Retorno financeiro	5	5	1	71,43%	2,14
				Maximo	3,00
				IC	0,00
				RC	0,0%
				Teste	Aceitar
	0,1429	0,1429	0,1429		
Matriz normalizada	0,1429	0,1429	0,1429		
	0,7143	0,7143	0,7143		

Fonte: Elaborado pela autora.

- **Ponderação das alternativas frente aos subcritérios de último nível para o posicionamento mercadológico**

Após essas várias comparações entre os critérios, foram realizadas as comparações entre as alternativas para cada critério de menor nível. Para a realização dessas comparações, primeiramente, foram levantadas as informações de cada alternativa para o subcritério em questão, para, então, realizar as comparações como observado no Quadro 9 deste Anexo.

Quadro 9 – Nível de investimento para cada alternativa de posicionamento – Caso Piloto 1

Spinoff						
Posic. 1	R\$					647.373,60
Posic. 2	R\$					585.955,20
Posic. 3	R\$					921.325,20
Posic. 4	R\$					622.783,40
Comercialização						
Posic. 5	R\$					3.200,00
Posic. 6	R\$					86.245,42

Matriz de subtração						
Modelos	Posic. 1	Posic. 2	Posic. 3	Posic. 4	Posic. 5	Posic. 6
Posic. 1		R\$ 61.418,40	R\$ (273.951,60)	R\$ 24.590,20	R\$ 644.173,60	R\$ 561.128,18
Posic. 2			R\$ (335.370,00)	R\$ (36.828,20)	R\$ 582.755,20	R\$ 499.709,78
Posic. 3				R\$ 298.541,80	R\$ 918.125,20	R\$ 835.079,78
Posic.4					R\$ 619.583,40	R\$ 536.537,98
Posic. 5						R\$ (83.045,42)
Posic. 6						

Fonte: Elaborado pela autora.

Para o exemplo, primeiramente, foram levantadas as informações para estimar o nível de investimento para cada alternativa e, depois, obter as diferenças de investimentos entre elas (Matriz de Subtração). Depois de elaborada a Matriz de Subtração, tornou-se possível fazer os julgamentos para comparar entre si as alternativas do subcritério nível de investimento, facilitando os julgamentos dos decisores. O resultado das comparações encontra-se no Quadro 10 deste Anexo.

Quadro 10 – Matriz de comparação entre as alternativas para o subcritério nível de investimento do critério financeiro – Caso Piloto 1

Financeiro: Nível de investimento	Posicionamento 1	Posicionamento 2	Posicionamento 3	Posicionamento 4	Posicionamento 5	Posicionamento 6	Vetor de prioridades	Autovetor
Posicionamento 1	1	1	2	1	1/3	1/3	10,79%	6,01
Posicionamento 2	1	1	2	1	1/3	1/3	10,79%	6,01
Posicionamento 3	1/2	1/2	1	1/2	1/5	1/4	6,00%	6,01
Posicionamento 4	1	1	2	1	1/3	1/3	10,79%	6,01
Posicionamento 5	3	3	5	3	1	1	31,33%	6,02
Posicionamento 6	3	3	4	3	1	1	30,29%	6,03
							Maximo	6,02
							IC	0,00
							RC	0,3%
							Teste	Aceitar
	0,1053	0,1053	0,1250	0,1053	0,1042	0,1026		
	0,1053	0,1053	0,1250	0,1053	0,1042	0,1026		
Matriz normalizada	0,0526	0,0526	0,0625	0,0526	0,0625	0,0769		
	0,1053	0,1053	0,1250	0,1053	0,1042	0,1026		
	0,3158	0,3158	0,3125	0,3158	0,3125	0,3077		
	0,3158	0,3158	0,2500	0,3158	0,3125	0,3077		

Fonte: Elaborado pela autora.

• **Processo de agregação para a ordenação das alternativas de posicionamento mercadológico**

Após as comparações de todas as alternativas com cada subcritério de cada critério, chegou-se ao processo de agregação dos valores finais, que permite gerar os valores finais das alternativas ($\bar{f}(C_i)$), ordenando-as por meio da expressão 13:

$$\bar{f}(C_i) = \sum_{i=1}^m \bar{w} C_i \times v_i C_i \quad (13)$$

Para ilustrar a pontuação final da expressão 13, como exemplo para o posicionamento 1, tem a aplicação da expressão 14:

$$\begin{aligned} \bar{f}(C_1) = & 0,1079 * 0,0427 + 0,2671 * 0,0427 + 0,0861 * 0,2137 + 0,0714 * 0,1282 + 0,0817 * 0,0427 + \\ & 0,1162 * 0,2385 + 0,3167 * 0,0795 + 0,1412 * 0,0795 + 0,1667 * 0,0185 + 0,1010 * 0,0050 + 0,10 * 0,0087 + \\ & 0,1114 * 0,0185 + 0,1114 * 0,0213 + 0,1426 * 0,0268 + 0,1771 * 0,0336 = 0,1298 = 12,98\% \end{aligned} \quad (14)$$

Como conclusão, tem-se o Quadro 11 deste Anexo, em que as diferentes alternativas de posicionamento mercadológico são priorizadas. Assim, o posicionamento 5 ficou em primeiro lugar (25,72%), seguido dos posicionamentos 6 (19,20%), 4 (16,96%), 3 (15,43%), 1 (12,98%) e 2 (9,70%).

Quadro 11 – Processo de agregação para ordenação das alternativas de posicionamento para o Caso Piloto 1

Decisão sobre o posicionamento mercadológico																																					
1. Financeiro					2. Mercado				3. Estratégia					4. Tec/Prod/Serv/Processo						5. Equipe																	
0,2991					0,1710				0,3975					0,0508						0,0817																	
Nível de investimento	0,1429	Origem do investimento	0,1429	Retorno financeiro	0,7143	Tamanho	0,7500	Capacidade de escala de comercialização	0,2500	Alinhamento estratégico	0,6000	Diferenciação do modelo de negócio	0,2000	Relação de forças com players	0,2000	Proteção da tecnologia	0,0989	Grau de inovação do produto/serviço	0,1716	Estágio de desenvolvimento	0,3648	Capacidade de escala de produção	0,3648	Experiência	0,2611	Competência	0,3278	Rede de contatos	0,4111								
0,0427					0,0427				0,2137					0,1282						0,0427																	
0,2385					0,0795				0,0795					0,0050						0,0087						0,0185						0,0185					
0,0213					0,0268				0,0336					0,0213						0,0268						0,0336											
Posic. 1	10,79%	Posic. 1	26,71%	Posic. 1	8,61%	Posic. 1	7,14%	Posic. 1	8,17%	Posic. 1	11,62%	Posic. 1	31,67%	Posic. 1	14,12%	Posic. 1	10,10%	Posic. 1	10,00%	Posic. 1	11,14%	Posic. 1	16,67%	Posic. 1	11,14%	Posic. 1	14,26%	Posic. 1	17,71%								
Posic. 2	10,79%	Posic. 2	4,88%	Posic. 2	8,61%	Posic. 2	7,14%	Posic. 2	4,75%	Posic. 2	5,86%	Posic. 2	31,67%	Posic. 2	10,45%	Posic. 2	34,32%	Posic. 2	10,00%	Posic. 2	5,31%	Posic. 2	16,67%	Posic. 2	5,31%	Posic. 2	10,51%	Posic. 2	7,99%								
Posic. 3	6,00%	Posic. 3	26,71%	Posic. 3	17,84%	Posic. 3	35,71%	Posic. 3	15,77%	Posic. 3	8,80%	Posic. 3	5,31%	Posic. 3	6,70%	Posic. 3	14,10%	Posic. 3	10,00%	Posic. 3	11,14%	Posic. 3	16,67%	Posic. 3	11,14%	Posic. 3	7,46%	Posic. 3	23,96%								
Posic. 4	10,79%	Posic. 4	4,88%	Posic. 4	38,46%	Posic. 4	35,71%	Posic. 4	8,46%	Posic. 4	4,66%	Posic. 4	5,31%	Posic. 4	5,48%	Posic. 4	31,12%	Posic. 4	10,00%	Posic. 4	5,31%	Posic. 4	16,67%	Posic. 4	5,31%	Posic. 4	4,89%	Posic. 4	7,99%								
Posic. 5	31,33%	Posic. 5	24,98%	Posic. 5	10,31%	Posic. 5	7,14%	Posic. 5	37,76%	Posic. 5	41,89%	Posic. 5	13,02%	Posic. 5	37,92%	Posic. 5	4,13%	Posic. 5	30,00%	Posic. 5	41,90%	Posic. 5	16,67%	Posic. 5	41,90%	Posic. 5	42,16%	Posic. 5	34,38%								
Posic. 6	30,29%	Posic. 6	11,84%	Posic. 6	16,17%	Posic. 6	7,14%	Posic. 6	25,10%	Posic. 6	27,17%	Posic. 6	13,02%	Posic. 6	25,34%	Posic. 6	6,22%	Posic. 6	30,00%	Posic. 6	25,21%	Posic. 6	16,67%	Posic. 6	25,21%	Posic. 6	20,72%	Posic. 6	7,99%								
Pontuação					Posicionamento 1				Posicionamento 2					Posicionamento 3						Posicionamento 4						Posicionamento 5						Posicionamento 6					
					12,98%				9,70%					15,43%						16,96%						25,72%						19,20%					

Fonte: Elaborado pela autora.

ANEXO III – CASO PILOTO 2: ESTRUTURAÇÃO DA CADEIA DE VALOR

- **Descrição do negócio tecnológico**

A tecnologia da empresa em estudo refere-se a uma plataforma de monitoramento e controle de cargas elétricas via Internet, que, a partir de pequenos sensores instalados em determinados pontos de energia de uma edificação, indústria ou residência, permite o acompanhamento do consumo de energia elétrica de forma detalhada em tempo real, com o objetivo de obter a eficiência energética.

A base da tecnologia proposta é um sistema de baixo custo e fácil instalação, capaz de mensurar e atuar sobre a corrente elétrica, que é a responsável por disponibilizar a energia consumida no funcionamento de eletroeletrônicos, luzes e demais aparelhos elétricos.

Essa plataforma possui diferentes funcionalidades, que podem ser adaptadas e configuradas de acordo com as necessidades dos clientes, como: medição estratificada de variáveis elétricas e ambientais em tempo real e em intervalos de tempo predefinidos (por exemplo, minuto a minuto), disponibilização de dados via Internet, para facilitar sua análise e controle de potência de cargas (liga/desliga), dentre outros.

Também é possível levantar diversas informações, como o perfil de consumo diário, semanal e mensal e caracterizar o consumo energético por categoria, a fim de monitorar o consumo energético de uma edificação, incluindo ambientes residenciais, comerciais e industriais. Além disso, a plataforma pode contribuir para as empresas de consultoria em eficiência energética na realização de diagnósticos de causas de desperdício, com vista à redução do consumo.

Com o intuito de oferecer para o mercado produtos e serviços a partir da tecnologia desenvolvida, a equipe do projeto estruturou uma EBT. Dentre os produtos e serviços têm-se: sistemas de monitoramento e gerenciamento do consumo de energia, consultoria em eficiência energética (no intuito de garantir que a utilização da plataforma gere a eficiência e, conseqüentemente, a redução dos custos com consumo de energia), cursos e treinamentos e medição e verificação do consumo energético para fornecer dados precisos e confiáveis.

A empresa, por meio desses produtos e serviços, buscava atender diferentes mercados e clientes. Dentre eles está o setor industrial, comercial e de serviços, o setor público, as *Energy Services Company* (ESCOs e, ainda, empresas de conservação de energia) e demais empresas de consultoria em eficiência energética. As ESCOs e as empresas de consultoria,

além de clientes, podem ser ao mesmo tempo parceiras e concorrentes, pois elas também prestam serviço de eficiência energética para os setores citados anteriormente.

Dentro dessa divisão, a empresa pretendia atender inicialmente a prédios comerciais, como os condomínios e *shoppings*, e a hospitais, por acreditar que os diferenciais do seu produto seriam maiores para esse público, além de já possuir contatos e projetos de pesquisa com alguns clientes potenciais desses segmentos. Inicialmente, a empresa pretende atuar nesse setor em parceria com as ESCOs ou empresa de consultoria em eficiência energética. No médio prazo, a EBT também pretende atuar em médias e grandes empresas, dado que elas investem em projetos de eficiência energética.

- **Detalhamento da aplicação do AHP para a estruturação da cadeia de valor – Caso Piloto 2**

- **Ponderação dos critérios de primeiro nível para a estruturação da cadeia de valor**

Para as comparações entre os critérios, também foi utilizado o Quadro 1 deste Anexo. Após realizadas as comparações, também foram avaliadas as razões de consistência (RC), como forma de validar as ponderações realizadas. O Quadro 12 deste Anexo apresenta a matriz de comparação dos critérios de primeiro nível.

Quadro 12 – Matriz de comparação dos critérios de primeiro nível – Caso Piloto 2

Critério	Financeiro	Tempo	Qualidade	Flexibilidade	Segurança	Vetor de prioridades	Autovetor
Financeiro	1	3	1/3	4	5	26,75%	1,49
Tempo	1/3	1	1/4	3	3	14,55%	0,79
Qualidade	3	4	1	4	5	43,98%	2,47
Flexibilidade	1/4	1/3	1/4	1	3	9,42%	0,48
Segurança	1/5	1/3	1/5	1/3	1	5,29%	0,27
Matriz de ponderações						Maximo	5,37
						IC	0,09
						RC	8,2%
						Teste	Aceitar
Matriz normalizada	0,2091	0,3462	0,1639	0,3243	0,2941		
	0,0697	0,1154	0,1230	0,2432	0,1765		
	0,6272	0,4615	0,4918	0,3243	0,2941		
	0,0523	0,0385	0,1230	0,0811	0,1765		
	0,0418	0,0385	0,0984	0,0270	0,0588		

Fonte: Elaborado pela autora.

De forma similar ao apresentado no Caso Prático 1, a partir da aplicação da expressão 2, tem-se a expressão 15, para o valor de impacto do primeiro valor:

$$\bar{v}_1 (C_1) \frac{1}{(1+\frac{1}{3}+3+\frac{1}{4}+\frac{1}{5})} = 0,2091 \quad (15)$$

Para exemplificar o grau de importância de cada um dos critérios numa escala percentual, da aplicação da expressão 4, para o grau de importância do critério financeiro, tem-se a expressão 16:

$$\bar{v}_K (C_1) = \frac{0,20906+0,34615+0,16393+0,32432+0,29412}{5} = 0,2675 \text{ ou } 26,75\% \quad (16)$$

A intenção de tal procedimento é demonstrar o grau de importância de cada um dos critérios, balizado pelo vetor de prioridades. Nesse caso, a ordem de importância das alternativas é a seguinte: qualidade (43,98%), financeiro (26,75%), tempo (14,55%), flexibilidade (9,42%) e segurança (5,29%).

De forma similar, para avaliar a Razão de Consistência (RC), primeiramente, foi calculado um autovetor Aw , como apresentado na expressão 17.

$$Aw = \bar{v}_k (C_j) \times \bar{v}_i (C_1) = 1 * 0,2675 + 3 * 0,1455 + \frac{1}{3} * 0,4398 + 4 * 0,0942 + 5 * 0,0529 = 1,49 \quad (17)$$

Da aplicação da expressão 7, tem-se a expressão 18:

$$\lambda_{max} = \frac{1}{5} \left(\frac{1,492}{0,2675} + \frac{0,786}{0,1455} + \frac{2,466}{0,4398} + \frac{0,478}{0,0942} + \frac{0,274}{0,0529} \right) = 5,368 \text{ ou } 5,37 \quad (18)$$

Da aplicação da expressão 8, tem-se o IC apresentado na expressão 19:

$$IC = \frac{(5,368-5)}{4} = 0,092 \quad (19)$$

Para o cálculo da Razão de Consistência (RC), apresentada na expressão 20, aplicou-se a expressão 9 (também considerando o valor IR tabelado como 1,12, extraído do Quadro 5 deste Anexo).

$$RC = 0,092/1,12 = 0,082 \text{ ou } 8,2 \% \quad (20)$$

Como na comparação dos critérios de nível macro $RC = 0,082 < 0,10$, conclui-se que as ponderações são consistentes. Logo, os resultados apontam para a qualidade como o critério mais impactante, seguido de financeiro, tempo de execução da atividade, flexibilidade e segurança.

- **Processo de agregação para a ordenação das alternativas de terceirizar ou de internalizar**

Esse procedimento de ponderação de análise de consistência foi adotado comparando entre si todos os subcritérios de cada critério, a fim de obter a ordenação de importância dos critérios, conforme apresentado no Quadro 12 deste Anexo. Analisando este quadro, comparando, por exemplo, os subcritérios do critério financeiro, tem-se que o custo de investimento, com a pontuação de 0,75, é mais importante do que o custo de produção/aquisição, com 0,25 pontos.

Realizadas as ordenações dos critérios e subcritérios, o último passo consiste na agregação das ponderações para obter a ordenação das alternativas de terceirizar ou de

internalizar. Para tal ordenação, é aplicada uma soma de produtos, como observado na expressão 21, derivada da aplicação da expressão 11, aplicada à alternativa terceirizar.

$$\begin{aligned} \bar{f}(C_1) = & 0,25 * 0,0669 + 0,75 * 0,2006 + 0,75 * 0,1455 + 0,5 * 0,2785 + 0,1667 * \\ & 0,1146 + 0,1667 * 0,0467 + 0,25 * 0,0021 + 0,833 * 0,01068 + 0,25 * 0,0085 + \\ & 0,833 * 0,0426 + 0,5 * 0,0038 + 0,75 * 0,0192 + 0,833 * 0,0072 + 0,75 * 0,0335 + \\ & 0,75 * 0,0056 + 0,1667 * 0,0137 = 0,5436 = 54,35\% \end{aligned} \quad (21)$$

O Quadro 13 deste Anexo apresenta o processo final de agregação. Como resultado, diante dos critérios avaliados, tem-se que a opção de terceirizar a atividade de instalação do sistema na estrutura do cliente é preferível à opção de internalizar, com 54,36% da ponderação.

Quadro 13 – Processo de agregação para ordenação das alternativas de terceirizar ou de internalizar para o Caso Piloto 2

Decisão de terceirizar ou de internalizar																													
1. Financeiro		2. Tempo		3. Qualidade				4. Flexibilidade						5. Segurança															
0,2675		0,1455		0,4398				0,0942						0,0529															
1.1 Custo de terceirizar ou de internalizar	0,2500	1.2 Custo de investimento	0,7500	3.1 Qualidade do produto	0,6333	3.2 Qualidade do processo	0,2605	3.3 Qualidade do fluxo de informação	0,1062	4.1 Velocidade	0,1360	4.2 Capacidade	0,5430	4.3 Custo	0,2445	4.4 Abrangência	0,0765	5.1 Competência principal	0,6333	5.2 Criticidade do processo dentro da inovação	0,1062	5.3 Viabilidade de proteção	0,2605						
0,0669	0,2006			0,2785	0,1146	0,0467				0,012816389	0,051179249	0,023043608	0,007206522	0,033502	0,00562	0,01377954													
										4.1.1 Tempo de resposta às mudanças de Engenharia	0,1667	4.1.2 Tempo de resposta à variação de demanda (volume)	0,8333	4.2.1 Capacidade de adequação às mudanças de Engenharia	0,1667	4.2.2 Capacidade de adequação à variação de demanda (volume)	0,8333	4.3.1 Custo para a adequação às mudanças de engenharia	0,1667	4.3.2 Custo para adequação à variação de demanda (volume)	0,8333								
										0,00214	0,01068	0,00853	0,042649	0,003841	0,019203														
Make	0,7500	Make	0,2500	Make	0,2500	Make	0,5000	Make	0,8333	Make	0,75	Make	0,166667	Make	0,75	Make	0,166667	Make	0,5	Make	0,25	Make	0,1667	Make	0,25	Make	0,25	Make	0,8333
Buy	0,2500	Buy	0,7500	Buy	0,7500	Buy	0,5000	Buy	0,1667	Buy	0,25	Buy	0,833333	Buy	0,25	Buy	0,833333	Buy	0,5	Buy	0,75	Buy	0,8333	Buy	0,75	Buy	0,75	Buy	0,1667
Pontuação		Internalizar						0,456424882						Terceirizar				0,543575118											

Fonte: Elaborado pela autora.

ANEXO IV – BANCO DE DADOS PARA A ANÁLISE MULTIVARIADA

Tabela 1 – Posicionamento mercadológico

	Número de empresas 17	Frequencia Absoluta					Frequencia Relativa				
		Nota 1	Nota 2	Nota 3	Nota 4	Nota 5	Nota 1	Nota 2	Nota 3	Nota 4	Nota 5
[1.0] Critério financeiro que avalia o nível de investimento e retorno.]		0	0	2	6	9	0,00	0,00	0,12	0,35	0,53
[1.1] Nível de investimento, volume de capital necessário para viabilizar a comercialização da solução.]		0	0	0	9	8	0,00	0,00	0,00	0,53	0,47
[1.2] Origem do investimento que avalia se o recurso advem de capital próprio/terceiro, do setor público/privado.]		0	0	3	7	7	0,00	0,00	0,18	0,41	0,41
[1.3] Retorno financeiro em termo de VPL e TIR.]		0	2	8	4	3	0,00	0,12	0,47	0,24	0,18
[1.4] Modelo de cobrança que avalia a facilidade de implementação e a sustentabilidade/manutenção da forma de obter faturamento.]		0	2	1	7	7	0,00	0,12	0,06	0,41	0,41
[2.0] Critério equipe que avalia a experiência/competência/ parceria e rede de contato.]		0	0	3	7	7	0,00	0,00	0,18	0,41	0,41
[2.1] Experiência/competência da equipe para viabilizar o posicionamento.]		0	0	1	5	11	0,00	0,00	0,06	0,29	0,65
[2.2] Rede de contato e parcerias estabelecidas para viabilizar o negócio.]		0	0	2	8	7	0,00	0,00	0,12	0,47	0,41
[2.3] Tempo de dedicação da equipe para implementar o posicionamento.]		0	1	4	7	5	0,00	0,06	0,24	0,41	0,29
[3.0] Critério tecnologia/produto/serviço/processo de propriedade intelectual, potencial de expansão da linha de produtos, tempo desenvolvimento e facilidade de escalar a produção.]		0	2	4	7	4	0,00	0,12	0,24	0,41	0,24
[3.1] Viabilidade de proteção da tecnologia.]		1	2	5	4	5	0,06	0,12	0,29	0,24	0,29
[3.2] Tempo de desenvolvimento da tecnologia/produto até atingir a fase comercial.]		2	6	3	4	2	0,12	0,35	0,18	0,24	0,12
[3.3] Existência de equipamentos que consigam produzir em escalas desejadas (facilidade de escalar a produção).]		1	4	1	6	5	0,06	0,24	0,06	0,35	0,29
[3.4] Potencialidade de expansão da linha de produtos.]		1	1	3	7	5	0,06	0,06	0,18	0,41	0,29
[4.0] Critério mercado que avalia a facilidade de entrada e crescimento, o ritmo de consumo e a facilidade de implementação do canal de distribuição/ venda.]		0	1	4	8	4	0,00	0,06	0,24	0,47	0,24
[4.1] Facilidade de entrada e crescimento do negócio no mercado.]		0	1	1	8	7	0,00	0,06	0,06	0,47	0,41
[4.2] Estabilidade da demanda (o ritmo de compra e o ciclo de vida do produto).]		0	2	2	11	2	0,00	0,12	0,12	0,65	0,12
[4.3] Facilidade de implementação do canal de <i>marketing</i> escolhido.]		0	1	5	10	1	0,00	0,06	0,29	0,59	0,06
[5.0] Critério estratégia que avalia a convergência entre o posicionamento em análise e o interesse da equipe, o grau de diferenciação do posicionamento, e a relação de força entre os <i>players</i> na cadeia.]		0	1	5	8	3	0,00	0,06	0,29	0,47	0,18
[5.1] Convergência entre o posicionamento do negócio (negócio para explorar a tecnologia desenvolvida) e a estratégia da empresa (no caso de empresas existentes) ou os interesses dos pesquisadores (no caso de ainda não haver empresa).]		1	2	3	6	5	0,06	0,12	0,18	0,35	0,29
[5.2] Grau de diferenciação oferecido pelo posicionamento adotado pela empresa em relação aos seus concorrentes.]		0	0	4	8	5	0,00	0,00	0,24	0,47	0,29
[5.3] Influência exercida entre os <i>players</i> envolvidos no mercado (empresa, concorrentes, fornecedores, clientes, substitutos e outros).]		0	0	2	12	3	0,00	0,00	0,12	0,71	0,18

Fonte: Elaborada pela autora.

Tabela 2 – Estruturação da cadeia de valor

	Número de empresas 16	Frequencia Absoluta					Frequencia Relativa				
		Nota 1	Nota 2	Nota 3	Nota 4	Nota 5	Nota 1	Nota 2	Nota 3	Nota 4	Nota 5
[1.0) Critério financeiro que avalia os custos e nível de investimento.]		0	0	2	11	3	0,00	0,00	0,13	0,69	0,19
[1.1) Custo de produção ou aquisição.]		0	0	2	5	9	0,00	0,00	0,13	0,31	0,56
[1.2) Nível de investimento.]		0	0	1	7	8	0,00	0,00	0,06	0,44	0,50
[2.0) Tempo decorrido entre o início do processo e o produto ser disponibilizado (lead-time).]		2	0	1	5	8	0,13	0,00	0,06	0,31	0,50
[3.0) Critério da qualidade do produto, do processo de entrega e do fluxo de informação entre empresa e cliente.]		1	0	0	7	8	0,06	0,00	0,00	0,44	0,50
[3.1) Qualidade do produto (produto/serviço conforme a especificação técnica).]		0	0	1	6	9	0,00	0,00	0,06	0,38	0,56
[3.2) Qualidade do processo (a eficiência na utilização dos recursos durante o processo).]		0	0	0	7	9	0,00	0,00	0,00	0,44	0,56
[3.3) Qualidade do fluxo de informação (a facilidade de comunicação entre a empresa e o cliente).]		0	1	4	6	5	0,00	0,06	0,25	0,38	0,31
[4.0) Critério flexibilidade que avalia questões relativas a velocidade, capacidade, custo para adequação às mudanças de engenharia e volume, além da abrangência da área de atuação da empresa.]		0	1	5	9	1	0,00	0,06	0,31	0,56	0,06
[4.1.0) Critério velocidade relativo ao tempo de resposta para mudanças de técnicas e de demanda do produto/serviço.]		1	0	4	7	4	0,06	0,00	0,25	0,44	0,25
[4.1.1) Tempo de resposta necessário para adaptar o processo às mudanças técnicas no produto.]		0	0	3	8	5	0,00	0,00	0,19	0,50	0,31
[4.1.2) Tempo necessário para adaptar o processo à variação no volume demandado do produto.]		0	0	5	8	3	0,00	0,00	0,31	0,50	0,19
[4.2.0) Critério capacidade que avalia a adequação às mudanças técnicas e de volume demandado.]		1	1	4	8	2	0,06	0,06	0,25	0,50	0,13
[4.2.1) Capacidade de adequação do processo às mudanças técnicas no produto.]		0	0	3	12	1	0,00	0,00	0,19	0,75	0,06
[4.2.2) Capacidade de atender à variação do volume demandado do produto.]		0	1	3	12	0	0,00	0,06	0,19	0,75	0,00
[4.3.0) Critério custo de adequação às mudanças de engenharia e de volume demandado.]		1	1	4	8	2	0,06	0,06	0,25	0,50	0,13
[4.3.1) Custo de adequação às mudanças de engenharia (produção interna) ou variação no preço cobrado por produto (terceirização).]		0	1	4	8	3	0,00	0,06	0,25	0,50	0,19
[4.3.2) Custo de adequação à variação de volume de produto demandado pela empresa.]		0	2	2	7	5	0,00	0,13	0,13	0,44	0,31
[4.4.0) Abrangência da área de atuação da empresa, para facilitar a capilaridade do negócio.]		1	2	3	5	5	0,06	0,13	0,19	0,31	0,31
[5.0) Critério estratégia para avaliar a relevância, a criticidade da atividade/componente no funcionamento da tecnologia.]		0	1	1	10	4	0,00	0,06	0,06	0,63	0,25
[5.1) Importância da atividade/componente no diferencial da inovação da tecnologia/produto.]		0	1	1	8	6	0,00	0,06	0,06	0,50	0,38
[5.2) Criticidade da atividade/componente, sua importância para o funcionamento da tecnologia.]		0	0	3	6	7	0,00	0,00	0,19	0,38	0,44
[5.3) Viabilidade de proteção da tecnologia para evitar imitações.]		0	0	3	8	5	0,00	0,00	0,19	0,50	0,31

Fonte: Elaborada pela autora.

