

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE ENGENHARIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**INTEGRAÇÃO DE GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS E
GESTÃO DO DESIGN EM EMPRESAS NASCENTES DE BASE TECNOLÓGICA**

Érico Franco Mineiro

BELO HORIZONTE

2011

ÉRICO FRANCO MINEIRO

**INTEGRAÇÃO DE GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS E
GESTÃO DO DESIGN EM EMPRESAS NASCENTES DE BASE TECNOLÓGICA**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Engenharia da Produção da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Área de concentração: Produto e Trabalho

Linha de Pesquisa: Gestão da Qualidade e Desenvolvimento de Produtos

Orientador: Prof. Dr. Lin Chih Cheng –

Departamento de Engenharia de Produção - UFMG

BELO HORIZONTE

2011

DEDICATÓRIA

Para minha mãe,
pelo amor, carinho, perseverança, e apoio incondicional.

para meu pai,
que ensina a natureza e a condição humana, e o design.

para Gus, Imara e Aiano,
muito queridos e meus grandes companheiros desde que nasceram.

para Ana Carolina, meu amor,
com quem aprendo junto a compartilhar nossas próprias vidas.

AGRADECIMENTOS

Ao professor e orientador Lin Chih Cheng deixo registrada minha gratidão pela paciência e dedicação exemplares e por todo apoio e incentivo recebidos nestes anos de pós-graduação.

Às empresas nascentes de base tecnológica que colaboraram com a pesquisa, em especial a Henrique Resende e a Bruno Andrade, que além de confiarem informações, dedicaram uma parte significativa de seu tempo precioso a esta pesquisa.

Ao Departamento de Engenharia de Produção da UFMG, professores e funcionários.

Ao Departamento Nacional do SENAI – Unidade de Inovação e Tecnologia, que financiou os *workshops* de direcionamento de design, as atividades de análise de produtos competidores, e de caracterização de usuários para o produto em desenvolvimento da ENBT A.

Aos colegas do corpo docente da Escola de Design da Universidade do Estado de Minas Gerais, aos que me serviram de exemplo, aos que me apoiaram, e aos que me incentivaram a seguir aprendendo.

A todos aqueles que contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho, meu muito obrigado!

*"Design is a political act.
Every time we design a product
we are making a statement about
the direction the world will move in."*

Stefano Marzano – Phillips Corporate Design

RESUMO

O trabalho de pesquisa que aqui se apresenta explora possibilidades de integração entre Gestão do Desenvolvimento de Produtos (GDP) e Gestão do Design (GD) em Empresas Nascentes de Base Tecnológica (ENBTs). Para tanto, inicialmente realizou-se revisão bibliográfica a fim de esclarecer o papel do design no processo de desenvolvimento de novos produtos. A literatura relativa à Gestão do Design também é revisada, e assim como a literatura relativa à Gestão do Desenvolvimento de Produtos, apresentada em diferentes níveis organizacionais. Abordagens, métodos e técnicas particulares a cada um dos dois campos são evidenciados. Em seguida são discutidas possibilidades de integração entre GD e GDP no nível estratégico, assim como possibilidades de articulação entre as diferentes abordagens, métodos e técnicas particulares aos campos, situados nas diferentes fases de um Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) genérico. A partir desta discussão são apresentadas três propostas de integração. Pressupostos são delineados a partir da organização destas propostas em relação a diferentes orientações do PDP. A robustez de cada uma das abordagens propostas é discutida em termos dos tipos de projetos de desenvolvimento. As abordagens de integração propostas são discutidas também no contexto de segmentos típicos de ENBTs de origem acadêmica, e relacionadas a estes segmentos, completando assim os pressupostos deste trabalho. A segunda parte do trabalho apresenta duas intervenções de integração realizadas em ENBTs, pautadas pelos princípios da pesquisa-ação. Assim, duas das abordagens de integração propostas são experimentadas, e seus resultados mais importantes apresentados de modo sintético. Por fim, apresenta-se uma discussão que confronta os pressupostos assumidos com a pesquisa de campo e o arcabouço teórico. Compreende-se que abordagens de integração que articulem somente métodos e técnicas voltados a falhas de conhecimento são insuficientes a formulações estratégicas e ao planejamento do processo de desenvolvimento de produtos, e ainda, que diferentes orientações do processo de desenvolvimento não são necessariamente excludentes e podem ser equilibradas de acordo com os interesses das ENBTs. Mesmo ajustadas, atividades de Gestão do Desenvolvimento de Produtos e de Gestão do Design não substituem efetivamente umas às outras, mas uma vez observadas unidades de interesse de cada atividade, é possível articulá-las para que se apoiem, e sejam realizadas de modo paralelo e complementar.

Palavras-chave: Gestão do Desenvolvimento de Produtos; Gestão do Design; Empresas Nascentes de Base Tecnológica

ABSTRACT

This research explores possibilities of integration between New Product Development Management (NPDM) and Design Management (DM) in Technology-Based Start-ups (TBSs). With this purpose, a bibliographical review was initially made to clarify the role of design in the new product development process. The literature related to Design Management was also reviewed, so as the literature concerning Product Development Management, presented in organizational levels. Particular approaches, methods and techniques to each of the two fields are shown. Then integration possibilities between DM and PDM are discussed in the strategic level, and the possibilities of articulation between the particular approaches, methods and techniques of each area, placed in the different phases of a generic New Product Development Process (NPDP). Based in this discussion, three integration proposals are presented, with its base lines sketched from the organization of these proposals in their relation to different orientations of NPDP. The robustness of each one of the projected approaches is discussed in terms of a project development typology. The integration approaches proposed are also discussed in the context of typical technology-based start-ups segments, and reported to these segments, so to fulfill the basis of this work. The work's second part presents two integration interventions carried out in TBSs, guided by action-research principles. In this moment, two of the integration approaches proposed are experienced, with its most relevant results synthetically presented. Finally, it is presented a discussion which confronts the precedents assumed to camp research and the theoretical framework. In this way, it is concluded that integration approaches which articulate only methods and techniques oriented towards knowledge flaws are insufficient to strategic formulations and to product development process planning, and, still, that different orientations in the development processes do not necessarily exclude each other, so long as they can be balanced according to the interests of TBSs. Even when adjusted, activities of Product Development Management and Design Management do not effectively substitute one another, but, once observed the interest unities of each activity, it becomes possible to articulate them in mutual support, so that they are put in practice in a parallel and complementary way.

Key-words: *New Product Development Management; Design Management; Technology-Based Start-ups*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Produto e a adequação a mercados e usuários	18
Figura 2 – O campo do design.....	32
Figura 3 – Forças orientadoras do design de produto	33
Figura 4 – Integração do design no PDP.....	36
Figura 5 – Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP).....	37
Figura 6 – Geração de conceitos de produto em diferentes funções	39
Figura 7 – Geração de conceitos de produto em arranjos multifuncionais	39
Figura 8 – GDP e alinhamento estratégico-operacional	43
Figura 9 – Funil de desenvolvimento inovador e focado	47
Figura 10 – Gráfico de bolhas: visualização simultânea de três variáveis em uma composição de portfólio	50
Figura 11 – Exemplo de estratégia de plataforma	51
Figura 12 – Exemplos de estratégias de plataforma	51
Figura 13 – Modelo genérico do TRM	52
Figura 14 – Infusão do design nas organizações	60
Figura 15 – Níveis de Gestão do Design.....	62
Figura 16 – Níveis de Gestão do Design: estratégia de design	64
Figura 17 – Níveis de Gestão do Design: planejamento do processo de design	65
Figura 18 – Níveis de Gestão do Design: processo de design.....	66
Figura 19 – Mapa de posicionamento de produtos.....	70
Figura 20 – Integração e estratégias funcionais.....	76
Figura 21 – Inovação impulsionada pela tecnologia, puxada pelo mercado, e orientada pelo design	77
Figura 22 – Tipos de integração entre GDP e GD.....	82
Figura 23 – GDP incrementada com abordagens, métodos e técnicas de GD	83
Figura 24 – GD apoiada por abordagens e métodos de GDP.....	84
Figura 25 – Integração simultânea abrangente entre GD e GDP	86
Figura 26 – Tipos de produtos / processos em desenvolvimento por grau de novidade	89
Figura 27 – Dimensões da extensão da mudança no produto e no processo	90
Figura 28 – Abordagens de integração entre GD e GDP para ENBTs de diferentes segmentos	92
Figura 29 – ENBT A - Formalização do PDP em funil de desenvolvimento	95

Figura 30 – ENBT A - Esquema de ações do exame audiométrico	98
Figura 31 – ENBT A - Fluxo de influências na decisão de compra de equipamentos eletromédicos.....	101
Figura 32 – ENBT A - Resumo esquemático.....	101
Figura 33 – ENBT A - Diretrizes de design geradas nos WDDs 1, 2 e 3.....	102
Figura 34 – ENBT A - Mapa de percepção para posicionamento de marca.....	103
Figura 35 – ENBT A - Principais projetos de design gráfico	104
Figura 36 – ENBT A - TRM: matriz produto-mercado.....	106
Figura 37 – ENBT A - TRM: mapa.....	108
Figura 38 – ENBT A - Equipamentos similares para neonatos: a) padrão; b) dispensa eletrodos.....	109
Figura 39 – ENBT A - Painel visual ilustrativo da tipologia de produtos similares observada	112
Figura 40 – ENBT A - Gráfico de bolhas - composição 1: probabilidade de sucesso x recompensa.....	115
Figura 41 – ENBT A - Composição 5 identificada a partir da composição 3.....	117
Figura 42 – ENBT A - Gráfico de bolhas – composição 6: estágio de desenvolvimento	119
Figura 43 – ENBT A - Gráfico de bolhas – composição 6: viabilidade técnica	120
Figura 44 – ENBT A - Diagrama de subsistemas compartilhados.....	121
Figura 45 – ENBT A - Estratégia para plataforma A	122
Figura 46 – ENBT A - Estratégia para plataforma N	123
Figura 47 – ENBT B - Formalização do PDP em funil de desenvolvimento	128
Figura 48 – ENBT B - Resumo esquemático	134
Figura 49 – ENBT B - Exemplos de gráficos elaborados para caracterizar os <i>strategic buckets</i>	136
Figura 50 – ENBT B - Gráfico de bolhas - Composição 2: probabilidade de sucesso x recompensa.....	137
Figura 51 – ENBT B - Gráfico de bolhas - Composição 4: estágio de desenvolvimento	138
Figura 52 – ENBT B - Diagrama de subsistemas compartilhados.....	140
Figura 53 – ENBT B - Estratégia de plataformas.....	140
Figura 54 – ENBT B - Resultados da AVO	141
Figura 55 – ENBT B – Exemplo de design da informação aplicado a resultados obtidos	144

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Características da Pesquisa-Ação (PA).....	26
Quadro 2 – Funções essenciais no PDP por diferentes autores.....	37
Quadro 3 – O papel do design no PDP por tipo de produto.....	38
Quadro 4 – Diferentes níveis de estruturação interna e de integração do design ao PDP	41
Quadro 5 – Síntese de objetivos por abordagem/método/técnica de GDP	57
Quadro 6 – Objetivos da Gestão do Design	61
Quadro 7 – Exemplos do papel estratégico do design	63
Quadro 8 – Exemplos do papel estratégico do design no Japão.....	63
Quadro 9 – Síntese de objetivos por abordagem/método/técnica de GD	75
Quadro 10 – Abordagens de integração entre GD e GDP para diferentes orientações de desenvolvimento	88
Quadro 11 – Tipos de projetos de design por grau de novidade	89
Quadro 12 – ENBT A - Plano de intervenção	94
Quadro 13 – ENBT A - Planejamento dos <i>workshops</i> de direcionamento de design	99
Quadro 14 – ENBT A - Etapas de aplicação do TRM.....	105
Quadro 15 – ENBT A - Priorização de características de produtos e de soluções tecnológicas	107
Quadro 16 – ENBT A - Estrutura para caracterização de oportunidades de desenvolvimento	113
Quadro 17 – ENBT A - Composições de portfólio 1, 2, 3 e 4	114
Quadro 18 – ENBT A - Modelo de notas ajustado.....	118
Quadro 19 – ENBT A - Melhores resultados obtidos pela aplicação do modelo de notas ajustado às oportunidades de desenvolvimento.....	118
Quadro 20 – ENBT A - Unidade de análise por método / técnica / abordagem	125
Quadro 21 – ENBT B - Plano de intervenção	127
Quadro 22 – ENBT B - Maiores desenvolvedores de aplicativos para Facebook	132
Quadro 23 – ENBT B - Distribuição de usuários mensais por categoria de aplicativo.....	133
Quadro 24 – ENBT B - Estrutura para caracterização de oportunidades de desenvolvimento	135
Quadro 25 – ENBT B - Composições de portfólio 1, 2, e 3	136
Quadro 26 – ENBT B - Melhores resultados obtidos pela aplicação do modelo de notas ajustado às oportunidades de desenvolvimento.....	138
Quadro 27 – ENBT B - Critérios ajustados para Análise de Valor da Oportunidade (AVO).....	143
Quadro 28 – Pressupostos de integração entre GD e GDP em ENBTs de OA.....	147

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AVO: Análise de Valor da Oportunidade

ANPROTEC: Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores

APP: *Application software* (aplicativo)

BRIC: Brasil, Rússia, Índia e China

BSC: *Balanced Scorecard*

CAD: *Computer-Aided Design* (design auxiliado por computador)

CAE: *Computer-Aided Engineering* (engenharia auxiliada por computador)

CAM: *Computer-Aided Manufacturing* (produção auxiliada por computador)

CIS: Complexo Industrial da Saúde

DF_x: *Design for x* (design para x, onde x pode ser montagem, manufatura, e outros)

DMI: *Design Management Institute*

DP: Desenvolvimento de Produto

ENBT: Empresa Nascente de Base Tecnológica

ENBTs de OA: Empresas Nascentes de Base Tecnológica e Origem Acadêmica

FINEP: Financiadora de Estudos e Projetos

GECIS: Grupo Executivo do Complexo Industrial da Saúde

GD: Gestão do Design

GDP: Gestão do Desenvolvimento de Produto

ICSID: *International Council of Societies of Industrial Design*

ICT: Instituição de Ciência e Tecnologia

INSOFT: Incubadora de Empresas de Base Tecnológica em Informática

NTQI: Núcleo de Tecnologia da Qualidade e da Inovação

PA: Pesquisa-Ação

P&D: Pesquisa e Desenvolvimento

PDMA: *Product Development Management Association*

PDP: Processo de Desenvolvimento de Produto

PDPOC: Processo de Desenvolvimento de Produto Orientado ao Cliente

PEST: *Political, Economic, Socio-cultural, Technological environment*

QFD: *Quality Function Deployment* (desdobramento da função qualidade)

SDP: Sistema de Desenvolvimento de Produto

SWOT: *Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*

TI: Tecnologias da Informação

TRM: *Technology Road Map*

WDDs: *Workshops* de Direcionamento de Design

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
1.1. Contextualização.....	15
1.2. Problematização.....	17
1.3. Objetivos	20
1.4. Justificativa.....	20
1.5. Estrutura da dissertação	22
2. METODOLOGIA DE PESQUISA	23
2.1. Generalização, transferência de conhecimento e validade da abordagem.....	27
2.2. Métodos, técnicas e dispositivos de investigação.....	29
2.3. Condução da pesquisa.....	29
3. DESIGN E O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS (PDP).....	31
3.1. O campo do design e o processo de desenvolvimento de produtos.....	31
3.2. Integração do design ao processo de desenvolvimento de produtos	35
3.3. Conclusão do capítulo.....	42
4. GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS (GDP).....	43
4.1. Estratégia de desenvolvimento de produtos.....	45
4.2. Gestão do desenvolvimento de produtos no nível operacional	46
4.3. Abordagens, métodos e técnicas.....	49
4.3.1. Gestão de portfólio	49
4.3.2. Estratégias de plataformas.....	50
4.3.3. TRM: <i>technology roadmap</i>	52
4.3.4. QFD: desdobramento da função qualidade	52
4.3.5. Abordagens gerenciais aos ciclos de prototipagem.....	53
4.3.6. Teste de conceito	54
4.3.7. Ferramentas de TI e técnicas complementares.....	55
4.4. Conclusão do capítulo.....	56
5. GESTÃO DO DESIGN (GD)	58
5.1. Estratégia de design	62
5.2. Gestão do design no planejamento do processo de design	65
5.3. Gestão do design no processo de design.....	66
5.4. Abordagens, métodos e técnicas.....	67
5.4.1. Diagnóstico de design (<i>design audit</i>).....	67
5.4.2. Metaprojeto	68
5.4.3. Análise de competidores e análise de valor da oportunidade.....	69
5.4.4. Painéis visuais (<i>mood charts</i>).....	71
5.4.5. Observação do usuário e etnografia para o desenvolvimento de produtos.....	71
5.4.6. Análise da tarefa e testes de usabilidade.....	72
5.4.7. Visualização rápida para tomada de decisões e técnicas complementares	73
5.5. Conclusão do capítulo.....	74

6. INTEGRAÇÃO ENTRE GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS E GESTÃO DO DESIGN.....	76
6.1. Integração e estratégia.....	76
6.2. Integração de abordagens, métodos, e técnicas	79
6.3. GDP incrementada com abordagens, métodos e técnicas de GD.....	82
6.4. GD apoiada por abordagens e métodos de GDP	84
6.5. Integração simultânea abrangente entre GD e GDP	85
6.6. Seleção da abordagem de integração	87
6.7. Conclusão do capítulo.....	92
7. INTERVENÇÃO 1 - ENBT A: equipamento eletromédico	93
7.1. Contextualização relativa à ENBT A e plano de intervenção	93
7.2. Formalização do PDP	95
7.3. Diagnóstico de design	96
7.4. Observação do usuário / etnografia para DP	96
7.5. WDDs e estratégia de design.....	99
7.6. TRM.....	104
7.7. Análise de competidores	109
7.8. Metaprojeto	110
7.9. Gestão de portfólio.....	112
7.10. Estratégia de plataformas	120
7.11. Painéis visuais e design da informação.....	124
7.12. Considerações complementares.....	124
8. INTERVENÇÃO 2 - ENBT B: aplicativos para redes sociais	126
8.1. Contextualização relativa à ENBT B e plano de intervenção	126
8.2. Formalização do PDP	128
8.3. Metaprojeto	129
8.4. Análise de competidores	132
8.5. Observação do usuário / etnografia para DP	133
8.6. WDD e estratégia de design	134
8.7. Gestão de portfólio.....	135
8.8. Estratégia de plataformas	139
8.9. AVO.....	141
8.10. Painéis visuais e design da informação.....	144
8.11. Considerações complementares.....	144
9. DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS	146
9.1. Discussão.....	146
9.2. Conhecimento gerado	151
9.3. Validade da pesquisa e avaliação das intervenções.....	152
9.4. Limitações da pesquisa e sugestões para trabalhos futuros	153
REFERÊNCIAS	156
ANEXO A – Lista de produtos estratégicos para o SUS (2010-2011).....	162
ANEXO B – Categorias de aplicativos para redes sociais pelos principais distribuidores ...	163
ANEXO C – Formulário para avaliação das intervenções.....	164

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho discute a integração entre o campo da Gestão de Desenvolvimento de Produtos (GDP) e a Gestão do Design (GD) em Empresas Nascentes de Base Tecnológica e Origem Acadêmica (ENBTs de OA). Esta seção apresenta o contexto da pesquisa em termos das organizações de interesse e introduz o escopo da pesquisa realizada. Em seguida apresenta-se o problema de pesquisa, construído em torno de falhas de conhecimento em ENBTs de OA. Os objetivos deste trabalho são pontuados, assim como a relevância da pesquisa realizada. Por fim, a estrutura da dissertação é apresentada.

1.1. Contextualização

O meio acadêmico e autoridades públicas vêm direcionando atenção crescente à comercialização do conhecimento técnico-científico produzido por instituições de ciência e tecnologia (ICTs), o desenvolvimento e a comercialização da inovação tecnológica por Empresas Nascentes de Base Tecnológica de Origem Acadêmica (ENBTs de OA¹) vem sendo considerado um elemento-chave para o desenvolvimento e a sustentabilidade econômica de países e regiões (CASTELLS e HALL, 2000; ETZKOWITZ, 1998; NDONZUAU, PIRNAY e SURLEMONT, 2002; SHANE, 2004).

No lugar da adição quantitativa de capital, trabalho e matéria-prima – típica do crescimento econômico na função da produção agrária e industrial tradicional – entradas científicas e tecnológicas e a gestão da informação no processo produtivo despontam como fatores críticos à geração de riqueza na economia atual e, portanto, ao desenvolvimento econômico (CASTELLS e HALL, 2000, p. 3). Neste contexto os fatores produtivos mais relevantes são: (a) conhecimento científico e informação tecnológica avançada; (b) disponibilidade de capital de risco e contratos governamentais; e (c) disponibilidade de força de trabalho altamente qualificada, forjada nas universidades (*Ibid.*, p.27).

Para Etkowitz (1998, p. 823) a primeira revolução acadêmica incorporou a pesquisa como uma função da universidade, uma segunda revolução estaria em curso: a incorporação do

¹ Para este trabalho foram consideradas Empresas Nascentes de Base Tecnológica de Origem Acadêmica organizações de forte orientação técnica, fundadas com objetivo de desenvolver e explorar comercialmente conhecimentos produzidos por pesquisadores em universidades.

desenvolvimento econômico e social como parte da missão universitária. Indústria e universidade se beneficiam neste novo panorama, uma vez que a pesquisa de cientistas empreendedores está tipicamente nas fronteiras da ciência e conduz – para além da invenção de instrumentos ou produtos – ao avanço teórico e metodológico (*Ibid.*, p. 826).

O envolvimento acadêmico na capitalização do conhecimento pode ocorrer de diferentes modos: tecnologias desenvolvidas nas universidades podem ser transferidas para indústrias estabelecidas; produtos existentes podem ser melhorados com conhecimento acadêmico; tecnologias de origem universitária podem ser aplicadas por acadêmicos que estabeleçam suas próprias empresas (*Id.*).

Empresas Nascentes de Base Tecnológica de Origem Acadêmica geram valor econômico significativo, tanto diretamente pela criação de empregos para profissionais altamente qualificados e pela comercialização de tecnologias desenvolvidas, quanto indiretamente, pela formação de uma cadeia de fornecedores e distribuidores necessária a seu funcionamento (SHANE, 2004, p. 23). Estas empresas também ajudam universidades em suas missões tradicionais, provendo apoio financeiro para pesquisas, atraindo e facilitando a fixação de acadêmicos e colaborando para a formação de estudantes (*Ibid.*, p.27).

Alguns segmentos industriais são mais propícios para o desenvolvimento de ENBTs de OA. Estas empresas são mais comuns em segmentos de base tecnológica mais jovem, porque nestes mercados há menos vantagens para as empresas estabelecidas (*Ibid.*, p.144). Exemplos de segmentos em que se verifica recorrência significativa de ENBTs de OA são: biotecnologia; *software*; materiais; e equipamentos médicos (*Id.*).

As tecnologias mais adequadas à exploração por ENBTs são as rompedoras, que representam transições no mercado. Empresas estabelecidas evitam explorar tecnologias baseadas em novas competências e habilidades técnicas, uma vez que o desenvolvimento de competências e habilidades é um processo caro e difícil; tecnologias em estágio inicial de desenvolvimento também são mais adequadas à formação de ENBTs do que à exploração por empresas estabelecidas, dentre outros motivos pela incerteza de seu valor comercial (*Ibid.*, 104-105; 113). Assim, ENBTs de OA são potencialmente organizações promotoras da inovação tecnológica, concretizada em produtos, processos e serviços.

1.2. Problematização

Para que ENBTs se desenvolvam e se tornem agentes efetivos do crescimento econômico, é preciso que antes desenvolvam seu produto, serviço ou processo. De acordo com Lita Nelsen², ENBTs de OA tipicamente estão no estágio -2 de desenvolvimento, isto porque diferentemente de outras empresas nascentes, ENBTs de OA são fundadas para explorar tecnologias que ainda precisam de desenvolvimento técnico adicional, não têm um plano de negócios, não têm gestão e ainda precisam levantar capital para estabelecer a empresa (*in* SHANE, 2004, p. 173-174).

Fazer com que tecnologias resultantes de esforços de pesquisa alcancem padrões comerciais requer um Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) capaz de promover incremento de desempenho, incremento de robustez³, adaptações necessárias à produção em escala, incremento de facilidade de uso, desenvolver tecnologias de apoio, e ainda outras modificações, voltadas para interesses do consumidor e viabilidade produtiva (*Ibid.*, p.190-201).

Por mais avançados que sejam os conhecimentos e as capacidades técnicas que ENBTs de OA detém, são tipicamente insuficientes para o desenvolvimento de produtos adequados aos mercados e usuários que pretendem alcançar. A academia abriga pessoas com excelentes habilidades de pesquisa, úteis à invenção de novas tecnologias, embora não detenham habilidades necessárias ao desenvolvimento de produtos (*Ibid.*, p.184).

O caráter pouco comercial do ambiente acadêmico, e muitas vezes do próprio empreendedor de origem acadêmica, implica em dificuldades relativas ao processo de desenvolvimento de produtos:

O conflito inerente encontrado é que universidades e acadêmicos possuem conhecimento tecnológico significativo, e conhecimento insuficiente sobre mercados e comercialização das tecnologias que descobrem ou inventam (VOHORA, WRIGHT e LOCKETT, 2004, p. 160).

Universidades detêm tecnologias bem desenvolvidas, mas poucas foram submetidas a testes de conceito, testes de mercado e não há gestão comercial (*Ibid.*, p.156).

² Diretora do escritório de licenciamento tecnológico do MIT.

³ O termo 'robustez' neste trabalho se refere ao grau de tolerância à variabilidade.

Além disso, consumidores não compram tecnologia bruta, mas sim produtos e serviços que atendam às suas necessidades e aspirações reais, consumidores de novas tecnologias não compram produtos e serviços apenas, eles compram soluções (Figura 1), que podem envolver também a documentação adequada, serviços de apoio e embalagens, por exemplo (SHANE, 2004, p. 183).

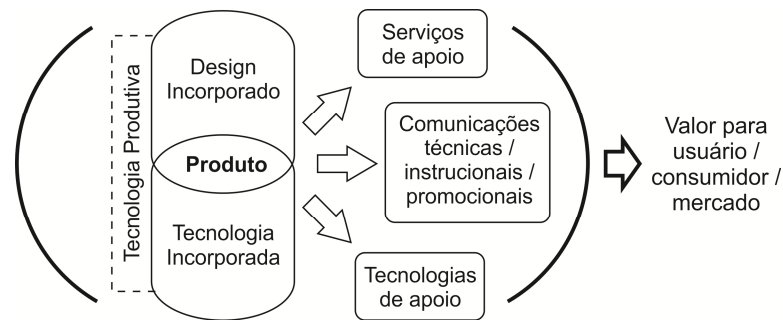


Figura 1 – Produto e a adequação a mercados e usuários

Fonte: elaborado pelo autor.

Assim, compreende-se que para além da tecnologia básica diferenciada, ENBTs de OA típicas carecem de desenvolvimento tecnológico adicional, além das capacidades de desenvolvimento de produto e de adequação ao mercado.

Apesar de pouco explorada na literatura, a integração do design e de suas diferentes especialidades (produto, gráfico, instrucional) ao processo de desenvolvimento de produtos é notadamente promissora para a adequação comercial de tecnologias desenvolvidas e sua difusão, e potencialmente capaz de auxiliar a empreendimentos acadêmicos se estabelecerem efetivamente.

Além de necessária à comercialização, a adequação de produtos ou serviços ao ambiente comercial permite às ENBTs obter proteção intelectual adicional, registros de design de produtos ou de características especiais, que diretamente fortalecem a proteção de seu diferencial comercial, e indiretamente favorecem a obtenção de recursos financeiros externos (SHANE, 2004, p. 184).

Mesmo ENBTs de OA com grande potencial de exploração industrial de projetos tecnológicos se deparam com um desafio ainda maior do que o de desenvolver seus produtos adequados às expectativas comerciais: ENBTs de OA encaram dificuldades consideráveis para alcançar retornos sustentáveis e lucratividade (VOHORA, WRIGHT e LOCKETT, 2004,

p. 147). Somente alcançando este estágio ENBTs contribuiriam efetivamente para o fortalecimento de economias locais (NDONZUAU, PIRNAY e SURLEMONT, 2002, p. 283).

Para que alcancem retornos sustentáveis é necessário que ENBTs desenvolvam a habilidade de adaptar constantemente rotinas e capacidades internas em função de novas informações, conhecimentos e recursos exigidos (VOHORA, WRIGHT e LOCKETT, 2004, p. 166). A tarefa do empreendedor em ENBTs é identificar, adquirir e integrar recursos para criar ativos e capacidades internas, que eventualmente permitirão à organização gerar receita suficiente e competir efetivamente (*Ibid.*, p.172).

A tomada de decisões sob incerteza é um elemento crucial presente na maioria das situações de negócios, uma circunstância na qual algum grau de risco é necessariamente presente (ROBERTS, 1991, p. 48). Por definição o fracasso é mais provável em condições de alto risco, como é o caso de organizações que desenvolvem produtos a partir das fronteiras da ciência. Segundo Tidd, Bessant e Pavitt (2008, p. 35), a gestão da inovação compreende a capacidade de transformar incertezas em conhecimento.

Alcançar o sucesso em um processo tão incerto e complexo como a inovação – apesar de não haver garantias – depende da capacidade de gerenciar o processo de inovação consistentemente (*Ibid.*, p.100). Para os autores, na prática a gestão da inovação requer a criação de uma capacidade dinâmica, por meio da concepção de rotinas internas que podem ser aperfeiçoadas e substituídas (*Ibid.*, p.104).

Nesse sentido, mais do que estruturar uma sequência de atividades de desenvolvimento de produtos adequado, a Gestão de Desenvolvimento de Produtos (GDP) oferece um escopo capaz de apoiar ENBTs de OA em tomadas de decisão relativas ao Processo de Desenvolvimento de Produtos como um todo, nos níveis do programa de desenvolvimento e de projeto (CHENG e MELO FILHO, 2010).

Por outro lado, a integração de atividades de design ao PDP pode apoiar a adequação ao ambiente comercial (como no incremento da facilidade de uso, em modificações voltadas aos interesses do consumidor e na elaboração de comunicações organizacionais e do produto), mas como atividades discretas, não são suficientes ao contexto dinâmico, incerto e complexo em que se inserem. Portanto, sugere-se a incorporação do design como um processo, e da

Gestão do Design (GD) como campo de conhecimento útil à orientação e ao planejamento deste processo por ENBTs de OA, de modo que se possa estabelecer a alocação e coordenação de recursos de design e suas especialidades durante as diferentes fases do PDP nestas empresas.

Em um quadro mais amplo o desafio que se coloca é a integração entre GDP e GD em ENBTs de OA, para que esta integração sirva a estes empreendimentos na estruturação e administração de seus processos internos de desenvolvimento de produtos, e de maneira concomitante, à adequação aos ambientes comerciais em que se pretende inserir os produtos desenvolvidos. Como resultado maior, espera-se que a integração entre GDP e GD auxilie ENBTs de OA a desenvolver produtos melhores, a difundir as inovações que promovem e a alcançar resultados sustentáveis, para que efetivamente contribuam para o desenvolvimento econômico local.

1.3. Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é delinear como Gestão de Desenvolvimento de Produtos e Gestão do Design podem ser efetivamente integradas como rotinas internas capazes de estruturar o Processo de Desenvolvimento de Produtos em Empresas Nascentes de Base Tecnológica de Origem Acadêmica.

Apresentam-se como objetivos específicos:

- propor a integração entre GD e GDP nos níveis estratégico e operacional;
- propor a integração entre GD e GDP nas diferentes fases de um PDP genérico;
- propor a integração de abordagens, métodos e técnicas particulares aos campos;
- propor abordagens de integração adequadas a ENBTs de diferentes segmentos produtivos;
- confrontar os pressupostos assumidos com a realidade, por meio da exploração prática das abordagens de integração propostas.

1.4. Justificativa

Indicadores do Ministério de Ciência e Tecnologia (BRASIL, 2010) apontam que em 2009 os gastos públicos realizados no Brasil em P&D somaram mais de 19 bilhões de reais

distribuídos em quatro objetivos sócio-econômicos: ‘avanço do conhecimento’ (66,2%); ‘desenvolvimento econômico’ (22,9%); ‘saúde e meio-ambiente’ (8,0%); e ‘programa espacial’ (0,9%). Segundo o próprio Ministério (BRASIL, 2011a), mais da metade desse valor (55,38%) constitui dispêndios com instituições de ensino superior. Estes dados ilustram o interesse governamental na concretização do avanço do conhecimento, bem como no desenvolvimento econômico decorrente de atividades de P&D.

Ações e programas específicos – como o Programa Nacional de Apoio às Incubadoras de Empresas e Parques Tecnológicos (PNI) – fomentam o desenvolvimento de micro e pequenas empresas inovadoras e, portanto também o desenvolvimento de ENBTs de OA, por meio de agentes como a FINEP e o CNPq, e demonstram interesse governamental na inovação tecnológica gerada a partir da pesquisa universitária.

Em 2007 existiam no país cerca de 400 incubadoras e mais de 4.000 empresas associadas e incubadas (ANPROTEC, 2007). Conforme apresentado anteriormente, ENBTs podem gerar impactos econômicos locais, estimular e financiar pesquisas, fixar talentos acadêmicos e gerar empregos para profissionais altamente qualificados.

Além disso, por serem organizações mais propícias ao desenvolvimento da inovação tecnológica rompedora do que empresas estabelecidas, ENBTs de OA podem viabilizar tecnologias com impactos sociais positivos e significativos para grandes grupos de usuários (como é o caso do campo da saúde, por exemplo).

No entanto, para que estes benefícios se concretizem é preciso que estas empresas desenvolvam seus produtos, processos ou serviços, e se estabeleçam efetivamente. Dadas as dificuldades que ENBTs de OA enfrentam, em especial para o desenvolvimento de produtos e a necessária adequação comercial, os campos da Gestão do Desenvolvimento de Produtos (GDP) e da Gestão do Design (GD) podem servir ao estabelecimento de rotinas internas fortes para que estas empresas organizem seus sistemas de desenvolvimento de produtos, aumentando assim as chances de serem bem sucedidas e promoverem os impactos positivos almejados, tanto por seus pesquisadores-fundadores, quanto pela sociedade como um todo.

Pretende-se com esta pesquisa fazer frente à lacuna de conhecimentos sobre a integração entre estes dois campos.

1.5. Estrutura da dissertação

Esta dissertação é dividida em nove capítulos. Este primeiro capítulo contextualizou a pesquisa em termos das organizações de interesse (ENBTs de OA), apresentou o problema de pesquisa, os objetivos da pesquisa e a relevância da temática.

O capítulo 2 apresenta a orientação metodológica e a estratégia de pesquisa adotada, bem como o conjunto de procedimentos assumidos para a condução da pesquisa.

Os capítulos 3, 4 e 5 tratam do arcabouço teórico relevante para a pesquisa. O capítulo 3 é dividido em duas partes. A primeira presta esclarecimentos a respeito de como o design e o processo de desenvolvimento de produtos foram considerados durante este trabalho. A segunda parte discute formas de integração do design ao processo de desenvolvimento de produtos e as relaciona ao contexto das ENBTs e aos objetivos da pesquisa.

Os capítulos 4 e 5 apresentam sinteticamente a revisão bibliográfica realizada sobre a Gestão do Desenvolvimento de Produtos e sobre a Gestão do Design, respectivamente.

O capítulo 6 explora possibilidades de integração entre GDP e GD, que são discutidas em termos de orientações estratégicas e de abordagens, métodos e técnicas particulares aos campos, situados em diferentes momentos de um processo de desenvolvimento de produtos genérico. São delineados pressupostos para a integração de GD e GDP em ENBTs de diferentes setores, e estes pressupostos são associados a três abordagens de integração propostas.

Os capítulos 7 e 8 apresentam procedimentos e principais resultados obtidos durante as etapas da pesquisa-ação, sendo que o primeiro trata da intervenção realizada junto a uma ENBT que desenvolve seu primeiro produto eletromédico, e o segundo trata da intervenção realizada junto a uma ENBT que desenvolve aplicativos para redes sociais.

O capítulo 9 discute a experiência das intervenções e os resultados alcançados e os confronta com os pressupostos considerados, e em seguida apresenta as considerações finais deste trabalho.

2. METODOLOGIA DE PESQUISA

A metodologia é tanto uma disciplina se ocupa do estudo dos métodos – por meio de avaliação, geração e experimentação – quanto do modo de conduzir a pesquisa (THIOLLENT, 2009). Pesquisar requer mais do que a simples observação, exige formação intelectual suficientemente ampla para que o pesquisador possa colocar as coisas sob perspectiva, e assim perceber ou apreender aspectos da realidade de um modo que seja relevante em determinado propósito científico, definido à luz de uma teoria (THIOLLENT, 1983, p. 57).

Nesse sentido se faz necessário tanto arcabouço teórico quanto a adoção de uma postura metodológica adequada e coerente com os propósitos científicos. Para o autor, a preocupação metodológica e epistemológica permite uma visão abrangente das possibilidades de investigação, e ainda, “uma investigação bem conduzida deve satisfazer a exigências tanto teóricas quanto observacionais” (*Id.*).

Para este trabalho interessa diretamente o arcabouço teórico relativo às áreas da gestão de desenvolvimento de produto (GDP) e gestão do design (GD) revisitados. De modo subjacente interessa a literatura relativa às empresas nascentes de base tecnológica (ENBTs), e nos níveis mais específicos, o conhecimento relativo a processos de desenvolvimento de novos produtos (PDP) e a processos de design (PD), tendo em consideração as atividades e métodos particulares a cada campo. A organização do trabalho e os agrupamentos em redes que se formam em torno das ENBTs, assim como outros assuntos também pertinentes, são explorados em menor profundidade.

Para que se esteja em conformidade com os requisitos apresentados por Thiollent (*Id.*), resta ainda adotar uma postura metodológica adequada e coerente com os propósitos da investigação. Para tanto apresenta-se uma revisão breve, embora fundamental, para explicar a opção pela postura metodológica assumida para a investigação em campo da integração de GDP e GD em ENBTs.

Burrell e Morgan (1979) conceituam as ciências sociais em termos de pressupostos relativos à ontologia, epistemologia e natureza humana. Os pressupostos de natureza ontológica, dizem respeito à essência do fenômeno investigado; pressupostos epistemológicos são relativos ao

conhecimento, a como se pode compreender o mundo e comunicar este entendimento; os pressupostos relativos à natureza humana dizem respeito em especial à postura – ativa ou passiva – assumida pelo homem em relação ao seu ambiente. Para os autores, os pressupostos destes três grupos podem ser compreendidos na dimensão objetividade-subjetividade, e têm implicações diretas na postura metodológica adotada por cientistas na condução de pesquisas (*Ibid.*).

De acordo com Thiollent (1983, p. 58), em estudos técnico-organizacionais exigências mínimas de objetividade e racionalidade podem ser consideradas positivas, mas por si só não são suficientes para caracterizar relevância científica. O autor aponta para a importância de discernir o conteúdo teórico e descritivo, relativo à especificidade do objeto, dos aspectos normativos, relativos às condições de uso do conhecimento técnico-organizacional. Nesse sentido, o reconhecimento das condições de aplicação do conhecimento (componente normativo) é crítico no estudo das disciplinas ditas aplicadas e tecnológicas:

[...] podemos considerar que os diversos ramos da tecnologia possuem em comum uma característica que consiste na combinação de uma base científica que depende das ciências, principalmente, das ciências da natureza, com um componente normativo pelo qual se configura a resolução dos problemas da produção ou de outros processos dentro do quadro social ou institucional. (*Ibid.*, p.60)

Estas condições também devem ser objeto de preocupação metodológica, de modo que a metodologia possa abranger tanto os aspectos normativos quanto os descritivos.

Abordagens empírico-analíticas, entrosadas com a filosofia positivista, preocupadas em formular, experimentar e comprovar hipóteses, não seriam suficientes ao campo técnico-organizacional, uma vez que a abordagem limita (ou mesmo desconsidera) o aspecto normativo, apesar de este ser indissociável do objeto de estudo.

[...] a tecnologia, englobando o aspecto cognitivo e o aspecto material (transformação da natureza), apresenta-se como sistema no qual interagem o conhecimento científico, o saber empírico e a normatividade socialmente determinada. (*Ibid.*, p.62)

Mintzberg (1979) corrobora este argumento quando afirma que no campo da pesquisa organizacional a obsessão pelo rigor metodológico levou a obtenção de resultados que são significantes apenas no sentido estatístico da palavra (p.583).

Greenwood e Levin (2006, p. 103) argumentam que com o surgimento do modelo cartesiano, o mundo passou a tomar um “caminho errado”, no qual a prática foi separada do mundo da

razão. De modo complementar, Westbrook (1995, p. 11) observa que esta abordagem reducionista se provou insuficiente ao entendimento das complexidades organizacionais, e argumenta que a agenda de pesquisa na gestão operacional e da produção requer uma abordagem holística e integrada, para se investigar como subsistemas funcionam e se influenciam mutuamente.

Em contraposição à orientação empírico-analítica, está situada a orientação crítica, que serve tanto ao controle do processo quanto à superação das limitações de pontos de vista, com um quadro metodológico diferente:

Não se trata de formular hipóteses sobre os fatos, mas de avaliar, nos modos de considerar esses fatos ou nos modos de utilização do conhecimento sobre os fatos, a presença da normatividade, a influência de certas circunstâncias socialmente determinadas, ideologicamente definidas e talvez, politicamente transformáveis. (THIOLLENT, 1983, p. 74)

A discussão remonta o embate apresentado por Burrell e Morgan (1979, p. 5), no qual de um lado a epistemologia positivista procura explicar e prever eventos no mundo social pela busca de regularidades e relações causais, baseada essencialmente sobre abordagens tradicionais que dominam as ciências naturais; e de outro lado a epistemologia anti-positivista tende a rejeitar a noção de conhecimento objetivo e compreende o mundo social como sendo essencialmente relativístico, só seria possível compreendê-lo pelo ponto de vista dos indivíduos diretamente envolvidos nas atividades que estão sendo estudadas.

Considerando a impossibilidade de realizar o ideal de não-interferência do dispositivo de pesquisa no objeto observado pode-se optar por interferir deliberadamente no objeto de investigação, que passa a colaborar na própria investigação. Esta é a justificativa da Pesquisa-Ação (PA) no plano metodológico (THIOLLENT, 1983, p. 81), e ainda, a pesquisa-ação contém sempre um componente normativo nítido, o que favorece a adoção da abordagem no estudo de sistemas sócio-técnicos (*Id.*).

Coughlan e Coughlan (2002) nos mostram que, enquanto a epistemologia positivista objetiva o conhecimento universal e de modo independente de especificidades contextuais, a pesquisa-ação é inserida nas particularidades da situação. Os autores caracterizam a pesquisa-ação como uma abordagem definida pela pesquisa ‘em ação’, em detrimento da pesquisa ‘sobre ações’, é uma orientação participativa, concomitante com a ação, uma sequência de eventos e

uma abordagem para a resolução de problemas. A abordagem da PA é caracterizada no Quadro 1, seguinte.

Quadro 1 – Características da Pesquisa-Ação (PA)

- (1) Pesquisadores da PA tomam parte na ação, não meramente observam;
 - (2) PA envolve dois objetivos: resolver um problema e contribuir para a ciência;
 - (3) PA é colaborativa, pesquisadores e colaboradores locais participam da produção de conhecimento;
 - (4) PA objetiva o entendimento holístico das organizações como sistemas sócio-técnicos como sistemas complexos e dinâmicos com múltiplas relações de causas e efeitos;
 - (5) PA é fundamentalmente sobre mudança; e é aplicável à compreensão, planejamento e implementação da mudança em organizações;
 - (6) PA requer um entendimento do quadro ético, de valores e normas;
 - (7) PA comporta todos os tipos de métodos de coleta de dados;
 - (8) PA requer um pré-entendimento do ambiente organizacional, das condições da organização, estrutura e dinâmica dos sistemas operacionais e bases teóricas subjacentes a estes sistemas;
 - (9) PA pode ser conduzida em tempo real;
 - (10) PA requer seu próprio critério de qualidade.
-

Fonte: adaptado de COUGHLAN e COUGHLAN, 2002.

A pesquisa-ação integra teoria e prática. Nesta abordagem pesquisador e colaborador local são co-produtores de soluções e conhecimento. Enquanto a pesquisa social convencional e a consultoria privilegiam o conhecimento especializado profissional em detrimento do conhecimento local, a PA baseia-se na premissa de que ambos são importantes e necessários em qualquer pesquisa, em uma perspectiva de investigação co-produtiva (GREENWOOD e LEVIN, 2006, p. 102-103).

Deste modo apresenta-se a PA como alternativa para a resolução de problemas reais, intimamente ligada à ação e centrada no contexto onde se insere, em oposição às abordagens positivistas: “a abordagem da pesquisa positivista em relação à generalização tem sido abstrair do contexto, fazer a média dos casos, desconsiderar o mundo da forma como os seres humanos o vivem.” (*Id.*).

Os autores apontam para a pesquisa-ação como uma abordagem metodológica capaz de permitir a transformação pela construção de pontes entre a universidade e a sociedade, capazes de provocar mudanças, “as idéias epistemológicas que subjazem à pesquisa-ação não são idéias novas; simplesmente foram ignoradas à medida que pesquisadores sociais convencionais rejeitaram o engajamento universitário na reforma social.” (*Id.*).

Em um quadro que considera a cooperação entre as partes e a geração de tensão orientada para mudanças controladas, Thiollent (2009, p. 93) pondera que a pesquisa-ação gera uma tensão entre ‘*o que é*’ e ‘*o que poderia ser*’, provocando a dissociação entre fatos e elementos normativos da situação.

Westbrook (1995) observa ainda que a pesquisa-ação supera três deficiências de abordagens tradicionais de pesquisa: (a) tem grande relevância para pesquisadores profissionais; (b) é aplicável para assuntos integrativos ou mal estruturados; e (c) é especialmente valorosa para a construção de teorias em situações complexas, uma vez que assegura proximidade a uma grande gama de variáveis relativas ao objeto de estudo, que podem não emergir simultaneamente.

A pesquisa-ação, portanto, se apresenta como uma postura metodológica coerente com o objeto de estudo e com os propósitos desta investigação, que visa a produção de conhecimento relevante tanto como pesquisa, quanto para atividades de gestão, em uma proposta integrativa e em situações complexas.

2.1. Generalização, transferência de conhecimento e validade da abordagem

Um projeto de pesquisa-ação emerge pelo desdobramento de séries de eventos enquanto o assunto da investigação é confrontado; dada a natureza emergente do processo de PA, ciclos de planejamento/ação/avaliação podem ser antecipados, mas não esmiuçados em detalhes (COUGHLAN e COUGHLAN, 2002, p. 229).

Estes ciclos (planejamento/ação/avaliação) – relativos à realização da PA – são precedidos pelo entendimento do contexto e do propósito da ação e monitorados continuamente, consistem em seis etapas principais: (1) coleta de dados; (2) reposição dos dados coletados; (3) análise dos dados; (4) planejamento de ações; (5) implementação da ação planejada; e (6) avaliação reflexiva das saídas, intencionais e não-intencionais, da ação. (*Ibid.*, p.233)

O processo de PA então pode então ser compreendido como processo cíclico, não-linear, no qual os ciclos se sucedem.

Eden e Huxham (1996, *apud* COUGHLAN e COUGHLAN, 2002), esclarecem que a produção de conhecimento teórico por meio da PA serve essencialmente à produção de teorias emergentes; além disso, a construção de teorias como resultados da PA é incremental, movendo do particular para o geral em passos pequenos (diferentemente de generalizações universais positivistas). Para Thiollent (2009, p. 42) como a PA é feita localmente, pode-se renunciar a generalizações que vão além da situação investigada, no entanto uma generalização pode ser progressivamente elaborada a partir da discussão de resultados de várias pesquisas.

A transferência de conhecimento produzido por pesquisa-ação requer a compreensão tanto do contexto em que foi produzido quanto do contexto para o qual se pretende a transferência, assim, a generalização torna-se um processo ativo de reflexão (GREENWOOD e LEVIN, 2006).

A validade da abordagem concentra-se na viabilidade da verdadeira atividade de mudança social em que se está engajado, e pode ser demonstrada pela disposição dos colaboradores locais no sentido de agirem sobre os resultados da PA (*Ibid.*, p.103). Ainda no sentido da validade da abordagem, vale retomar o que apresenta Thiollent (1983, p. 75) em relação à orientação crítica auto-reflexiva; esta não pretende substituir operações cognitivas correspondentes à observação e à resolução de problemas ou comprovação, mas serve como forma de vigilância e controle do processo de investigação.

É importante que se tenha discernimento entre o que a abordagem da pesquisa-ação propõe e o que atividades de consultoria se prestam. As atividades dos pesquisadores diferem das dos consultores em diversos aspectos, alguns indicados por Gummesson (2000, *apud* COUGHLAN e COUGHLAN, 2002):

- a) A pesquisa-ação objetiva a contribuição ao avanço científico, pesquisadores estão interessados na sistematização do conhecimento, enquanto aos consultores bastam objetivos práticos;
- b) A pesquisa-ação exige rigor de pesquisa, monitoramento e documentação;
- c) Pesquisadores precisam de fundamentação teórica, aos consultores basta fundamentação empírica;
- d) Consultoria é frequentemente linear, enquanto PA é cíclica;

- e) Aos pesquisadores interessa trabalhar com duração e escopos flexíveis de atividades, enquanto consultores trabalham com escopos e tempo rígidos;
- f) Aos pesquisadores praticantes da PA interessa a transferência de conhecimento para os colaboradores locais.

2.2. Métodos, técnicas e dispositivos de investigação

Métodos têm graus variáveis de abrangência e profundidade (THIOLLENT, 1983, p. 57). A Pesquisa-Ação é um método e a orientação metodológica assumida por este trabalho. No entanto este trabalho se vale internamente de técnicas, conjuntos de procedimentos coordenados, métodos aplicados em maior especificidade, que fazem parte da PA, e servem como dispositivos de investigação aplicados em acordo com as premissas da pesquisa-ação e afinados com a proposição do estudo.

Durante a realização das intervenções foram aplicados técnicas e procedimentos relativos à Gestão de Desenvolvimento de Produto e à Gestão do Design, a fim de experimentar na prática, com o devido embasamento teórico, as potencialidades de entrosamento destes recursos para que sirvam à estruturação de rotinas internas às ENBTs, ajustadas às suas particularidades.

Para além da observação durante o envolvimento direto e interno à rede de agentes participantes da pesquisa, o processo de pesquisa se valeu de dispositivos de investigação voltados para a captação de dados primários junto ao público externo à rede, tais como: entrevistas em profundidade com usuários em potencial do produto e observação direta do uso de produtos similares por estes usuários. Dados secundários também foram coletados e analisados durante a aplicação de abordagens, métodos e técnicas relativas à GDP e à GD.

2.3. Condução da pesquisa

A pesquisa foi conduzida em duas partes bem definidas. A primeira parte da pesquisa consiste em revisão da literatura pertinente ao trabalho. Em um primeiro momento realizou-se revisão bibliográfica relativa à integração do design ao processo de desenvolvimento de produtos, e diferentes possibilidades de integração do design ao PDP foram discutidas de modo genérico (capítulo 3).

A literatura relativa ao campo da gestão do desenvolvimento de produtos foi revisada (capítulo 4), bem como a literatura referente ao campo da gestão do design (capítulo 5).

A teoria organizada nesta primeira parte da pesquisa representa o arcabouço teórico mais relevante adotado, embora durante todo o trabalho o referencial teórico tenha sido consultado, e sempre que necessário, correções e aprimoramentos tenham sido feitos.

Diferentes possibilidades de integração entre gestão do design e gestão do desenvolvimento de produtos foram discutidas sobre as bases do referencial teórico organizado, e pressupostos sobre estas possibilidades foram delineados (capítulo 6).

A segunda parte da pesquisa é caracterizada por intervenções pautadas pela abordagem da pesquisa-ação (capítulos 7 e 8) conduzida de acordo com as premissas tratadas neste capítulo.

Para a seleção das empresas que participaram desta fase do trabalho considerou-se como critérios: (1) as empresas deveriam ser ENBTs de OA, ou seja, apresentar forte orientação técnica e explorar resultados de pesquisa acadêmica; (2) preferencialmente não ter um processo de desenvolvimento de produtos estruturado (estágio -2 de desenvolvimento); (3) pertencer a uma das três classes selecionadas pelo pesquisador como mais significativas para ENBTs de OA (produto-montado; biotecnologia/materiais; *software*); (4) preferencialmente estar incubada; (5) facilidade de acesso, inclusive geográfico.

Empreendedores de dez ENBTs foram contatados, dentre estes, oito participaram de encontros presenciais com o pesquisador em que foram conduzidas entrevistas com duração aproximada de uma hora. Destas ENBTs duas foram selecionadas e seus fundadores e pesquisador trabalharam de modo colaborativo em seminários, em consonância com o que propõe Thiollent (2009, p. 63): encontros que consistiram em examinar, discutir e tomar decisões coletivamente, acerca do problema de investigação.

Assim, duas das três propostas de integração entre Gestão do Desenvolvimento de Produto e Gestão do Design foram experimentadas na prática. Por fim, o material gerado em campo foi discutido frente aos pressupostos assumidos pelo pesquisador (capítulo 9).

3. DESIGN E O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS (PDP)

Este capítulo tem como objetivos prestar esclarecimentos relativos ao campo do design, em especial ao modo como o termo é utilizado durante esta dissertação, caracterizar o processo interno de design, introduzir a noção de Processo de Desenvolvimento de Produtos, e por fim, apresentar diferentes níveis de integração do design às atividades de desenvolvimento de produtos.

3.1. O campo do design e o processo de desenvolvimento de produtos

Há certa confusão em torno dos sentidos em que se emprega a palavra design. A dificuldade de se delinear ao termo design limites conceituais bem definidos pode ser explicada por motivos razoáveis. O primeiro é que há diferentes campos de atuação profissional razoavelmente bem definidos para o designer, como o design industrial (ou design de produto) e o design gráfico. O segundo diz respeito à origem etimológica na língua inglesa da palavra design, em especial ao seu uso corrente em inglês, que contempla significados múltiplos muito distintos, como projeto, plano, desenho, estilo e padrão, o que faz com que ‘design’ seja utilizado em denominações que significam arquitetura, engenharia mecânica, e noções menores, como arranjos formais e desenhos.

Estes dois motivos também provocam a falta de consenso simultaneamente. Mesmo nos casos em que a palavra design é utilizada para nomear especificamente atividades de planejamento e projeto de produtos verifica-se na literatura em língua inglesa que poucas publicações se preocupam em explicitar claramente o sentido que pretendem transmitir com o termo design ou *product design*, por vezes trata-se de *industrial design* (design industrial), outras de *engineering design* (engenharia de produtos ou engenharia de concepção), ou mesmo de ambos os campos simultaneamente, como ocorre em alguns dos casos em que se trata da ‘função design’ em determinada organização.

Na literatura mais recente em língua portuguesa a distinção entre estes dois campos aparenta ser menos problemática⁴.

⁴ Durante a realização desta pesquisa pôde-se constatar que não houve inconsistências linguísticas no âmbito de grupos que pesquisam o desenvolvimento de produtos cadastrados na base corrente do Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil (CNPQ) em resultados de busca pelos termos ‘design’ e ‘engenharia’.

Enquanto profissionais, associações de classe e pesquisadores se empenham na redação e revisão de declarações que pretendem esclarecer o significado e o escopo do termo design, a aparentemente infindável divisão do campo em novos nichos de especialização profissional, assim como emergentes recortes de interesse, parecem fazer com que estas declarações formalizadas se percam em meio a uma ‘névoa conceitual’.

Uma organização do escopo geral do campo do design, que considere dimensões e recortes de interesse, áreas do campo e nichos de especialização, pode ser útil à compreensão do campo como um todo (Figura 2).

DIMENSÕES RELEVANTES PARA O CAMPO	ECONÔMICA	TECNOLÓGICA	SOCIAL	AMBIENTAL	CULTURAL / TERRITORIAL	
ÁREAS	DESIGN DE PRODUTO		DESIGN GRÁFICO	DESIGN DE AMBIENTES		
Disciplinas por Tipo de Saída (resultados)	Design de Embalagem (estrutural)	Design de Embalagem (gráfico)	Design da Imagem Corporativa	Design da Informação e Instrucional	Design de Interfaces Digitais	Design Efêmero / Museográfico
Exemplos de nichos por segmento produtivo	Design de eletroeletrônicos	Design de iluminação	Design editorial	Design de sinalização	Design de ponto-de-venda	
Exemplos de recortes de interesse e posturas	ergodesign	design universal	design da experiência	ecodesign	<i>design thinking</i>	<i>emotional design</i>

Figura 2 – O campo do design

Fonte: elaborado pelo autor.

Apesar deste escopo não esgotar disciplinas, nichos de atuação e recortes de interesse do campo, consideradas as particularidades de cada situação, é articulado como objeto da Gestão do Design.

De acordo com a literatura interessa à Gestão do Design em especial as seguintes áreas e disciplinas: (a) Design de Produto, ou design industrial; (b) design de identidade visual, responsável pela elaboração de projetos visuais que comuniquem os valores da empresa, inclusive nos materiais de apoio e comunicação relacionados a novos produtos; (c) design da informação e instrucional, disciplinas que respondem pelo projeto de interfaces gráficas complexas, símbolos gráficos e materiais instrucionais de novos produtos; (d) design de embalagens (gráfico e estrutural); e (e) Design de Ambientes, que tem a contribuir com as

qualidades dos ambientes de trabalho e com o projeto dos pontos de venda (COOPER e PRESS, 1995, p. 28; BEST, 2006, p. 14; LOCKWOOD e WALTON, 2008, p. xii; MOZOTA, 2003, p. 12). A palavra ‘design’ no termo Gestão do Design – tanto na literatura quanto neste trabalho – se refere a estas especialidades e aos resultados de suas atividades.

O Design de Produto evidentemente tem contribuições centrais a oferecer para um processo de desenvolvimento de novos produtos. O Design de Produto é a área do design capaz de planejar e conceber produtos com ênfase nas soluções de interface, usabilidade, proposições semânticas e estéticas, tendo em consideração ao mesmo tempo fatores técnico-produtivos, como a seleção de materiais e componentes, conformidade técnica e aspectos de impacto logístico (Figura 3). Responde ainda, pelo design estrutural de embalagens para transporte, armazenamento e comercialização.



Figura 3 – Forças orientadoras do design de produto

Fonte: elaborado pelo autor.

Obviamente a intensidade e a profundidade com que cada um destes aspectos é considerado variam ao menos em função do tipo de produto projetado e de acordo com as capacidades dos profissionais envolvidos. De modo geral pode-se afirmar que estética, usabilidade e viabilidade produtiva são fatores essenciais e usualmente considerados. Mesmo porque, como pondera Donald Norman:

Se o design do cotidiano fosse regido pela estética, a vida poderia ser mais agradável para os olhos, mas menos confortável; se fosse governado pela usabilidade, poderia ser mais confortável, porém mais feio. Se os custos e facilidade de manufatura tivessem o domínio, os produtos poderiam não ser atraentes, nem funcionais, nem duráveis. Inquestionavelmente, cada uma dessas considerações tem seu lugar (NORMAN, 2006, p. 183).

Segundo Ulrich e Eppinger (1995, p. 172-175) a qualidade do design de produtos pode ser acessada pelos seguintes critérios: qualidade das interfaces com o usuário; apelo emocional; facilidade de manter e reparar o produto; uso adequado de materiais e recursos; e diferenciação do produto.

Para Mozota (2003, p. 218) designers podem contribuir com uma importante dimensão humana para a inovação tecnológica. Esta afirmação, embora abrangente e subjetiva, indica a contribuição mais significativa do design a um processo de desenvolvimento de produtos inovadores. Em termos de resultados, entende-se que esta contribuição se dá no projeto das interfaces de produtos e de ‘objetos’ periféricos, como produtos de apoio, embalagens e comunicações, estabelecidas com usuários e consumidores.

Em relação ao seu trabalho, a habilidade mais importante do designer é a de reconhecer, isolar, definir e resolver problemas, o que pode ser também compreendido como uma síntese do processo interno do campo (PAPANEEK, 1984, p. 151). Considera-se que este processo interno é um processo de resolução de problemas mal-definidos⁵.

De acordo com Cross (2008, p. 13-14) não há uma formulação definitiva para os problemas que designers e engenheiros de concepção enfrentam, e inicialmente os problemas são pouco compreendidos. Qualquer formulação pode conter inconsistências, e elas somente emergem durante a resolução de problemas. As formulações dos problemas são dependentes de soluções pré-idealizadas que se pretende alcançar e não há uma solução única ou ótima para o problema.

De um modo bastante diferente, o Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) é definido pela *Product Development Management Association* como “um conjunto definido e disciplinado de tarefas, etapas e fases que descrevem o meio normal pelo qual uma companhia repetitivamente converte idéias embrionárias em produtos ou serviços comercializáveis.” (PDMA, 2005, p. 601).

⁵ No campo da psicologia cognitiva os problemas são divididos entre: (1) os que possibilitam caminhos claros para uma solução, denominados problemas ‘bem definidos’ (p.e. cálculo da área de um paralelogramo); e (2) os que não oferecem caminhos claros, de difícil construção de representações mentais apropriadas para sua modelagem e solução – denominados problemas ‘mal definidos’ (STERNBERG, 2008, p. 370-372).

Assim, o problema da integração do design a um PDP começa pela formalização e estruturação do processo design e alcança questões mais complexas, como a articulação entre métodos de projeto e a integração multifuncional.

A seção seguinte apresenta referências encontradas na literatura sobre a integração do design ao PDP, indica evidências da relevância dessa integração e pontua a situação encontrada em ENBTs e o nível de integração que é objeto de interesse deste trabalho.

3.2. Integração do design ao processo de desenvolvimento de produtos

O design pode ser integrado ao PDP de diferentes modos: (a) como atividade discreta ou atividades discretas sequenciadas, em uma ou mais de suas especialidades; (b) como um processo interno ou função na organização, com integração multifuncional apenas no nível operacional; (c) como um processo gerido, inserido em um contexto multifuncional, com responsabilidades estratégicas e operacionais. Historicamente pode-se verificar essa evolução das formas de integração, embora as diversas formas de integração coexistam.

Os primeiros registros encontrados na literatura que tratam da integração do design a um PDP são situados no contexto norte-americano. Inicialmente a participação do design industrial ao PDP se limitou à concepção da forma, estilo e aparência do produto, e usualmente o design era subordinado à engenharia (OHTANI, DUKE e OHTANI, 1997, p. 12).

Na década de 1970, designers norte-americanos⁶ sob influência das escolas européias modificaram o modo até então vigente nas empresas de pensar o design. A competição intensificada forçou empresas a buscarem novos modos de diferenciação de seus produtos, provocando assim uma crescente compreensão de que o papel do design industrial não era apenas formal e estilístico, mas se relacionava intimamente com a função dos produtos. Casos de sucesso em empresas como Ford e IBM que integraram o design em seus processos de desenvolvimento de produtos reforçaram esta idéia (ULRICH e EPPINGER, 1995, p. 154), mas o design ainda era integrado como um conjunto de atividades especializadas discretas.

⁶ Notadamente Henry Dreyfuss e Eliot Noyes (ULRICH e EPPINGER, 1995, p. 154)

A partir da década de 1990 quando qualidade, confiabilidade e preço perderam em parte sua força como fatores de diferenciação competitiva, a integração efetiva do design industrial no PDP recebeu maior atenção. Mais do que atividades discretas no processo de desenvolvimento, em alguns casos o design chegou a ocupar um papel central no PDP, como ocorreu no Japão com o desenvolvimento de produtos para mercados internacionais até então inexplorados pelas empresas (OHTANI, DUKE e OHTANI, 1997, p. 44). Neste período o designer industrial passou a exercer um papel nas etapas iniciais do PDP, mais precisamente como sintetizador na fase de desenvolvimento de conceitos (ROSENTHAL, 1992, p. 98).

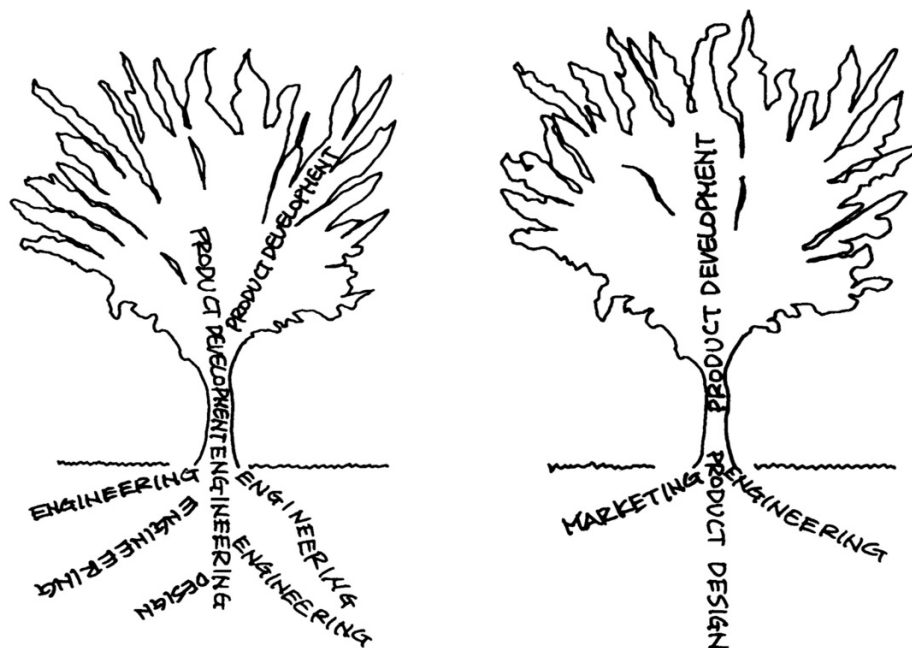


Figura 4 – Integração do design no PDP
 Fonte: OHTANI, DUKE e OHTANI, 1997, p. 13; 44.

Uma análise dos fatores que contribuem para o sucesso de um PDP enfatiza a importância da integração e cooperação funcional, com comunicação intensiva, objetivos compartilhados e confiança (COOPER e PRESS, 1995, p. 173); para os autores a integração do design ao processo de desenvolvimento de novos produtos é essencial para a sobrevivência tanto de empresas quanto de economias em todas as nações industrializadas.

No PDP a integração multifuncional deve significar que ações tomadas nas funções suportem e reforcem umas as outras (CLARK e WHEELWRIGHT, 1993, p. 465). Para tanto se fazem necessárias a definição de papéis claros, a atribuição de responsabilidades e a coordenação das interfaces entre as funções, o que pode ser resolvido com abordagens gerenciais da GDP

como organização do trabalho em times multifuncionais e abordagens de ciclos de prototipagem periódicos (*Id.*).

No entanto, na literatura raramente o design é apresentado como uma função no PDP (Quadro 2). Frequentemente considera-se uma função de concepção que abrange design e engenharia do produto (ULRICH e EPPINGER, 1995, p. 3-4; CLARK e WHEELWRIGHT, 1993, p. 459).

Quadro 2 – Funções essenciais no PDP por diferentes autores

Clark e Wheelwright (1993, p. 459)	Urban e Hauser (1993)	Ulrich e Eppinger (1995, p. 3-4)	Rosenthal (1992, p. 93-102)
<ul style="list-style-type: none"> • Engenharia projeta novos produtos, executa testes e protótipos • Marketing define o posicionamento do produto, realiza análises do consumidor, desenvolve planos de novos produtos • Manufatura responsável por processos capazes, estimativas de custos precisas e pelas habilidades de produção piloto e em escala 	<ul style="list-style-type: none"> • Marketing identifica necessidades e desejos dos consumidores • Engenharia assegura que o benefício central proposto do produto será recebido pelo consumidor • P&D provê a tecnologia • Produção 	<ul style="list-style-type: none"> • Marketing media interações empresa-consumidores, facilita a identificação de oportunidades e de necessidades dos consumidores, supervisiona lançamentos e promoções • Design conduz a definição da forma física do produto que melhor atende às necessidades dos consumidores, inclui também engenharia de concepção (mecânica, elétrica, <i>software</i>, etc.) • Manufatura responsável por projetar e operar o sistema de produção dos produtos. Inclui compras, distribuição e instalações. 	<p>Aponta para profissionais-chave para o PDP, relativos aos seguintes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Engenharia de Produto • Engenharia de Manufatura • Design Industrial • Fatores Humanos

Fonte: organizado pelo autor.

Ulrich e Eppinger (1995, p. 15) apresentam um modelo genérico do papel do designer industrial sobre uma estrutura de PDP (Figura 5) que concentra as atividades do designer nas três fases intermediárias.

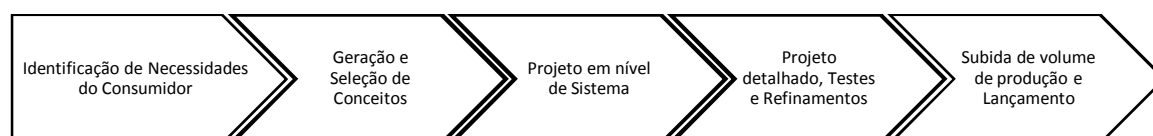


Figura 5 – Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP)

Fonte: ULRICH e EPPINGER, 1995, p. 169.

Neste modelo o designer teria o papel de “gerar conceitos de design industrial” na segunda fase, “refinar o design industrial” na terceira, e documentar o projeto de design industrial na quarta fase (*Id.*), ou seja, ainda atividades discretas, confinadas na função design.

No entanto a integração do design no PDP pode variar em graus de amplitude e profundidade em diferentes fases do processo. Para os mesmos autores (*Ibid.*, p.197-172) o papel do designer industrial sobre a estrutura de PDP varia de acordo com três orientações de desenvolvimento de produto diferentes (Quadro 3), afora o produto ‘orientado pela tecnologia’, as duas outras orientações já consideram a integração multifuncional entre design, engenharia e marketing.

Quadro 3 – O papel do design no PDP por tipo de produto

Tipo de Produto	Fase do PDP			
	<i>Identificação de necessidades do consumidor</i>	<i>Geração e seleção de conceitos</i>	<i>Projeto em nível de sistema</i>	<i>Projeto detalhado</i>
<i>Orientado pela tecnologia</i>	Tipicamente sem envolvimento	Assegura a consideração de fatores humanos e uma interface com o usuário adequada	Tipicamente pouco envolvimento	Responsável pela embalagem do produto
<i>Orientado pela interface com o usuário</i>	Design trabalha junto ao Marketing, participa em grupos foco e entrevistas com consumidores	Design gera conceitos múltiplos	Design seleciona e refina as alternativas mais promissoras	Design seleciona um conceito final e somente então coordena a finalização com Engenharia e Manufatura
<i>Orientado pela tecnologia e pela interface com o usuário</i>	Design trabalha junto ao Marketing e à Engenharia, participa em grupos foco e entrevistas com consumidores	Design gera conceitos múltiplos e trabalha junto à Engenharia	O time seleciona e refina uma alternativa final	Design assegura que as mudanças de engenharia não criem problemas ergonômicos ou estéticos, trabalha junto à Engenharia e ao Marketing

Fonte: ULRICH e EPPINGER, 1995, p. 170.

No desenvolvimento de produtos ‘orientados pela tecnologia’ as atividades de design dizem respeito a assegurar a consideração de fatores humanos e uma interface com o usuário adequada. No processo de desenvolvimento de produtos ‘orientados pela interface com o usuário’ o design assume um papel central e orientado para a geração de conceitos de produtos; e no desenvolvimento de produtos ‘orientados pela tecnologia e pela interface com o usuário’, engenharia e design atuam em paralelo e o marketing nas pontas do PDP (*Id.*).

Cabe esclarecer que conceitos não são idéias. Conceitos permitem a avaliação e a operacionalização de idéias, são “declarações transparentes que englobam a idéia e também indicam sua forma, função, objetivo e benefícios globais” (SLACK, CHAMBERS e JOHNSTON, 2008, p. 146) e, portanto, a elaboração de um conceito envolve a antecipação de aspectos e benefícios de um produto. Como ilustram Cagan e Vogel (2002, p. 140-141) marketing, design e engenharia geram conceitos a partir de diferentes perspectivas (Figura 6).

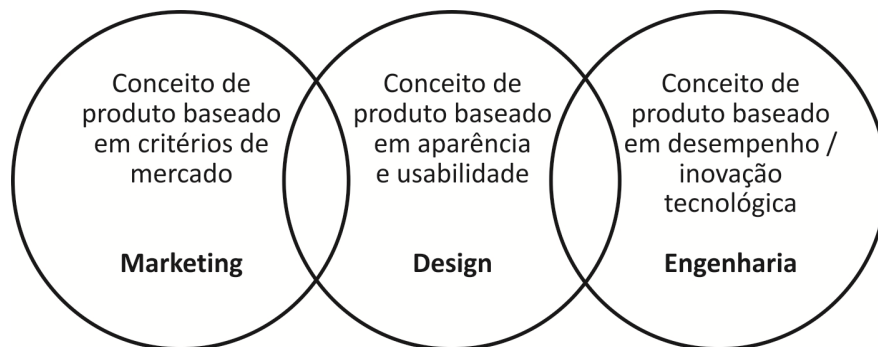


Figura 6 – Geração de conceitos de produto em diferentes funções

Fonte: adaptado de CAGAN e VOGEL, 2002, p. 140-141.

Para os autores (*Id.*) em um processo de desenvolvimento de produtos que sejam viáveis, úteis, usáveis e desejáveis, a geração de conceitos deve necessariamente ser multidisciplinar, uma vez que as funções de design, engenharia e marketing consideram diferentes aspectos, todos importantes para a organização e para o consumidor / usuário final (Figura 7).

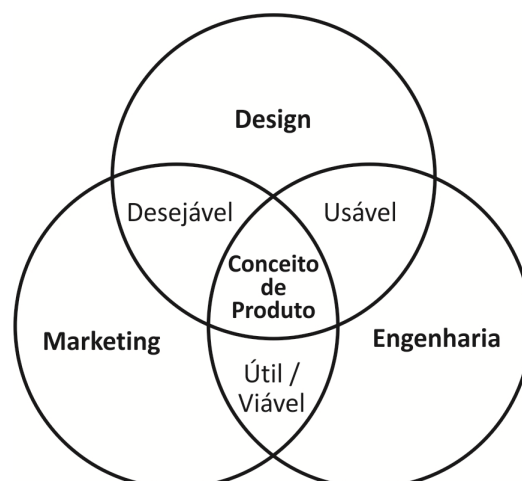


Figura 7 – Geração de conceitos de produto em arranjos multifuncionais

Fonte: sintetizado a partir de CAGAN e VOGEL, 2002, p. 140-141.

Neste contexto interdisciplinar designers influenciam nas definições de um produto para otimizar sua interface em termos de usabilidade e atratividade para o usuário final. A

compreensão dos fatores ergonômicos relacionados, por exemplo, é uma habilidade crítica para o designer e faz parte de um processo de integração entre o que prático (funcional e factível) e o que é desejável (JURATOVAC, 2005, p. 400), ou seja, é uma habilidade que se situa nas interfaces organizacionais com a engenharia e com o marketing.

Modos de pensar e focos de atenção particulares a cada campo profissional são determinantes sobre as saídas das diversas atividades de um PDP e, portanto, em arranjos multifuncionais a efetividade das interfaces funcionais é crucial para os resultados do processo.

São justamente diferentes modos de pensar e focos de atenção que fazem com que, por exemplo, designers e engenheiros se encontrem na realização de uma mesma atividade operacional durante o desenvolvimento de produtos montados (JURATOVAC, 2005, p. 399). O mesmo ocorre com o marketing, em alguns casos designers não somente interagem com o marketing em atividades de design, como também vêm tomando parte em tarefas de marketing durante o processo de desenvolvimento de produtos (ULRICH e EPPINGER, 1995, p. 170; ZHANG, HU e KOTABE, 2011, p. 362).

Robert Hayes (*apud* MOZOTA, 2003, p. 67) argumenta que o design é um recurso estratégico – que deve ser compreendido não como um evento discreto, mas como um processo – com contribuições a fazer para as empresas como elemento facilitador, diferenciador, integrador e comunicador.

São contribuições que podem ser valiosas às interfaces funcionais, que evidenciam a relevância de se posicionar o design não somente no nível operacional, e mais uma vez, de se estruturar um processo de design que possa ser administrado⁷ e integrado ao processo de desenvolvimento de produtos.

À exceção de Perks, Cooper e Jones (2005) não se encontra na literatura consultada referências que comparem a integração do design ao PDP em diferentes organizações. Para os autores o design é adicionado como atividade confinada, com pouca participação em decisões multifuncionais, em organizações que favorecem o desenvolvimento incremental de produtos em ciclos rápidos (como ocorre em empresas estabelecidas); em situações de

⁷ Como será visto no próximo capítulo, a gestão do design não implica em perda de autonomia do time de design no nível operacional.

desenvolvimento de tecnologias rompedoras o design é recorrentemente parte de um time multifuncional (*Ibid.*, 119-122).

Apesar desta seção discorrer sobre a integração do design a um PDP, encontra-se em algumas empresas nascentes apenas atividades discretas de desenvolvimento de produto, não um processo de desenvolvimento estruturado. De modo similar ao que já foi dito em relação a atividades de design, as atividades técnicas de desenvolvimento podem ser estruturadas em um processo (PDP), e este processo pode ser gerenciado (GDP).

O Quadro 4 apresenta diferentes níveis de estruturação interna e de integração para o design e as demais atividades de desenvolvimento de produto.

Em um extremo o quadro indica a situação recorrente encontrada em ENBTs de OA que ainda não têm um PDP estruturado⁸, em outro, a forma de integração que é objeto de discussão deste trabalho (GD-GDP).

Quadro 4 – Diferentes níveis de estruturação interna e de integração do design ao PDP

Modelos de integração Design / Desenvolvimento de Produto	Atividades discretas / confinadas de Desenvolvimento de Produto	Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) operacional	Gestão do Processo de Desenvolvimento de Produtos (GDP)
Gestão do Design (GD)	-	-	Integração estratégica e operacional. Design como uma das funções estratégicas que se apóiam para alcançar objetivos da organização.
Processo de Design operacional	-	Integração operacional. Funções relativamente isoladas apóiam a estratégia da organização.	Processo de Design operacional apóia funções estratégicas de tecnologia e mercado.
Atividades discretas / confinadas de Design	Pouca ou nenhuma integração (presumível em pequenas empresas de baixa tecnologia)	Pouca ou nenhuma integração (presumível em empresas de baixa tecnologia estabelecidas)	Pouca ou nenhuma integração (presumível em grandes empresas estabelecidas)
Não há atividade de Design	Situação recorrente em ENBTs de OA sem um PDP estruturado	PDP estruturado, sem atividades de design	GDP implantada, sem atividades de design

Fonte: elaborado pelo autor.

⁸ Situação confirmada em sete das oito entrevistas realizadas pelo pesquisador durante a seleção de ENBTs para intervenção.

3.3. Conclusão do capítulo

Inicialmente o capítulo presta esclarecimentos a respeito do modo como o termo design é utilizado durante esta dissertação.

O processo interno de design é brevemente caracterizado e apresentado como um processo de resolução de problemas mal-definidos. A noção de Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) é introduzida, e argumenta-se que seu caráter disciplinado e bem definido aponta para a necessidade de se formalizar e estruturar um processo de design como um primeiro passo para que este possa ser efetivamente integrado ao PDP.

A integração do design ao PDP foi apresentada em uma perspectiva histórica, sendo evidenciadas suas manifestações esporádicas encontradas na literatura. Atividades de geração de conceitos foram abordadas a fim de evidenciar a importância de interfaces funcionais efetivas para os resultados de um PDP. Possíveis contribuições da integração do design às interfaces funcionais foram apontadas.

Por fim, discutiu-se a integração do design às atividades de desenvolvimento de acordo com diferentes níveis de estruturação interna do design e do desenvolvimento de produtos em organizações.

Enquanto o campo da GDP serve à estruturação, orientação e controle do processo de desenvolvimento de produtos, o processo de design, assim como suas atividades e resultados para a organização são objetos da Gestão do Design (GD). Os capítulos seguintes apresentam revisão bibliográfica sintética relativa aos dois campos.

4. GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS (GDP)

Este capítulo tem como objetivo apresentar a Gestão do Desenvolvimento de Produtos e os principais aspectos do campo no nível estratégico organizacional e no nível operacional de projetos de desenvolvimento. Abordagens, métodos e técnicas apontados pela literatura como mais relevantes são apresentados de modo sucinto.

Uma estrutura capaz de delinear os contornos da Gestão do Desenvolvimento de Produtos deve considerar alguns aspectos e dimensões fundamentais: a avaliação do desempenho do sistema de desenvolvimento de produtos e os fatores contribuintes para o sucesso; planejamento estratégico e operacional; e o ciclo de desenvolvimento do produto, capaz de estruturar ações em ambos os níveis (CHENG, 2000).

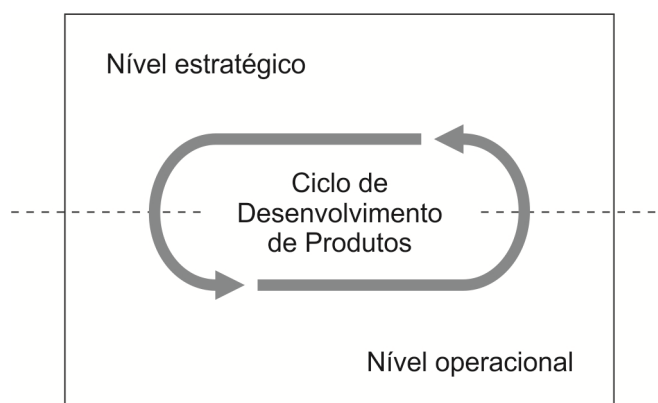


Figura 8 – GDP e alinhamento estratégico-operacional

Fonte: elaborado pelo autor, a partir de CHENG, 2000.

Em relação à avaliação do desempenho do sistema de desenvolvimento de produtos, muito esforço de pesquisa já foi dedicado ao reconhecimento dos fatores que conduzem ao sucesso no desenvolvimento de produtos (GRIFFIN e PAGE, 1993, p. 291). Pesquisadores que estudam estes fatores reconhecem que eles são multidimensionais, alguns indicadores apontados como mais importantes são medidas relativas à organização (empresa/instituição), ao programa de desenvolvimento, e ao produto, além de medidas de desempenho financeiro e relativas à aceitação do consumidor (*Ibid.*, 305).

O grau de inovação das empresas e de seus produtos determina os critérios mais relevantes e efetivos à avaliação do processo de desenvolvimento (GRIFFIN e PAGE, 1996, p. 492). Nesse sentido, os autores apresentam uma estrutura de quatro classes: (a) pioneiras, que tem

como valor serem vanguarda em novos mercados, tecnologias e produtos; (b) seguidoras rápidas, monitoram as ações dos principais competidores e podem assumir uma postura de seguidoras rápidas; (c) defensoras, procuram sustentar um nicho seguro em uma área estável de produto ou serviço; e (d) reativas, que respondem somente quando forçadas por fortes pressões ambientais⁹.

O grau de inovação de produtos em ENBTs de OA é tipicamente alto, pode-se supor que são muitas vezes pioneiras no mercado nacional e seguidoras rápidas em relação a mercados internacionais¹⁰.

De acordo com os autores (*Ibid.*, p.490-491) para empresas pioneiras as três medidas mais importantes são ‘produtos que levam a oportunidades futuras de desenvolvimento’, ‘percentual de vendas de novos produtos’ e ‘percentual de lucratividade de novos produtos’, enquanto que para as analisadoras, ‘retorno sobre investimento no PDP’ é o critério mais importante junto à ‘novos produtos alinhados à estratégia’, seguidos de ‘percentual de lucros de novos produtos’ e ‘taxa de sucesso/fracasso’ do programa de desenvolvimento.

Em relação aos fatores que contribuem para o sucesso de um PDP, como citado no capítulo anterior, a integração e cooperação funcional são necessárias para se obter sucesso (COOPER e PRESS, 1995, p. 173; GRIFFIN, 1997), arquiteturas organizacionais devem ter flexibilidade suficiente para estruturar a interfuncionalidade almejada, uma vez que cada empresa tem suas particularidades que devem ser levadas em consideração (CHENG e MELO FILHO, 2010, p. 9). Ainda em relação à organização, o suporte da alta administração é necessário para que projetos de desenvolvimento tenham sucesso (*Id.*).

No âmbito do processo de desenvolvimento de produtos, a definição apropriada do processo, etapas iniciais bem gerenciadas, conhecer necessidades de clientes e gerenciar bem a alocação de recursos ao portfólio e a projetos são alguns fatores de sucesso que vêm sendo destacados (GRIFFIN, 1997).

⁹ Ambientais aqui se refere ao ambiente em que a empresa está inserida, engloba aspectos mercadológicos, legislativos e outras forças externas que geram efeitos sobre as empresas.

¹⁰ Não é uma generalização, mas este é o caso das duas ENBTs que participaram da segunda parte desta pesquisa (intervenções de integração).

Mais recentemente outros fatores têm sido apontados: definição e justificativa de produtos sólidas; dedicação na captação de dados do mercado e da voz do cliente ao longo do projeto; produtos com valor superior por meio de diferenciação e benefícios especiais; lançamento de produto no mercado bem planejado; pontos rigorosos de avaliação de projetos durante o PDP; e orientação internacional do PDP (grupos de trabalho, pesquisas de mercado e produtos globais), além de grupos interfuncionais responsáveis, apoiados, dedicados e com líderes fortes (COOPER, 1999).

As pesquisas que tratam das melhores práticas de desenvolvimento de produtos indicam que estas práticas são específicas ao contexto, e podem ser diferenciadas para empresas de diferentes setores industriais ou de acordo com o nível da tecnologia que utilizam (CHENG e MELO FILHO, 2010, p. 9).

As dimensões fundamentais necessárias à compreensão da GDP e seu escopo são apresentadas com algum nível de detalhe nas seções seguintes.

4.1. Estratégia de desenvolvimento de produtos

A questão clássica da estratégia diz respeito a propostas, direção, escolhas, mudanças, governança e desempenho da organização em seu segmento, mercado e contextos social, econômico e político (PETTIGREW, THOMAS e WHITTINGTON, 2002, p. 2). A estratégia de uma empresa se relaciona estreitamente com a visão projetada sobre o futuro da organização, esta visão fornece um referencial que constitui o principal fator de sucesso de empreendedores (FILION, 1993).

A estratégia de desenvolvimento de novos produtos deve ser pensada sob dois vieses, o da estratégia da empresa e o da estratégia de projetos agrupados (CHENG, 2000).

Para Clark e Wheelwright (1993, p. 99) os objetivos de uma organização direcionam a estratégia de tecnologia e a estratégia de produto e mercado, que devem ser coerentes e consistentes; o processo de desenvolvimento será guiado por estas estratégias, e pode ter objetivos específicos definidos, como por exemplo, datas de introdução de plataformas.

Pontos críticos da estratégia de desenvolvimento, como o plano tecnológico e o plano de marketing, são usualmente conectados apenas no nível de projeto, isto provoca um desalinhamento entre estes planos e os objetivos da organização e ainda compromete a produtividade do processo (*Ibid.*, p. 88).

Os autores (*Id.*) sugerem uma estrutura orientada a quatro propostas principais para a formulação de uma estratégia de desenvolvimento:

- A seleção e definição de um conjunto de projetos de desenvolvimento, formalizados em um plano agregado de projetos;
- Integração e coordenação de unidades e funções nas atividades de desenvolvimento pelo tempo, por meio da gestão de projetos;
- A gestão dos esforços de desenvolvimento para que convirjam para os objetivos do negócio, por meio da definição de objetivos para o PDP;
- A criação e melhoria das capacidades necessárias para fazer com que o desenvolvimento seja uma vantagem competitiva de longa duração, por meio da aprendizagem pós-projeto.

O processo de Gestão de Portfólio, a revitalização de produtos pelo conceito de plataformas e o método TRM são ferramentas pertinentes e valiosas à formulação e implementação estratégica no sistema de desenvolvimento de produtos de uma organização. Estes assuntos serão abordados na última seção deste capítulo.

Ainda no nível estratégico, a organização do trabalho é objeto de discussão do campo, tanto para as formas de integração interfuncional quanto interorganizacional de desenvolvimento de produtos (CHENG, 2000). Em termos da integração interfuncional, é preciso alinhar a visão das gerências funcionais, estabelecer planos de desenvolvimento conjuntamente e acordar a alocação de recursos (CHENG e MELO FILHO, 2010, p. 17-18).

4.2. Gestão do desenvolvimento de produtos no nível operacional

Alguns dos assuntos tratados pela literatura relativa à GDP como operacionais são, na realidade, parte do planejamento e coordenação do processo de desenvolvimento de produto, ou seja, o planejamento operacional, intimamente conectado com a estratégia.

A formalização do processo de desenvolvimento emerge como um tema de importância crucial, que trata diretamente da dimensão operacional do processo. Dois modelos são recorrentes na literatura: a estrutura em funil de decisão (Figura 9) e o modelo *Stage-Gate* (COOPER, 2001, p. 113)

O modelo genérico *Stage-Gate* comporta cinco estágios de desenvolvimento, parte da ideia até o lançamento de um produto no mercado. Entre cada uma destas fases há um ‘portão’, um ponto de decisão de continuidade ou abandono do projeto (COOPER, 2001, p. 130). Estas decisões acontecem no nível estratégico e devem ser tomadas com o auxílio de técnicas de gestão de portfólio (*Ibid.*, 213).

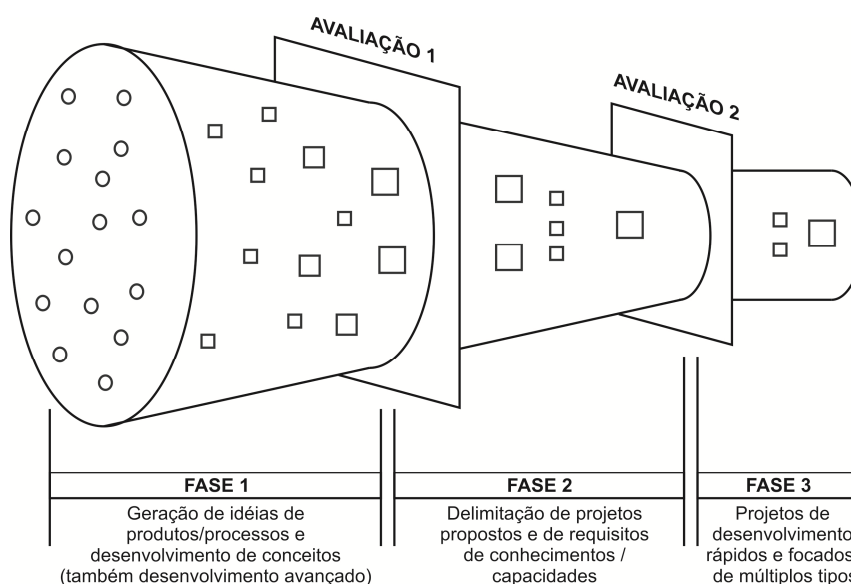


Figura 9 – Funil de desenvolvimento inovador e focado

Fonte: CLARK e WHEELWRIGHT, 1993, p. 306.

O funil de desenvolvimento de produtos (CLARK e WHEELWRIGHT, 1993, p. 291-314) é uma alternativa para a formalização do PDP. O diâmetro das extremidades e de cada encontro entre as fases, a duração das fases, assim como o número de fases de avaliação, caracterizam um funil de desenvolvimento. Os autores incentivam uma estrutura que apresente: ‘boca larga’ (um PDP que incentive a geração de ideias de novos produtos); ‘fases de seleção’ (avaliação) que assegurem um grupo de bons projetos; e assegurar que os projetos selecionados alcancem seus objetivos antecipadamente, já no segundo momento de aprovação dos projetos (*Ibid.*, 294-295).

No nível operacional, a organização do trabalho é estabelecida em termos da organização de times de desenvolvimento e atribuições de responsabilidades, pensadas em quatro diferentes formas: (1) estrutura funcional, na qual o trabalho é coordenado por gerentes funcionais; (2) estrutura peso leve, em que gerentes funcionais formam um comitê de decisões; (3) peso pesado, um gerente forte exerce influência integradora por todas as funções; e (4) time autônomo, forma-se um time dedicado exclusivamente para um projeto (*Ibid.*, p.521-525).

De acordo com os autores para que se tenha uma compreensão do que é um PDP realmente notável, é preciso que eventualmente gerentes de desenvolvimento de produto direcionem sua atenção para o nível operacional em que indivíduos – designers, engenheiros e profissionais de marketing – tomam decisões e resolvem problemas (*Ibid.*, p.597).

Cada etapa de resolução de problemas durante atividades de desenvolvimento pode ser pensada como ciclos projetar-construir-testar (*Ibid.*, p.602). Resultados destes ciclos direcionam revisões e ajustes, e formam a base para o próximo ciclo.

Métodos estruturados em um conjunto de procedimentos formais e representações explícitas de assuntos e decisões para o projeto e desenvolvimento operacional servem à efetividade dos ciclos de desenvolvimento (*Ibid.*, p.607). O método QFD, uma abordagem adequada de prototipagem associada a testes de conceito, assim como ferramentas de TI (CAD/CAE/CAM) apóiam tomadas de decisões e a resolução de problemas no nível operacional. Estes temas serão tratados na próxima seção deste capítulo.

Por fim, ainda no nível operacional, a aprendizagem organizacional pós-projeto é uma temática que vem crescentemente merecendo atenção (CHENG, 2000). A questão que se coloca diz respeito ao desenvolvimento de capacidades relativas ao PDP. Nesse sentido, a introdução de uma estrutura dinâmica e flexível de processo de desenvolvimento, em detrimento de uma formalização exacerbada, é um dos fatores que favorece a mudança (CLARK e WHEELWRIGHT, 1993, p. 815). A aprendizagem se dá na construção e melhoria contínua dos procedimentos, processos, métodos e ferramentas organizacionais, não em projetos isolados (*Ibid.*, 758).

4.3. Abordagens, métodos e técnicas

Abordagens, métodos e técnicas selecionados a partir do que a literatura consultada apresenta são sintetizados nas subseções seguintes.

4.3.1. Gestão de portfólio

Os objetivos da gestão do portfólio são: (1) maximizar o valor do portfólio em termos dos objetivos da organização e recursos; (2) o balanceamento do portfólio, em termos de tipos de projetos; e (3) facilitar o alinhamento estratégico entre o portfólio de projetos e objetivos maiores da organização (COOPER, EDGETT e KLEINSCHMIDT, 2001, p. 26-27).

Para maximizar o valor do portfólio são usados modelos financeiros, como a simulação de Monte Carlo, outros modelos matemáticos, ou modelos baseados em notas (*scores*), (*Ibid.*, p. 16-19). Estes modelos são aplicados e associados ao plano agregado de projetos, que por sua vez permite a visualização e hierarquização de projetos de desenvolvimento, assim como tomadas de decisão de continuidade, congelamento, cancelamento e início de projetos (CHENG, 2000).

Um balanceamento adequado de projetos de desenvolvimento é facilitado pelo uso de técnicas de visualização, como o gráfico de bolhas (Figura 10) que permite a visualização simultânea de três variáveis¹¹ relativas a uma composição de portfólio, e outras técnicas de visualização de dados (COOPER e EDGETT, 2009, p. 73-104).

O balanceamento do portfólio considera os tipos de projeto de desenvolvimento, em termos de fatores variáveis como duração, risco, métricas de mercados e recursos necessários para o desenvolvimento de cada projeto.

A gestão do portfólio favorece o alinhamento estratégico entre o conjunto de projetos de desenvolvimento e os objetivos da organização por meio de abordagens como a definição de arenas estratégicas, ou seja, segmentos de mercado ou áreas tecnológicas nas quais se

¹¹ Além das duas variáveis representadas nos eixos das abscissas e ordenadas, o diâmetro das bolhas representa uma terceira variável, como 'recursos financeiros necessários ao desenvolvimento' de projetos, por exemplo. Cores ou preenchimentos também podem ser utilizados para representar famílias de produtos ou outra informação relevante.

pretende explorar oportunidades de desenvolvimento (COOPER e EDGETT, 2009, p. 65-69; COOPER, EDGETT e KLEINSCHMIDT, 2001, p. 117-121).

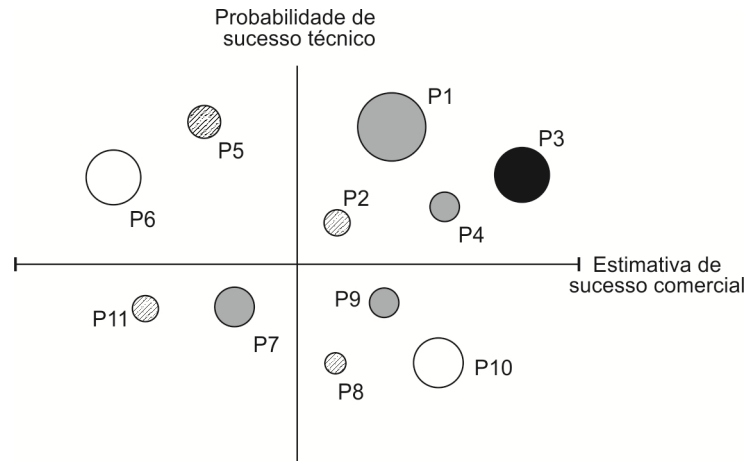


Figura 10 – Gráfico de bolhas: visualização simultânea de três variáveis em uma composição de portfólio
 Fonte: adaptado de COOPER, EDGETT e KLEINSCHMIDT, 2001, p. 77.

A elaboração de *Technology Roadmaps* é indicada como uma ferramenta estratégica efetiva e orientada para ação, que pode orientar a gestão de portfólio (COOPER, EDGETT e KLEINSCHMIDT, 2001, p. 121-123). A abordagem de desenvolvimento de plataformas, seguida do desenvolvimento de produtos derivativos, deve ser considerada no *Road Map*.

O alinhamento entre estratégias de negócio e o portfólio de produtos de desenvolvimento também pode ser facilitado pela definição de *strategic buckets*, ou seja, a distribuição de recursos por dimensões de interesse estratégico, como por exemplo, tipos de projeto, grau de inovação tecnológica, grau de novidade para o mercado e outros (*Ibid.*, p.123-129).

4.3.2. Estratégias de plataformas

Um produto plataforma é aquele cujo projeto e componentes são compartilhados por um grupo de produtos que forma uma família de produtos, a partir deste produto, uma série de derivativos pode ser projetada (PDMA, 2005, p. 599). O desenvolvimento de plataformas e subsistemas pode trazer benefícios econômicos e financeiros, Meyer (1997, p. 27-28) defende a renovação contínua de plataformas para a obtenção de vantagem competitiva, e a adoção de estratégias de plataformas para a expansão – inevitável – do portfólio de empresas em desenvolvimento.

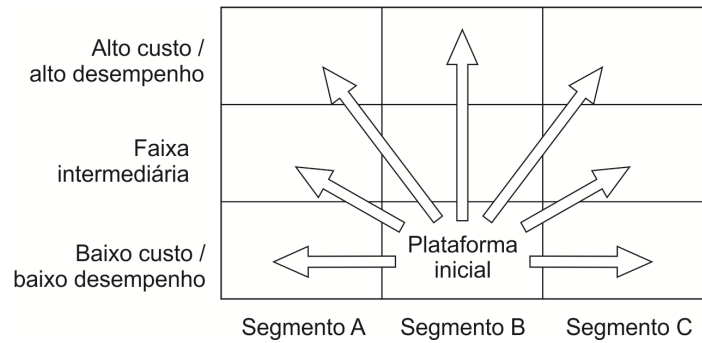


Figura 11 – Exemplo de estratégia de plataforma

Fonte: MEYER, 1997, p. 20.

A Figura 11 apresenta um exemplo de direcionamento estratégico em função da abordagem de desenvolvimento de plataforma: inicialmente uma plataforma é desenvolvida e posteriormente seguem-se desenvolvimentos de produtos derivativos em diferentes faixas de custo e desempenho e para diferentes segmentos de mercado. Outras quatro estratégias são ilustradas pela Figura 12.

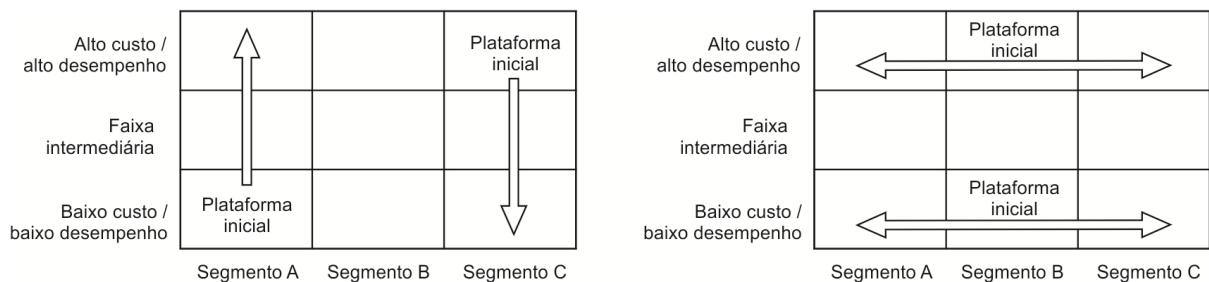


Figura 12 – Exemplos de estratégias de plataforma

Fonte: MEYER, 1997, p. 20.

A gestão de plataformas múltiplas pode considerar ‘extensões de plataforma’, quando o subsistema compartilhado principal é substancialmente modificado ou substituído, ou ainda, direcionado a um novo grupo de consumidores (MEYER, 1997).

Clark e Wheelwright (1993, p. 254-255) argumentam a favor do lançamento tardio de derivativos, ou seja, que derivativos devem ser introduzidos próximos ao lançamento de uma plataforma nova. Assim, as organizações são favorecidas com informações de mercado a respeito dos derivativos lançados anteriormente por competidores e também com informações obtidas pelo lançamento de derivativos relativamente próximos à renovação da plataforma.

4.3.3. TRM: *technology roadmap*

Technology roadmap, ou TRM, é um método que conecta oportunidades de mercado ao planejamento do desenvolvimento de tecnologias e produtos. O método é orientado por requisitos de negócio e de mercado, que são usados para identificar e priorizar opções de produto e tecnologia (PHAAL, FARRUKH e PROBERT, 2004, p. 17).

O TRM mapeia e integra fluxos de informação e eventos em um mapa baseado no tempo que apresenta uma estrutura definida camadas e subcamadas (Figura 13); informações relativas a mercado, tecnologia e produto são entradas para o TRM, que por sua vez auxilia organizações na definição de seus objetivos de desenvolvimento e na elaboração de propostas de projeto (PHAAL, FARRUKH e PROBERT, 2001, p. 51).

Em relação à integração no processo, o TRM pode ser utilizado: ocasionalmente, para explorar conceitos de produtos em particular; periodicamente, para estimular a visualização de oportunidades e encorajar o pensamento orientado a longo prazo; e inserido junto as práticas de planejamento e estratégia da organização (*Ibid.*, 61).

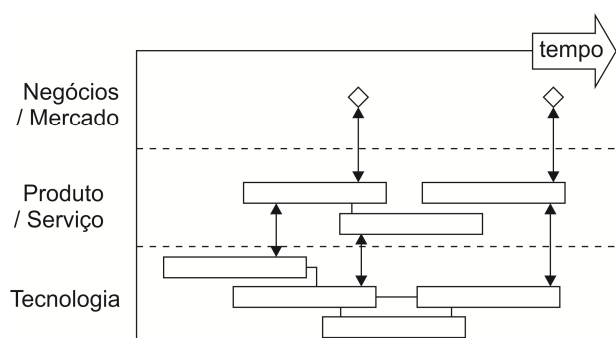


Figura 13 – Modelo genérico do TRM
Fonte: PHAAL, FARRUKH e PROBERT, 2001.

O método pode ser ajustado de acordo com as particularidades da organização e de suas demandas. Mapeamentos desenvolvidos devem ser comunicados, atualizações em paralelo ao desdobramento de eventos são recomendadas, para que o valor da técnica seja maximizado (*Ibid.*, p.21).

4.3.4. QFD: desdobramento da função qualidade

O QFD pode ser definido como “uma forma de comunicar sistematicamente informação relacionada com a qualidade e de explicitar ordenadamente o trabalho relacionado com a

obtenção de qualidade [...]” (CHENG e MELO FILHO, 2010, p. 44), cujo objetivo é a garantia da qualidade durante o desenvolvimento de produto (*Id.*).

É um método estruturado que contempla a identificação de requisitos do consumidor e a conversão destes requisitos em parâmetros de projeto, ou seja, é um método de natureza interfuncional uma vez que a partir de informações de mercado evidencia referências específicas para a engenharia (CLARK e WHEELWRIGHT, 1993, p. 608).

Cheng e Melo Filho (2010, p. 81-90) propõe um modelo de PDP Orientado para o Cliente (PDPOC), que utiliza tabelas e matrizes do QFD para tradução e transmissão da ‘voz do cliente’ em todo o percurso do processo de desenvolvimento.

Qualquer que seja o modelo de PDP adotado, o QFD pode ser empregado como método indutor do robustecimento do processo de desenvolvimento (*Ibid.*, 267-275), o método induz tanto a busca por informações internas a cada função quanto o seu compartilhamento interfuncional, sua aplicação ainda requer e motiva a aprendizagem de outros métodos e técnicas para solucionar questões que não podem ser resolvidas pelo método (*Ibid.*, p. 26).

Para além do desenvolvimento de produtos, o QFD pode ser aplicado ao desenvolvimento de produtos de apoio, ou em recortes dentre as atividades de desenvolvimento, por exemplo, no desenvolvimento de embalagens e em análises relativas ao atendimento de requisitos de usabilidade (*Ibid.*, p.313, 459).

4.3.5. Abordagens gerenciais aos ciclos de prototipagem

Uma abordagem gerencial adequada aos ciclos de prototipagem pode ser capaz de: proporcionar aprendizagem; facilitar a comunicação e o compartilhamento de informações; promover a validação externa das soluções representadas nos protótipos; e servir como marco de monitoramento do desenvolvimento de projetos (CLARK e WHEELWRIGHT, 1993, p. 677).

Diferentes modelos dos ciclos de prototipagem podem ser escolhidos e adequados em maior ou menor grau de acordo com o tipo de produto em desenvolvimento (*Ibid.*, p. 686), três abordagens que merecem destaque são:

- modelo de respostas rápidas para engenharia - bom para projetos de inovação técnica, facilita a superação de problemas de manufatura;
- modelo de prototipagem periódica - indicado para o desenvolvimento de novas plataformas, favorece as interfaces de integração multifuncional, facilita a comunicação e previne correções tardias;
- modelo de replicação da manufatura cedo - indicado para projetos centrados em melhorias incrementais, oferece bom desempenho de custo, ganho de confiabilidade e a antecipa a preparação do projeto para produção.

Protótipos podem ser testados junto a consumidores. Frequentemente engenheiros responsáveis por desenvolver protótipos são tão focados em questões técnicas que vêm pouca necessidade de oferecer protótipos para o marketing realizar teses com consumidores (*Ibid.*, p.674), embora comentários gerados a partir da apresentação de protótipos a consumidores durante as fases iniciais de desenvolvimento possam induzir mudanças para o próximo ciclo de prototipagem (*Id.*).

4.3.6. Teste de conceito

Testes de conceito colocam à prova novos conceitos de produtos em um processo no qual consumidores atuais ou em potencial avaliam estes conceitos e manifestam suas opiniões e seu grau de interesse e intenção de compra (KAHN, 2005, p. 371).

Testes de conceito asseguram que boas idéias não sejam descartadas, e ainda podem ser rápidos e de baixo custo (OTTUM, 2005, p. 295). O autor descreve um procedimento usual para os testes no qual a pergunta a ser feita é ‘se você pudesse comprar/usar este produto, o quanto você estaria propenso a fazê-lo?’, a ser respondida em uma escala de cinco pontos: ‘definitivamente não compraria’; ‘provavelmente não compraria’; ‘talvez sim / talvez não’; ‘provavelmente compraria’; ‘definitivamente compraria’.

Outras questões podem ser formuladas para a compreensão da reação do consumidor, como perguntas sobre a superioridade de atributos frente aos concorrentes e sobre a necessidade de se ter aquele produto. Testes de conceito informam a gerentes quais propostas de produtos são mais promissoras, assim como eventualmente evidenciam maneiras de melhorá-las (*Id.*).

Conceitos podem ser representados verbalmente ou graficamente. Em ambos os casos as representações de diferentes conceitos em um mesmo teste devem ser consistentes, ou seja, devem apresentar qualidade gráfica ou verbal equivalentes, para que a apresentação dos conceitos não influencie os resultados do teste.

4.3.7. Ferramentas de TI e técnicas complementares

Soluções de tecnologia da informação como sistemas CAD/CAE/CAM servem às atividades de técnicas de diferentes funções envolvidas no processo de desenvolvimento de produtos. Mais do que cumprir estas atribuições básicas, *softwares* especializados vêm sendo integrados por meio do compartilhamento de bases de dados das diferentes funções em uma interface comum (CLARK e WHEELWRIGHT, 1993, p. 628).

Estes *softwares* permitem o monitoramento em tempo real dos projetos e oferecem ainda ferramentas para análises dos dados da base comum, facilitando a integração operacional de equipes de desenvolvimento (*Id.*).

Reinmoeller (2002, p. 38-39) corrobora o argumento ao afirmar que durante a década de 1990 a utilização de tecnologias da informação despontou como fator-chave para a competitividade, permitindo efetividade operacional por meio da integração. No entanto, para o autor os resultados da incorporação destas ferramentas ao PDP foram desapontadores, dentre outros motivos porque tecnologias da informação apresentam o conhecimento fora de seu contexto e porque reduzem a flexibilidade e a amplitude das possibilidades de experimentação.

Para além dos *softwares* especializados, o domínio de técnicas complementares, como técnicas de coleta de dados e de tratamento da informação qualitativa, assim como técnicas estatísticas e modelos matemáticos pode ser necessário à aplicação de métodos e abordagens da GDP.

Para o desdobramento da função qualidade (QFD), por exemplo, técnicas estatísticas e de otimização são necessárias (CHENG e MELO FILHO, 2010, p. 64). Para a gestão do portfólio, pode-se adotar abordagens financeiras para avaliação de projetos. Estas abordagens requerem modelos matemáticos para o cálculo do valor presente líquido, do valor comercial

esperado, de índices de produtividade, taxa interna de retorno e simulações de monte-carlo, por exemplo (COOPER, EDGETT e KLEINSCHMIDT, 2001).

4.4. Conclusão do capítulo

Este capítulo teve como objetivo introduzir o campo da Gestão do Desenvolvimento de Produtos. Para tal, inicialmente foram apresentados critérios para mensuração de sistemas de desenvolvimento de produtos, bem como fatores que contribuem para o sucesso destes sistemas.

Em um segundo momento a dimensão estratégica da GDP foi introduzida a partir de referências à estratégia de desenvolvimento de produtos. Gestão do portfólio, revitalização de produtos pelo conceito de plataformas, e o método TRM foram citados e associados à dimensão estratégica da GDP.

O escopo da GDP no nível operacional foi apresentado como parte do planejamento e coordenação do PDP, conectado com a dimensão estratégica-organizacional, o que remonta o ciclo de desenvolvimento de produtos apresentado por Cheng (2000).

No nível operacional, modelos genéricos de PDP, e a organização do trabalho em times de desenvolvimento foram assuntos abordados, assim como a abordagem das atividades de desenvolvimento em ciclos projetar-construir-testar.

O método QFD, a abordagem gerencial a ciclos de prototipagem, testes de conceito, e ferramentas de TI foram citados como recursos para a estruturação efetiva ao nível operacional de desenvolvimento.

As abordagens, métodos e técnicas relacionados às duas dimensões de influência, estratégica, no nível organizacional, e operacional, no nível de projetos de desenvolvimento, foram vistos isoladamente. Os objetivos das abordagens, métodos e técnicas apresentados no capítulo são sintetizados no Quadro 5.

Quadro 5 – Síntese de objetivos por abordagem/método/técnica de GDP

Abordagem / método / técnica	Objetivo / oportunidade
Gestão de Portfólio	Maximizar o valor do portfólio; balancear o portfólio; alinhamento estratégico entre o portfólio de projetos e os objetivos da organização
Estratégia de Plataformas	Redução de custos relacionados ao lançamento de derivativos; obtenção de vantagens competitivas
TRM - <i>Technology roadmap</i>	Organiza informações relativas a tecnologia, produto e mercado; apóia a implementação e a formulação estratégica
QFD – Desdobramento da função qualidade	Identificação de requisitos do consumidor e conversão destes requisitos em parâmetros de projeto; robustecer sistemas de desenvolvimento de produto; apoiar desenvolvimento orientado para clientes
Ciclos de Prototipagem	Proporcionam aprendizagem, facilitam a comunicação e o compartilhamento de informações; promovem a validação externa das soluções representadas nos protótipos; servem como marco de monitoramento do desenvolvimento de projetos
Teste de conceito	Avaliar propostas de produtos no estágio inicial do PDP; evidenciar maneiras de melhorá-las
Ferramentas de TI/CAD/CAE /CAM	Incremento de eficiência operacional; compartilhamento de informações entre funções; facilitar análises de dados; monitoramento de projetos colaborativos

Fonte: CLARK e WHEELWRIGHT, 1993; COOPER, EDGETT e KLEINSCHMIDT, 2001; MEYER, 1997; PHAAL, FARRUKH e PROBERT, 2004.

O capítulo seguinte apresenta revisão bibliográfica organizada no âmbito da Gestão do Design, bem como as abordagens, métodos e técnicas relativos ao campo.

5. GESTÃO DO DESIGN (GD)

Este capítulo segue uma estrutura similar à do capítulo anterior, tem como objetivo apresentar a Gestão do Design e seus principais aspectos em diferentes níveis das organizações. Abordagens, métodos e técnicas relacionados ao campo são apresentados de modo sucinto.

Mesmo quando restrito ao nível operacional tipicamente o designer de produto busca pela consistência entre produtos que desenvolve, em uma imagem compatível com a cultura de uma empresa e as expectativas de seus consumidores (ROSENTHAL, 1992, p. 99).

A noção de ‘design corporativo’ teve manifestações esporádicas¹² que podem ser tomadas como precursoras do que posteriormente veio a ser chamado por Gestão do Design.

De um modo mais efetivo e próximo das definições e escopos atuais, a Gestão do Design começa a ser delineada no início da década de 1970 na Grã-Bretanha, quando o administrador britânico Peter Gorb acreditou que designers em posições gerenciais poderiam exercer um papel crítico para a indústria e a economia (GORB, 2001, p. 1). Gorb formalizou sua crença no intercâmbio de competências entre designers e administradores em uma união de esforços entre o *Royal College of Art* e a *London Business School’s Department* (MOZOTA, 2003, p. 68; GORB, 2001, p. 2).

Em 1975, nos EUA, foi fundado o *Design Management Institute* (DMI). A visão e os objetivos do instituto apontam para o direcionamento que a própria Gestão do Design viria a tomar:

Visão: Incrementar organizações de todo o mundo pela efetiva gestão do design para o crescimento econômico.

Objetivos: [...] o Instituto vislumbra um futuro no qual o design superlativo incrementa os produtos, comunicações e ambientes globais – um futuro no qual o design é gerenciado da melhor maneira possível, em que todos os setores, organizações e gestores valorizem o design como uma ferramenta crucial para os negócios (DMI, 2010).

¹² - Peter Behrens é considerado o primeiro designer corporativo. Foi responsável pelo projeto de edificações, produtos, e peças gráficas para a AEG entre 1907 e 1914. Em 1956 Dieter Rams em colaboração com Hans Gugelot e Herbert Hirche estabeleceu os fundamentos da imagem corporativa da Braun, empresa da qual Rams foi chefe do departamento de design até 1997. Nos anos 70 a Olivetti constituiu sua identidade de design corporativo com diversos estilos, uma orientação de design sem precedentes (BÜRDEK, 2006, p. 55; 85; 123).

A orientação para o crescimento econômico, a diversidade de unidades de interesse (produtos, comunicações, ambientes) e a complexidade do processo de design, justificam a sua gestão.

Como qualquer outra atividade corporativa, design requer mecanismos de monitoramento e controle. Padrões [de desempenho] e diretrizes são necessários para assegurar que o design seja consistente e para manter um grau reconhecido de qualidade. Estruturas de gestão efetivas são necessárias para assegurar que o design alcance os objetivos da companhia e se integre apropriadamente com outras atividades corporativas. Sobretudo uma abordagem estratégica do design no nível da alta gerência eleva o design à posição de processo inovador em um horizonte de longo prazo (COOPER e PRESS, 1995, p. 3).

Segundo Brigitte de Mozota (2003, p. 70) a GD tem dois objetivos: (a) desenvolver parcerias entre designers e gestores, e assim familiarizar gestores com o design e designers com a gestão; e (b) desenvolver a integração do design com o ambiente corporativo.

Em relação ao primeiro, Sebastian (2005, p. 84) observa que muitos designers presumem que a gestão é dominada estritamente por técnicas, métodos e instrumentos incompatíveis com o modo aberto, livre e holístico como trabalham; enquanto gestores presumem que o design é centralmente cultural e estético, e, portanto além dos limites da instrumentalização. Os valores do design são pobremente compreendidos e seus métodos mal explicados (*Id.*).

Mozota reforça este argumento (2003, p. 51), para a autora a maioria dos designers se comunica mal, cria barreiras entre eles mesmos e ainda, frequentemente não comunica suas metodologias com clareza.

Em contraponto o gestor do design exerce um papel importante como tradutor de termos de negócios para os designers e de termos de design para os clientes da função, promovendo assim a comunicação clara e o entendimento de ambos os lados (BEST, 2006, p. 136).

Também é relevante o papel do gestor de design na definição e comunicação de métodos e procedimentos para o processo de design (BRUCE e BESSANT, 2002, p. 29), como facilitador no desenvolvimento de uma cultura colaborativa (BEST, 2006, p. 140), e ainda na articulação dos recursos e capacidades de design para apoiar a organização na busca pela realização de seus objetivos, por meio da coordenação e uso efetivo dos recursos de design (MOZOTA, 2003, p. 70; GORB, 1990 *apud* MOZOTA, 2003, p. 70).

Para que a Gestão do Design efetivamente facilite a realização dos objetivos organizacionais diversos autores apontam a importância do desenvolvimento de objetivos e diretrizes de

design, definição de programas e a elaboração de diagnósticos de design periódicos (COOPER e PRESS, 1995; BEST, 2006; MOZOTA, 2003).

Sobre a integração do design com o ambiente organizacional, segundo objetivo da GD apresentado por Mozota, Best (2006, p. 98) destaca que um conjunto de métodos e técnicas de design cuidadosamente considerado pode ajudar na mudança dos modos de perceber e julgar a relevância e o valor do design e de seus resultados.

Ainda sobre esta integração, Dumas e Mintzberg (1989) consideram quatro modos de gerir o processo de design: (1) o processo promovido por um patrocinador; (2) formalizado em diretrizes; (3) formalizado em programas; e (4) instalado como uma função.

Sob a argumentação de que patrocinadores podem ser movidos, diretrizes podem ser incompletas, programas tendem a ser temporários e funções tendem a ser isoladas, os autores defendem a infusão do design pela organização: “a última intenção é ter todos indivíduos interessados no design” (*Ibid.*, p.41).

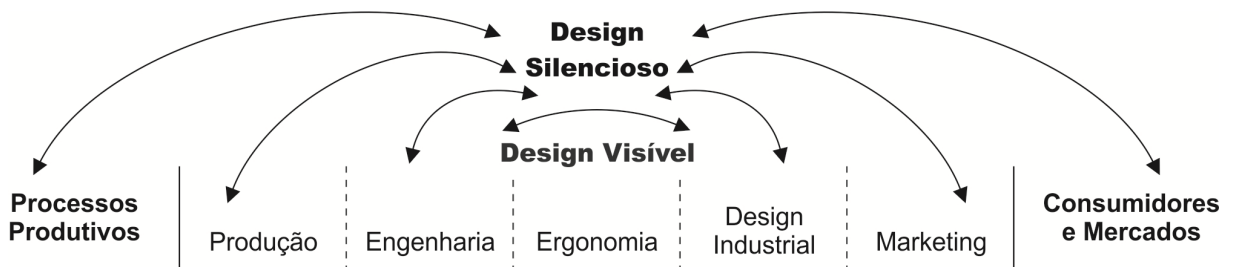


Figura 14 – Infusão do design nas organizações
 Fonte: DUMAS e MINTZBERG, 1991, p. 26.

Deste modo outros agentes envolvidos no PDP se tornam ‘designers silenciosos’ e influenciam as configurações do produto em desenvolvimento (Figura 14). Esta perspectiva aponta para a gestão do design nas interfaces entre design e outras funções.

Lidar com estas diferentes realidades inicialmente pode ser desconfortável. Mas uma vez infundida, uma realidade comum de design pode ser rica e compensadora. Interfaces que eram problemáticas se tornam oportunidades (DUMAS e MINTZBERG, 1991, p. 26).

A infusão do design pela organização pode favorecer a amplitude e os graus de influência do gestor de design nas tomadas de decisão estratégicas e ainda motivar *stakeholders* (BEST, 2006, p. 96).

O Quadro 6 apresenta os objetivos da GD reformulados a partir da revisão bibliográfica realizada durante a pesquisa.

Quadro 6 – Objetivos da Gestão do Design

-
- Promover a infusão do design nos diferentes níveis da organização
 - Promover o alinhamento de uma estratégia de design com os objetivos de longo prazo da organização
 - Formalizar e gerir o processo de design da organização
 - Assegurar recursos adequados para as atividades de design na organização
 - Facilitar o desenvolvimento de uma cultura colaborativa e integração multifuncional
 - Comunicar e promover fluxos de informação efetivos e a polinização cruzada entre organização/fornecedores/distribuidores¹³
-

Fonte: elaborado pelo autor.

A mudança de abordagem do design inserido na organização, para a Gestão do Design organizacional fez com que o design não seja mais apenas uma questão de dar forma a um negócio particular ou a uma estratégia de marketing, mas de contribuir inclusive, para mudanças de comportamento e visão (MOZOTA, 2003, p. 67).

Para Cooper e Press (1995, p. 224) a função design segue o seguinte modelo estrutural: a alta gerência estabelece as direções para estratégias e diretrizes; a gerência intermediária elabora as diretrizes, administra e monitora sua implementação; e gerentes operacionais e especialistas implementam as diretrizes e a estratégia da organização.

De acordo com a definição do verbete Gestão do Design, apresentada pelo dicionário de design publicado pelo *Board of International Research in Design* (BIRD, 2008, p. 119), a GD deve ser compreendida em dois níveis - macro e micro. No nível macro, a Gestão do Design abrange tarefas relevantes para a utilização do design na obtenção de vantagens competitivas e na realização dos objetivos do negócio. Estas tarefas incluem planejamento estratégico, definição de padrões de desempenho, elaboração de diretrizes organizacionais, comunicações de marca e para o mercado e várias formas de pesquisa relativas a consumidores, competidores, materiais e tecnologias.

¹³ Inclusive entre diferentes segmentos produtivos e de mercado, em especial no caso de designers externos à organização.

O nível micro consiste na gestão de projetos de design específicos e engloba a redação de propostas, elaboração de escopos, orçamentos, contratações, seleção de pessoal, gestão do fluxo de trabalho, acompanhamento da produção, documentação de etapas; em grande parte, tarefas conhecidas de gestão de projetos (*Id.*).

Um ponto subsequente e importante na definição é que "algumas tarefas pertencem aos dois níveis [macro e micro], mas diferem em escala e grau de autoridade", como o dicionário coloca, "tarefas discretas de design são especificadas para viabilizar a realização de estratégias de alto nível de design e da organização", e o conhecimento de valores e métodos de design é necessário para a gestão das atividades de design, sejam internas ou externas à organização (*Id.*).

De um modo geral a Gestão do Design é considerada em diferentes níveis, com variações entre autores: macro e micro; corporativo e de projeto; corporação, projeto e atividades; operacional, organizacional e estratégico; alta gerência, gerência intermediária e funcional, são alguns exemplos encontrados na literatura.

A seguir apresenta-se uma estrutura organizada a partir das diferentes abordagens apresentadas na literatura que sintetiza as atividades de GD nos níveis alta gerência, gerência intermediária e operacional, e as relaciona a um escopo dividido em três partes: estratégia de design, planejamento do processo de design, e processo de design (Figura 15).



Figura 15 – Níveis de Gestão do Design

Fonte: sintetizado a partir de MOZOTA, 2003; COOPER e PRESS, 1995; BEST, 2006; BRUCE e BESSANT, 2002.

5.1. Estratégia de design

A estratégia de design de uma organização deve ser consistente com a visão e a estratégia da organização, e estabelecer como a organização pretende se valer do design para alcançar os seus objetivos maiores (COOPER e PRESS, 1995, p. 228). O Quadro 7 apresenta exemplos do papel do design conectado com objetivos estratégicos em diferentes circunstâncias.

Quadro 7 – Exemplos do papel estratégico do design

Tipo de empresa ou desafio	Objetivo estratégico	Papel do design
Pequena empresa no mercado de eletrônicos para o consumidor	Assegurar nicho internacional	Desenvolver e manter identidade e estilo autênticos e únicos
Manufatura multinacional com mercados globais diversos	Identidade coerente e exploração adequada da economia de escala	Identidade corporativa e coordenação dos recursos de design para mercados alvo globais
Companhias japonesas em mercados ocidentais competitivos	Desenvolvimento rápido de produtos adequados a diferentes estilos de vida	Se integrar no processo de inovação; humanização de produtos
Fornecedor de serviços em um novo mercado competitivo	Desenvolver identidade própria	Identidade corporativa e design de ambientes
Sobreviver em um segmento maduro (têxtil) com competição por preço acirrada	Concentrar em mercados e processos de valor adicionado	Adicionar valor por design orientado pela moda

Fonte: adaptado de COOPER e PRESS, 1995, p. 112.

Em termos de recursos humanos, uma estratégia de design deve considerar a criação e manutenção de um departamento de design interno, a contratação de designers externos, ou mesmo a combinação de designers internos e externos (BEST, 2006, p. 60) este é o caso, por exemplo, de algumas empresas japonesas que contam com estúdios de design satélites (Quadro 8).

Quadro 8 – Exemplos do papel estratégico do design no Japão

Princípios da Gestão do Design	Papel estratégico	Empresas Praticantes
Design representado na alta gerência	Monitoramento de alto nível do design	Sony, Canon
Filosofia de design humanizado	Adaptar tecnologia para necessidades culturais específicas dos usuários	Ricoh, Sharp
Pesquisa de estilo de vida, estúdios de design satélites	Assegurar que o design atenda aos requisitos de usuários e incrementar influências culturais sobre o design	Mazda, Honda, Toyota

Fonte: COOPER e PRESS, 1995, p. 125.

Diferentes intenções estratégicas podem fazer variar posturas assumidas em cada uma das dimensões centrais para o design, o Quadro 8 ilustra duas diferentes posturas em relação a aspectos culturais de usuários e sua influência sobre o design. Em outro exemplo Mozota (2003, p. 247-250) demonstra que variantes de posturas estratégicas organizacionais podem determinar estratégias de design orientadas por custo, imagem ou mercado, influenciando de modos particulares a dimensão estética do design de produtos e comunicações.

Para Verganti (2009, p. 172) uma estratégia de design efetiva deve apontar para a prática de pesquisa orientada para o design, que anteceda o desenvolvimento de produtos.

Assim compreende-se que uma estratégia de design é determinante para a alocação de recursos por disciplina de design, a definição de recursos humanos envolvidos internos e externos, e pode ainda determinar focos e posturas específicas para dimensões de interesse e disciplinas do campo design (como a consideração central de aspectos culturais, usabilidade, ou mesmo direcionamentos estéticos). Uma estratégia de design efetiva requer ainda alinhamento entre a estratégia a ser perseguida com as particularidades do design de produto, em especial o grau de novidade relacionado, como será discutido adiante (VERYZER, 2005, p. 382).

A Figura 16 sintetiza papéis de GD relativos à estratégia de design da organização, dentre outros, a coordenação da estratégia de design com estratégias de outras funções (marketing, manufatura e engenharia de produto), e o monitoramento da inovação em design no ambiente externo (operacional).

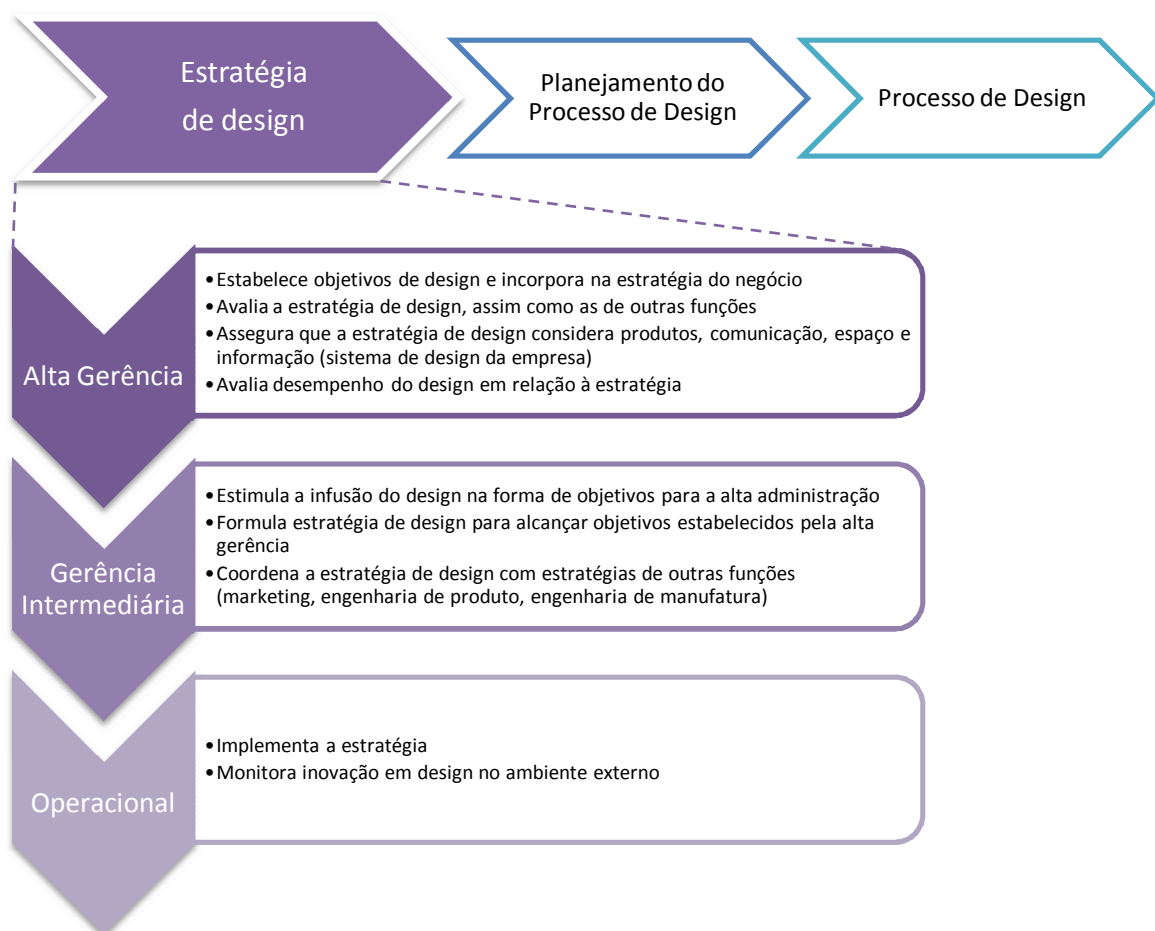


Figura 16 – Níveis de Gestão do Design: estratégia de design

Fonte: sintetizado a partir de MOZOTA, 2003; COOPER e PRESS, 1995; BEST, 2006; BRUCE e BESSANT, 2002.

5.2. Gestão do design no planejamento do processo de design

O planejamento do processo de design envolve a gestão de departamentos, designers e fornecedores envolvidos¹⁴. Neste nível gestores de design administram e monitoram a implementação da estratégia de design.

Neste quadro são definidas prioridades, diretrizes de design, padrões de desempenho para a função e atribuídas responsabilidades. Um dos papéis do gestor de design é encorajar o entendimento dos impactos das decisões de design em relação aos custos, tempo para o mercado e qualidade (MOZOTA, 2003, p. 231).

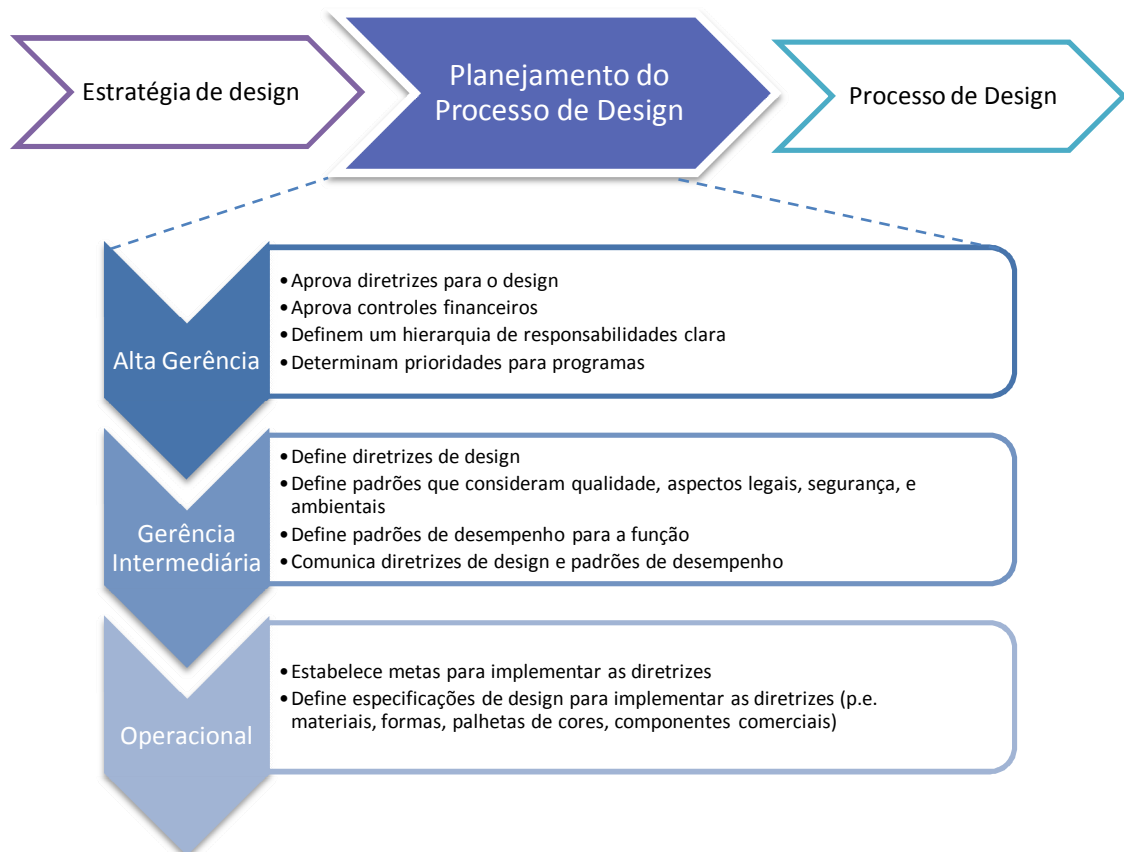


Figura 17 – Níveis de Gestão do Design: planejamento do processo de design

Fonte: sintetizado a partir de MOZOTA, 2003; COOPER e PRESS, 1995; BEST, 2006; BRUCE e BESSANT, 2002.

Diretrizes de design devem traduzir a estratégia de design definida. A definição destas diretrizes deve considerar valores da empresa, implicações de custo e demandas de mercado (COOPER e PRESS, 1995, p. 235).

¹⁴ Empiricamente verifica-se que um designer interno pode assumir este papel, enquanto prestadores de serviços externos assumem as atividades operacionais (MOZOTA, 2003, p. 217).

A implementação da estratégia de design deve considerar a alocação de recursos¹⁵ por diferentes disciplinas de design, de modo que esta distribuição reflita a postura assumida pela estratégia de design da empresa.

5.3. Gestão do design no processo de design

No processo de design a estruturação das atividades operacionais de design da organização é feita por meio da definição de programas, escopos de projetos, coordenação dos designers na integração multifuncional e da avaliação das saídas do processo (Figura 18).

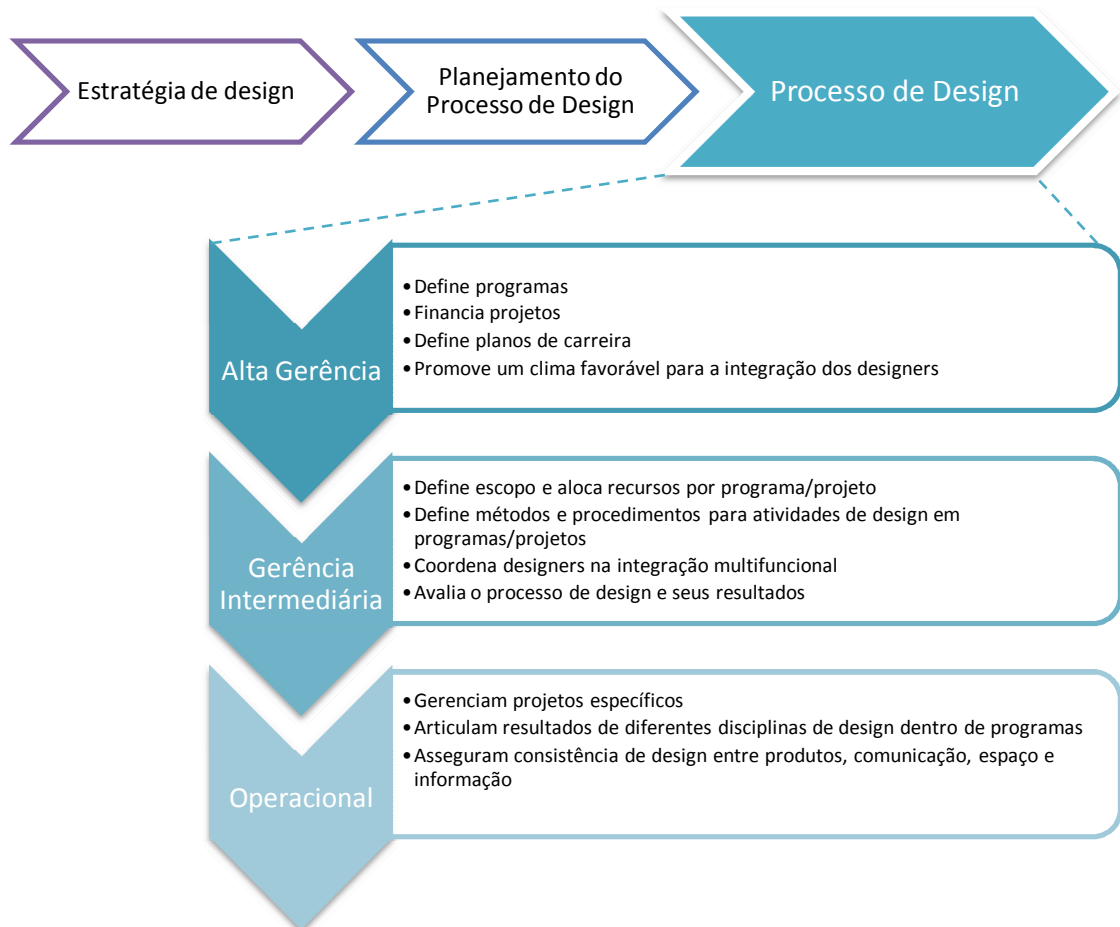


Figura 18 – Níveis de Gestão do Design: processo de design

Fonte: sintetizado a partir de MOZOTA, 2003; COOPER e PRESS, 1995; BEST, 2006; BRUCE e BESSANT, 2002.

Neste nível a modelagem e gestão de projetos tomam lugar, e custos, tempo e desempenho são critérios importantes para a estas elaborações e para a avaliação de resultados (BEST, 2006, p. 148).

¹⁵ Humanos, financeiros, e tempo.

Um ponto importante no processo de design é que a gerência intermediária aplica métodos e técnicas relativas à Gestão do Design, e ainda é seu papel orientar a seleção de métodos e procedimentos para as atividades de design no nível operacional (MOZOTA, 2003, p. 233-236) e, portanto, estruturar o processo de design em ambos os níveis.

A estrutura apresentada reflete o que se encontra na literatura, e certamente não condiz com a estrutura de pequenas empresas nascentes, embora seus pontos principais indiquem as direções para o que pode vir a ser a GD nestas empresas, como a elaboração de objetivos e diretrizes de design, e a especificação de métodos para o processo.

5.4. Abordagens, métodos e técnicas

O fortalecimento do design como função e como processo por meio de métodos e técnicas gerenciais (como diagramas de afinidade, BSC, análises SWOT e PEST) é defendido por diversos autores que tratam da Gestão do Design, da mesma forma não é rara na literatura a apropriação de abordagens da Gestão do Desenvolvimento de Produtos – como a estruturação de programas pelo estabelecimento de estágios de avaliação multifuncional, parâmetros para o estabelecimento de times, e inclusive o uso de QFD – por autores que tratam da GD (DUMAS e MINTZBERG, 1989; BEST, 2006; MOZOTA, 2003; MOZOTA, 2010).

Obviamente resultados de ações de design de uma organização e de seus competidores em um segmento de mercado qualquer constituem um objeto de estudo particular, assim como o próprio processo de design, e métodos e técnicas de outras áreas podem ser ou não adequados em maior ou menor grau. Alguns dos métodos e procedimentos usualmente empregados e particulares ao design e à sua gestão são apresentados a seguir.

5.4.1. Diagnóstico de design (*design audit*)

O objetivo do diagnóstico é identificar como o design é usado nas organizações e a efetividade do design nas organizações (BEST, 2006, p. 44). O diagnóstico de design pode apontar oportunidades e modos para o design apoiar de maneira efetiva os objetivos organizacionais, e pode ser útil também à orientação e elaboração de estratégias de design (*Ibid.*, p. 48).

O diagnóstico de design pode ser estruturado de diversas maneiras. Uma alternativa é estruturá-lo, como acontece com diagnósticos de qualidade e diagnósticos ambientais, sobre normas padronizadas quando disponíveis, como é o caso da série de normas inglesas BS7000 que trata de Sistemas de Gestão do Design (COOPER e PRESS, 1995, p. 206).

Mozota (2003, p. 245) propõe uma estrutura de diagnóstico que considera, dentre outros aspectos:

- Coerência entre estratégia de design e estratégia organizacional, bem como entre produto, informações e comunicações;
- Distribuição de investimentos de acordo com diferentes tipos de atividades e resultados de design;
- Grandeza dos investimentos em design na fase de identificação de oportunidades;
- Papel do design nos sistemas de informação internos e externos, inclusive na vigilância a competidores.

O diagnóstico apresenta os dados obtidos seguidos de análises e recomendações. Por questões de imparcialidade, recomenda-se que seja feita por profissionais de design externos à organização (BEST, 2006, p. 44), que podem inclusive avaliar a efetividade da Gestão do Design na organização (COOPER e PRESS, 1995, p. 202).

5.4.2. Metaprojeto

O metaprojeto trata da organização de informações e conhecimentos relativos a uma determinada empresa, seus produtos, e o contexto em que se inserem. A articulação destas informações serve como síntese balizadora para as elaborações de projeto, assim como para a compreensão de relações entre produtos existentes e diferentes aspectos contextuais.

Para Pizzocaró (*apud* MORAES, 2010, p. 25), a ação meta-projetual consolida reflexões teóricas, que assumem a forma de um saber estratégico e interpretativo, não diretamente prescritivo para a prática do projeto, mas destinado a decodificar o projetável dentro de uma realidade complexa.

O sistema produto (ou sistema design) é o conjunto integrado de produtos, serviços e comunicações com os quais uma empresa se apresenta no mercado, se coloca na sociedade, e

dá forma a sua própria estratégia. Segundo esta abordagem o design é considerado por meio das relações verificáveis entre produto, comunicação, distribuição e serviço (*Ibid.*, p. 51-55).

A abordagem de metaprojeto proposta por MORAES (Metaprojeto: o design do design, 2010, p. 37-93) considera o levantamento de informações seguido de sínteses e análises reflexivas sobre:

- A postura mercadológica da empresa, a partir de informações como cenário, visão, identidade, missão, e seu posicionamento estratégico;
- O sistema produto/design; com considerações sobre a coerência, unidade formal, harmonia visual, e mensagem percebida entre as partes que compõe o sistema¹⁶;
- Design e sustentabilidade socioambiental, com considerações sobre diversidade de matérias-primas e componentes por produto, facilidade de desmontagem e substituição de componentes, otimização da quantidade de material empregado, seleção de materiais compatíveis para reciclagem, e duração e vida útil dos produtos;
- Influências socioculturais relacionadas a referências estéticas;
- Tecnologia produtiva e materiais empregados, em especial as características materiais por produto, características dimensionais, descrição sintética da cadeia produtiva dos principais materiais empregados nos produtos, e a descrição sintética dos processos produtivos envolvidos;
- Análises de aspectos tipológicos formais e ergonômicos, nas quais se considera relações formais¹⁷ internas (entre elementos do produto), e externas (entre produtos existentes), assim como aspectos ergonômicos, que podem ser acessados pela análise da tarefa, ou por testes de usabilidade.

5.4.3. Análise de competidores e análise de valor da oportunidade

Para o design a análise de competidores constitui no uso de dados secundários para a elaboração de um mapa de posicionamento, que represente produtos e serviços da organização e dos concorrentes, capaz de evidenciar vantagens competitivas e oportunidades para o desenvolvimento de novos produtos e serviços diferenciados (BEST, 2006, p. 30).

¹⁶ Essencialmente os produtos, as comunicações, a distribuição e os serviços de apoio de uma organização.

¹⁷ Relativas às formas de partes de produtos e de produtos.

A técnica mais comum de coleta de dados é varredura de mídia, durante a qual são consideradas as comunicações corporativas das empresas competidoras como catálogos, *releases* para imprensa e relatórios anuais (O'GRADY e O'GRADY, 2006, p. 22).

Cagan e Vogel (2002, p. 43-51) sugerem um mapa de posicionamento que considere aspectos do design e do desenvolvimento tecnológico dos produtos. No mapa (Figura 19) cada quadrante representa níveis baixos ou altos para L (estilo de vida), E (ergonomia), e F (funções do produto).

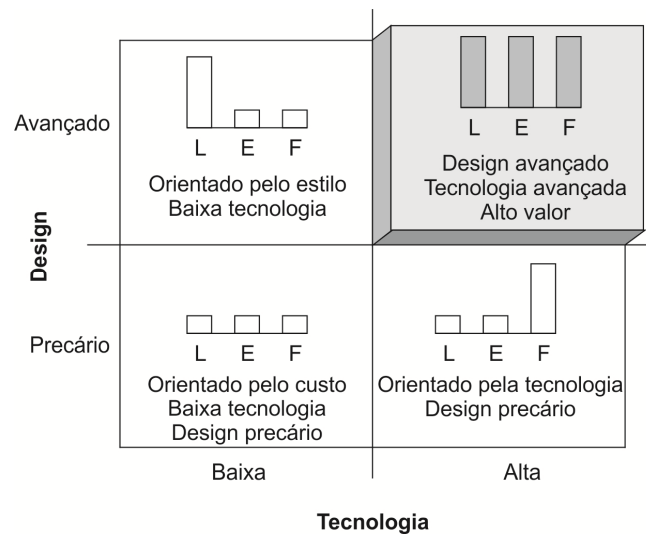


Figura 19 – Mapa de posicionamento de produtos

Fonte: adaptado de CAGAN e VOGEL, 2002, p. 43.

Os autores (*Ibid.*, 69-80) propõem uma análise qualitativa de valor da oportunidade orientada pelas seguintes classes:

- Dimensão emocional: com parâmetros como senso de segurança, confiança, independência, poder;
- Ergonomia: conforto, segurança e facilidade de uso;
- Estética: visual, auditiva, tátil, olfativa e gustativa;
- Identidade: localização no tempo, personalidade;
- Impacto: social, ambiental;
- Tecnologia central: confiabilidade e permissividade;
- Qualidade e durabilidade.

Por fim, segundo a abordagem dos autores avalia-se impactos na lucratividade, impactos na imagem da empresa, e em que grau o produto ou serviço é expansível.

5.4.4. Painéis visuais (*mood charts*)

Painéis visuais são usados no design para evidenciar e comunicar aspectos do mundo em que vivem usuários, os segmentos de mercado em que as empresas se movem, ou para tornar os conceitos de produtos visíveis e representados (BÜRDEK, 2006, p. 265).

Para Löbach (2001, p. 186) a estética percebida em produtos existentes pelo designer pode ser determinante no projeto de novos produtos. A construção de painéis visuais pode servir à prospecção e exploração de cenários e contextos, à compreensão de como são produtos feitos para determinado nicho de mercado, e mesmo à organização de produtos concorrentes ou similares para identificação de oportunidades de design.

5.4.5. Observação do usuário e etnografia para o desenvolvimento de produtos

Informações sobre usuários e modos de uso são úteis à identificação de necessidades e oportunidades no design de novos produtos (CROSS, 2008, p. 59-75). Em alguns casos, a coleta e análise de necessidades de usuários é o centro das atividades de design no PDP (JURATOVAC, 2005, p. 391-392).

Uma vez que as pessoas tendem a pensar em termos do contexto atual, a observação e técnicas de pesquisa etnográfica são úteis à compreensão de como as pessoas usam produtos situados em seus ambientes, e ainda como estímulo para a geração de idéias e soluções em potencial por designers (*Id.*).

Marine e McAllister (2007, p. 142) corroboram estas últimas colocações, reafirmam o papel das observações situadas de usuários para a compreensão de suas necessidades e para a produção de entradas importantes para o design de produtos. Apontam para a dificuldade de usuários descreverem problemas e anteciparem o que querem em produtos, e sugerem a construção de uma matriz de prioridades de tarefas, hierarquizadas em relação a sua relevância para a experiência do usuário, potencial de negócios, e viabilidade técnica (*Ibid.*, 160-164).

Empresas como IBM, IDEO, Apple, Design Continuum, Intel, Xerox, Herman Miller e Microsoft, dentre outras tantas, empregam técnicas de pesquisa etnográfica para aplicação dos resultados nos seus PDPs. Obviamente, a abordagem que empregam difere da abordagem antropológica acadêmica tradicional. Os objetivos da pesquisa etnográfica para o

desenvolvimento de novos produtos são mais modestos, e a imersão pode ter a duração de menos de um dia (PLOWMAN, 2003, p. 34-35).

Nem todas as técnicas de pesquisa etnográfica se adequam aos requisitos implicados por objetivos delimitados e limitações de tempo. As técnicas que se enquadram envolvem registros minuciosos de aspectos situação de interesse, que servem à análise reflexiva e subjetiva; os pressupostos derivados da observação e de outros registros, triangulados, suportam decisões de design (O'GRADY e O'GRADY, 2006, p. 26; 34).

5.4.6. Análise da tarefa e testes de usabilidade

O desenvolvimento tecnológico possibilitou melhorias significativas de recursos e desempenho de produtos, entretanto estes benefícios levam a um aumento de complexidade que prejudica o usuário comum e podem ter implicações relativas à saúde e segurança de operadores e usuários, como ocorre com produtos médicos, nos quais erros dos usuários podem resultar em complicações graves (JURATOVAC, 2005, p. 399-402). Everett Rogers (1995, p. 222; 257) argumenta ainda que a complexidade percebida é uma variável determinante da taxa de adoção de inovações, e pode ser uma barreira à adoção da inovação.

Usabilidade relaciona-se com a facilidade, comodidade, e eficiência no uso dos produtos, tanto para bens de capital, quanto para bens de consumo, produtos que devem ser: fáceis de compreender, operar, e pouco sensíveis a erros (IIDA, 2005, p. 320).

Testes de usabilidade com protótipos funcionais podem servir para validação de conceitos, oferecem um retorno de usuários em potencial sobre o projeto, e reduzem riscos no processo de desenvolvimento. Neste contexto a análise da tarefa emerge como uma atividade baseada na observação e descrição detalhada do uso de produtos e protótipos, e que pode ser realizada durante os testes de usabilidade, e inclusive servir à estruturação dos testes (BAXTER, 1998, p. 181; CAGAN e VOGEL, 2002, p. 194-196).

Análise da tarefa e testes de usabilidade provêm informações relevantes sobre dificuldades e facilidades de uso de produtos existentes (p.e.: concorrentes em potencial) e protótipos funcionais. Além de demonstrar como pessoas usam determinado produto podem provocar a geração de novos conceitos (DON e PETRICK, 2003, p. 74).

Investigar modelos mentais de usuários durante os testes também pode ser uma atividade útil ao desenvolvimento de produtos, uma vez que, como coloca Norman (2006) “o designer deve projetar um modelo conceitual que seja apropriado para o usuário, que capture todos os elementos importantes da operação do dispositivo e seja compreensível para o usuário.” (p.224).

Neste sentido, para o autor (*Ibid.*, p. 234) o designer deve verificar os relacionamentos que o usuário tem condições de determinar entre:

- Suas intenções e possíveis ações;
- Ações e seus efeitos sobre o sistema;
- O estado verdadeiro do sistema e o estado percebido do sistema;
- O estado percebido do sistema e necessidades, intenções e expectativas do usuário.

5.4.7. Visualização rápida para tomada de decisões e técnicas complementares

Desenhos no processo de design servem a argumentações em um diálogo visual entre diferentes pontos de vista do time de design (MOZOTA, 2003, p. 235). As representações que se seguem no processo (desenhos, modelos e protótipos) ajudam a unificar o time de design, e antecipam possíveis falhas, e ainda permitem ao designer fazer descobertas.

Utterback e colegas (2006, p. 149) argumentam que a facilidade que o designer tem relacionada a visualização pode acelerar o processo de desenvolvimento.

Para além dos recursos de desenho e prototipagem no projeto de produtos, o gestor de design pode desenvolver diagramas úteis para representar problemas e eliminar relatórios burocráticos (*Ibid.*, p. 236), neste caso a disciplina de interesse é o design da informação, que pode ser definido como “[...] a tradução de dados complexos, desorganizados, ou desestruturados em informação valiosa que faça sentido” (SOCIETY FOR TECHNICAL COMMUNICATION).

Técnicas de coleta e registro de dados, e de tratamento da informação qualitativa também podem ser necessárias à aplicação dos métodos relacionados à GD. A computação gráfica para representação de dados qualitativos e quantitativos atende ao tratamento da informação sintetizada. Nenhuma das abordagens, métodos e técnicas de GD requer necessariamente o

uso de modelos matemáticos, apenas conhecimentos fundamentais, para que não se incorra em erros durante o tratamento de dados secundários coletados.

5.5. Conclusão do capítulo

Este capítulo teve como objetivo introduzir a Gestão do Design. Para tanto, inicialmente apresentou-se uma breve revisão da trajetória histórica da GD, como é encontrada na literatura.

Objetivos básicos da GD foram apresentados e discutidos, e posteriormente reformulados em um conjunto de objetivos mais completo e claro.

O escopo da GD foi sintetizado em uma estrutura que relaciona estratégia de design, o planejamento do processo de design, e o processo de design em si a diferentes níveis organizacionais. Apesar da estrutura em níveis organizacionais (alta gerência, gerência intermediária, e operacional) não ser condizente com a realidade encontrada em ENBTs de OA, argumenta-se que seus pontos principais indicam as direções para o que pode vir a ser a GD nestas empresas, como a elaboração de objetivos e diretrizes de design, e a especificação de métodos para o processo.

A partir da revisão bibliográfica apresentada pôde-se perceber que mais do que apenas uma atenção gerencial à função ou às atividades de design, o que há de mais particular e relevante na GD são seus aspectos estratégicos – orientados ao conjunto das diferentes disciplinas do design – bem como a definição do pacote de métodos e técnicas relacionados que permitam contribuições mais efetivas ao PDP se comparados à integração de atividades discretas.

Apesar da literatura relativa à GD se apropriar de métodos e técnicas gerenciais, bem como de abordagens da GDP, foram apresentados métodos e técnicas particulares ao campo.

Os objetivos das abordagens, métodos e técnicas apresentados neste capítulo são sintetizados no Quadro 9.

Quadro 9 – Síntese de objetivos por abordagem/método/técnica de GD

Abordagem / método / técnica	Objetivo / oportunidade
Diagnóstico de design	Identificar como o design é usado em organizações e sua efetividade
Metaprojeto	Organizar informações e conhecimentos relativos a uma determinada organização e o contexto em que se insere
Planejamento e projeto do sistema produto	A incorporação da noção de sistema produto às atividades de planejamento e projeto durante o desenvolvimento permite a empresas nascentes o lançamentos consistentes
Análise de competidores e AVO	Evidenciar vantagens competitivas e oportunidades para o desenvolvimento de produtos diferenciados
Painéis visuais	Prospecção de cenários e contextos; compreensão de como produtos são feitos para determinado nicho de mercado; identificação de oportunidades de design
Observação do usuário / etnografia para desenvolvimento de produtos	Identificação de necessidades e oportunidades para o design de novos produtos; apoiar decisões de design
Análise da tarefa e testes de usabilidade	Validação de conceitos; retorno de usuários sobre o projeto; podem provocar a geração de novos conceitos
Visualização rápida para tomadas de decisão (protótipos / desenhos / design da informação)	Antecipar falhas; servir como objeto para discussão; sintetizar informações; propiciar descobertas

Fonte: BEST, 2006; BŪRDEK, 2006; CAGAN e VOGEL, 2002; CROSS, 2008; DON e PETRICK, 2003; LÖBACH, 2001; IIDA, 2005; MORAES, 2010; MOZOTA, 2003.

O próximo capítulo discute possibilidades de integração entre Gestão do Desenvolvimento de Produtos e Gestão do Design em relação à dimensão estratégica de um sistema de desenvolvimento de produtos, bem como a integração por intermédio de combinados de métodos, técnicas e abordagens particulares aos dois campos. Três alternativas de integração são propostas e discutidas em termos de diferentes tipos de projeto.

6. INTEGRAÇÃO ENTRE GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS E GESTÃO DO DESIGN

Este capítulo tem como objetivo discutir formas de integração entre GDP e GD em sua dimensão estratégica, bem como em relação a combinados de abordagens, métodos e técnicas pertinentes aos dois campos que possam vir a constituir rotinas internas de desenvolvimento de produtos.

6.1. Integração e estratégia

Estratégias funcionais devem servir aos objetivos maiores de uma organização. Nesse sentido compreende-se que a estratégia de design pode ser vista como uma das estratégias funcionais que unidas, e articuladas pela GDP, orientam o processo de desenvolvimento de produtos de uma organização e influenciam definições estratégicas relativas à tecnologia, produto e mercado, a serem posteriormente operacionalizadas (Figura 20).



Figura 20 – Integração e estratégias funcionais
Fonte: elaborado pelo autor.

Uma maneira usual de descrever a orientação do PDP categoriza duas situações específicas, o desenvolvimento impulsionado pela tecnologia (*technology push*), no qual a organização parte da tecnologia para posteriormente buscar um mercado, e o desenvolvimento puxado pelo

mercado (*market pull*) que direciona o desenvolvimento de produtos e tecnologias (ULRICH e EPPINGER, 1995, p. 21; COOPER e EDGETT, 2009, p. 19).

Presume-se que em ENBTs de OA a orientação dominante seja a do processo de desenvolvimento impulsionado pela tecnologia, com exceções prováveis para ENBTs que tenham plataformas desenvolvidas e pretendam desenvolver derivativos, e eventualmente em outros casos menos prováveis, empresas que detenham tecnologia desenvolvida e busquem aplicações.

Verganti (2009, p. 25-28) defende que o design é um processo de construção de sentido, mais do que de implicações estéticas e de usabilidade isoladas. O autor argumenta a favor da integração do design como uma ‘dimensão orientadora’ em projetos de desenvolvimento também impulsionados por inovação tecnológica (*technology push*); a intercessão destas forças (Figura 21) teria conduzido esforços de desenvolvimento a alguns dos produtos mais bem sucedidos em segmentos de mercado variados¹⁸ (*Ibid.*, p. 61).

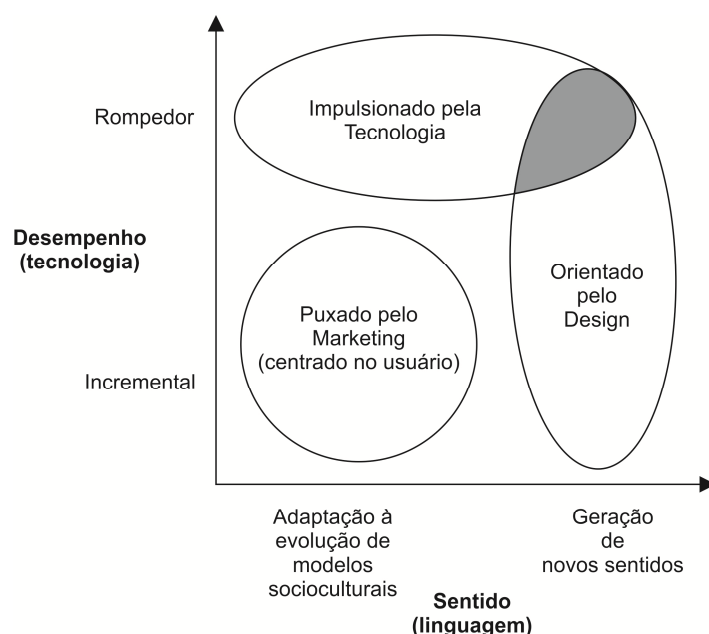


Figura 21 – Inovação impulsionada pela tecnologia, puxada pelo mercado, e orientada pelo design
Fonte: VERGANTI, 2009, p. 61.

A vantagem da abordagem em relação ao PDP puxado pelo marketing (*marketing pull*) seria explicada pelo fato de que consumidores se prendem a implicações possíveis de futuros

¹⁸ Ipod da Apple, console Wii da Nintendo, e relógios Swatch são exemplos apresentados pelo autor.

produtos, e assim, testes de marketing e grupos foco seriam mais úteis à identificação de oportunidades de melhorias e incrementos do que à geração de produtos substancialmente novos.

A adoção da ‘orientação pelo design’ (*design-driven innovation*) implica em incrementar o processo de desenvolvimento com atividades de pesquisa orientada para o design como uma etapa anterior à geração de conceitos (*Ibid.*, p. 173). Para empresas em estruturação inicial do processo de desenvolvimento esta etapa seria suficiente, junto à participação de um gestor que participe das fases iniciais de pesquisa e tenha também a confiança de engenheiros e profissionais de marketing durante o processo. Este gestor assegura que a visão de design, constituída antes mesmo da geração de conceitos, não se desvirtue durante os estágios subsequentes do PDP (*Ibid.*, p. 186).

Algumas organizações com um processo de desenvolvimento bem estruturado realizam *workshops* de direcionamento de design¹⁹ (WDD), também precedentes à geração de conceitos. Os *workshops* são orientados à produção e compartilhamento de *insights* entre diferentes intérpretes do ‘discurso’²⁰ do design. Estes *insights* são conectados e organizados, e visões são construídas. As visões são selecionadas e manifestadas em um ou mais ‘protótipos culturais’, que permitem a comunicação destas visões para a alta-gerência, e posteriormente para o time que perseguirá a geração de conceitos e o desenvolvimento de produtos.

De acordo com a literatura revisada relativa à GD uma estratégia de design tem implicações sobre a alocação de recursos por disciplina de design, sobre a definição de recursos humanos envolvidos (internos e externos), e posturas específicas para dimensões de interesse e disciplinas do design.

Nesse sentido cabe destacar a integração de atividades de elaboração do sistema produto como um todo no PDP, ou seja, contemplar além do design de produtos, o design de comunicações de apoio (como manuais e embalagens) e eventualmente mesmo de ambientes.

¹⁹ A italiana Barilla é uma das empresas citadas que pratica *workshops* de direcionamento do design (VERGANTI, 2009, p. 178-180).

²⁰ O uso da palavra ‘discurso’, aqui, remete à questão da atividade de design como uma atividade de produção de referentes (sentido).

Os projeto de um sistema produto completo é útil ao lançamento, e importante para a difusão de tecnologias e a adoção de novos produtos, uma vez que, como colocado anteriormente, consumidores não compram tecnologia bruta, mas sim soluções, e que documentação e tecnologias complementares podem ser cruciais para o funcionamento efetivo e a comercialização da tecnologia central como uma solução (SHANE, 2004, p. 183, 195).

6.2. Integração de abordagens, métodos, e técnicas

As abordagens gerenciais, assim como os métodos e técnicas de apoio particulares à GD e à GDP levantados na literatura podem ser situados em momentos específicos do PDP. A discussão que se segue é orientada às possibilidades de aplicação relacionadas aos diferentes momentos do modelo de funil de desenvolvimento de produtos proposto por Clark e Wheelwright²¹ (1993, p. 306-309), composto por três fases distintas, separadas por dois momentos de avaliação.

Dentre os assuntos abordados apenas um deve ser visto externamente ao processo de desenvolvimento de produtos, que é a própria estruturação do funil de desenvolvimento, ou, em outras palavras, a formalização do PDP. Outras abordagens encontradas na literatura também servem à estruturação do PDP, mas algumas particularidades justificaram a opção por esta abordagem, em especial as possibilidades de visualização que ela proporciona.

O desenho do funil de desenvolvimento determina, essencialmente: a proporção de idéias geradas e de projetos simultaneamente em desenvolvimento, o número de fases de avaliação, e a duração proporcional de cada fase em relação às outras. Desenhar o funil tendo em conta as particularidades da situação do sistema de desenvolvimento de uma organização é potencialmente útil em qualquer situação de estruturação/reestruturação do PDP, portanto, esta primeira atividade será parte de todas as propostas de integração que serão apresentadas neste capítulo.

A integração multifuncional também será vista em todas as propostas de integração que serão discutidas, de modo transversal a todo o funil de desenvolvimento.

²¹ Modelo 'inovador e focado' (modelo III), apresentado na página 40 deste trabalho.

A **primeira fase** do modelo de processo de desenvolvimento considerado é caracterizada pela geração de idéias de produtos, e pelo desenvolvimento de conceitos. É também a fase em que são realizadas atividades de desenvolvimento avançado, quando é o caso.

Neste momento do PDP interessa identificar oportunidades de mercado, e sintetizar e articular informações externas, para que a geração de idéias e a elaboração de conceitos se dêem de modo eficaz.

Partindo do campo da GDP, o TRM serve à investigação das relações que conceitos de produto estabelecem com informações e prospecções de tecnologias e mercados. A revisão da literatura indica que este é um método integrativo ajustável a diferentes demandas, como planejamento estratégico, planejamento de capacidade, e planejamento de produto, sempre com finalidade de planejamento e antecipação estruturada de possibilidades (PHAAL, FARRUKH e PROBERT, 2001, p. 45). Assim compreende-se que, uma vez que seja uma competência disponível, o TRM é um método essencial às fases iniciais do PDP.

Mapeamentos resultantes da aplicação do TRM podem informar oportunidades específicas para que sejam investigadas por técnicas de observação do usuário, estas técnicas permitem ao designer verificar inconsistências e explorar interfaces objeto-tarefa, eventualmente identificar modelos mentais dos usuários, e oportunidades específicas para novos produtos e para soluções no nível de projeto. Por outro lado, uma estratégia de design pode ser informada ao TRM e ter peso nas decisões de produto.

Nesta fase inicial do PDP o metaprojeto pode cumprir um papel estratégico relevante, e pode ser complementado por painéis de produtos concorrentes e similares. Informações organizadas pelo metaprojeto, pela análise de concorrentes e avaliadas pela Análise de Valor da Oportunidade (AVO) podem induzir a formulação de uma estratégia de design, ou influenciar definições relativas a características de produtos e tecnologias, que venham a ser incorporadas ao TRM.

Painéis visuais, metaprojeto, e a observação do usuário organizam informações que podem ser aproveitadas em *Workshops* de Direcionamento de Design (WDDs), estes por sua vez também podem fornecer saídas para a formulação de uma estratégia de design.

Um diagnóstico de design pode informar WDDs e metaprojeto, e avaliar e recomendar a concepção/reformulação do sistema produto como um todo, como proposta de projetos a serem desenvolvidos (interna ou externamente à organização).

De acordo com o modelo considerado, na **segunda fase** do PDP os projetos são delimitados, e os conhecimentos e capacidades necessários ao desenvolvimento de cada projeto são especificados. Nesta fase o TRM pode direcionar a elaboração do metaprojeto apontando produtos, tecnologias e mercados específicos a serem explorados.

Um combinado entre metaprojeto, painéis visuais de produtos concorrentes e similares seguidos de análises de competidores e da avaliação de valor da oportunidade é oportuno à especificação de requisitos de design. Neste caso, o metaprojeto aprofunda e sintetiza informações a respeito do contexto em que se pretende a introdução de propostas de produtos, enquanto a análise de competidores fornece entradas para os painéis visuais, que podem retroalimentar metaprojeto e TRM indicando características relevantes de uma seleção de produtos existentes organizada a partir de um levantamento amplo.

Nos **momentos de avaliação** do processo a gestão de portfólio ocupa seu lugar, e deve ter em consideração a formulação de uma estratégia de plataformas. Nestes momentos atividades de design da informação podem articular informações complexas geradas no processo, e auxiliar as tomadas de decisão provendo sínteses visuais de informações relevantes.

Estratégia e diretrizes de design podem ser integradas à tomadas de decisões de gestão de portfólio. Supõe-se que diretrizes de design possam ser usadas como dimensões para avaliação do portfólio e determinar critérios de seleção de propostas de projetos. Um arranjo de painéis de produtos, AVO, e metaprojeto também pode servir à elaboração destes critérios, bem como à elaboração de diretrizes de design.

Na **terceira fase** do PDP se dão as atividades de desenvolvimento. Neste momento uma articulação importante é entre os ciclos de prototipagem e testes de usabilidade. Esta articulação implica na necessidade de se produzir protótipos cedo. Testes de usabilidade servem à identificação de oportunidades internas às atividades de desenvolvimento, e supõe-se que sua integração seja mais eficaz se acompanhar os ciclos de prototipagem desde cedo, viabilizando assim a validação de soluções geradas a partir de resultados de testes anteriores.

Uma última abordagem que apesar de fundamental é recorrentemente negligenciada, é o projeto do sistema produto. Manuais, embalagens de aplicação, comerciais, e de transporte, dentre outros tantos esforços periféricos ao desenvolvimento central (inclusive a identidade visual do produto) são projetos potencialmente complexos, que requerem a alocação de recursos, e, portanto sugere-se o desenvolvimento simultâneo do produto e de seus projetos de apoio, que devem estar prontos ao mesmo tempo, ou antes mesmo do produto, para que não se atrase a introdução do novo produto no mercado.

A fim de organizar as conexões possíveis, parece sensato assumir três alternativas de integração (Figura 22). No centro da primeira alternativa está a GDP, incrementada com abordagens, métodos e técnicas de GD. A segunda alternativa coloca a GD no cerne da integração, apoiada por abordagens, métodos e técnicas de GDP. A terceira e última proposta considera uma integração simultânea e abrangente, com GDP e GD cumprindo papéis centrais

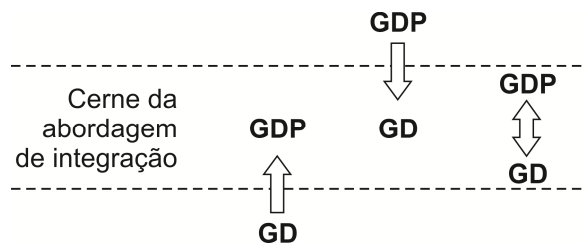


Figura 22 – Tipos de integração entre GDP e GD
Fonte: elaborado pelo autor.

As próximas seções apresentam sugestões de combinados de abordagens, métodos e técnicas para cada uma destas três perspectivas. Os combinados são situados em relação aos diferentes momentos de um PDP genérico discutidos anteriormente.

6.3. GDP incrementada com abordagens, métodos e técnicas de GD

No centro desta perspectiva (Figura 23) que parte da GDP está o TRM em uma aplicação contínua. A repetição do pictograma que representa o TRM não representa necessariamente momentos de aplicação, somente serve à representação das conexões que são estabelecidas. Nesta, assim como nas outras alternativas de integração propostas, gestão de portfólio e a formulação de uma estratégia de plataformas definem o primeiro momento de avaliação.

Na primeira fase a abordagem de GDP é incrementada por painéis visuais, análise de competidores e AVO, que alimentam a geração de idéias e conceitos e a formulação de uma estratégia de design para a organização, que deve ser traduzida em termos de diretrizes de design para o processo. Estas diretrizes são consideradas durante a aplicação do TRM no detalhamento das capacidades necessários para o desenvolvimento. A estratégia de design elaborada pode influenciar também a gestão de portfólio nas decisões e na seleção de oportunidades de produtos.

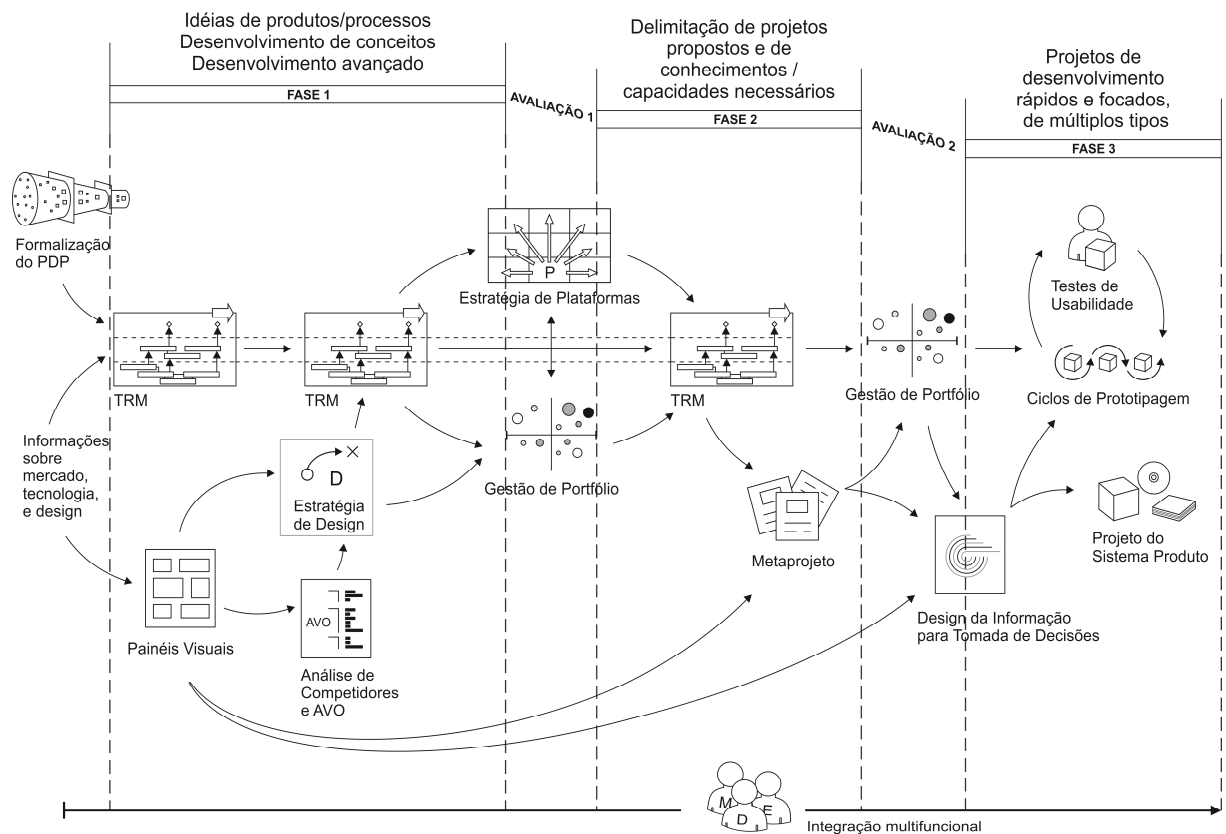


Figura 23 – GDP incrementada com abordagens, métodos e técnicas de GD

Fonte: elaborado pelo autor.

Na fase 2 o metaprojeto é elaborado para propostas de produtos determinadas pelo momento de avaliação 1, orientado pelas definições de tecnologia, produto e mercado assumidas no mapa do TRM, e alimentado pelos painéis elaborados na fase 1. Os resultados do metaprojeto são aproveitados na gestão de portfólio no segundo momento de avaliação. Metaprojeto e painéis são traduzidos pelo design da informação que serve de suporte para projetos de desenvolvimento rápidos e focados.

Na fase 3 do PDP testes de usabilidade são associados aos ciclos de prototipagem, e o projeto do sistema produto é conduzido em paralelo às atividades de desenvolvimento do produto central. Esta estrutura para as atividades de desenvolvimento é igualmente sugerida nas próximas propostas de integração.

Esta alternativa de integração apresentada deve atender bem tanto a projetos impulsionados pela tecnologia (*technology push*), quanto a projetos puxados pelo mercado (*market pull*).

6.4. GD apoiada por abordagens e métodos de GDP

Esta segunda perspectiva (Figura 24) representa uma abordagem de GD apoiada pela GDP. Os ciclos ‘metaprojeto - painéis visuais - análise de competidores’ se repetem nas fases 1 e 2. Na fase 1 o ciclo orienta a definição de situações que serão objeto de observação do usuário, e junto aos resultados obtidos nas observações, alimentam *workshops* de direcionamento de design. Os *workshops* por sua vez definem a estratégia de design, que mais uma vez deverá ser traduzida em diretrizes.

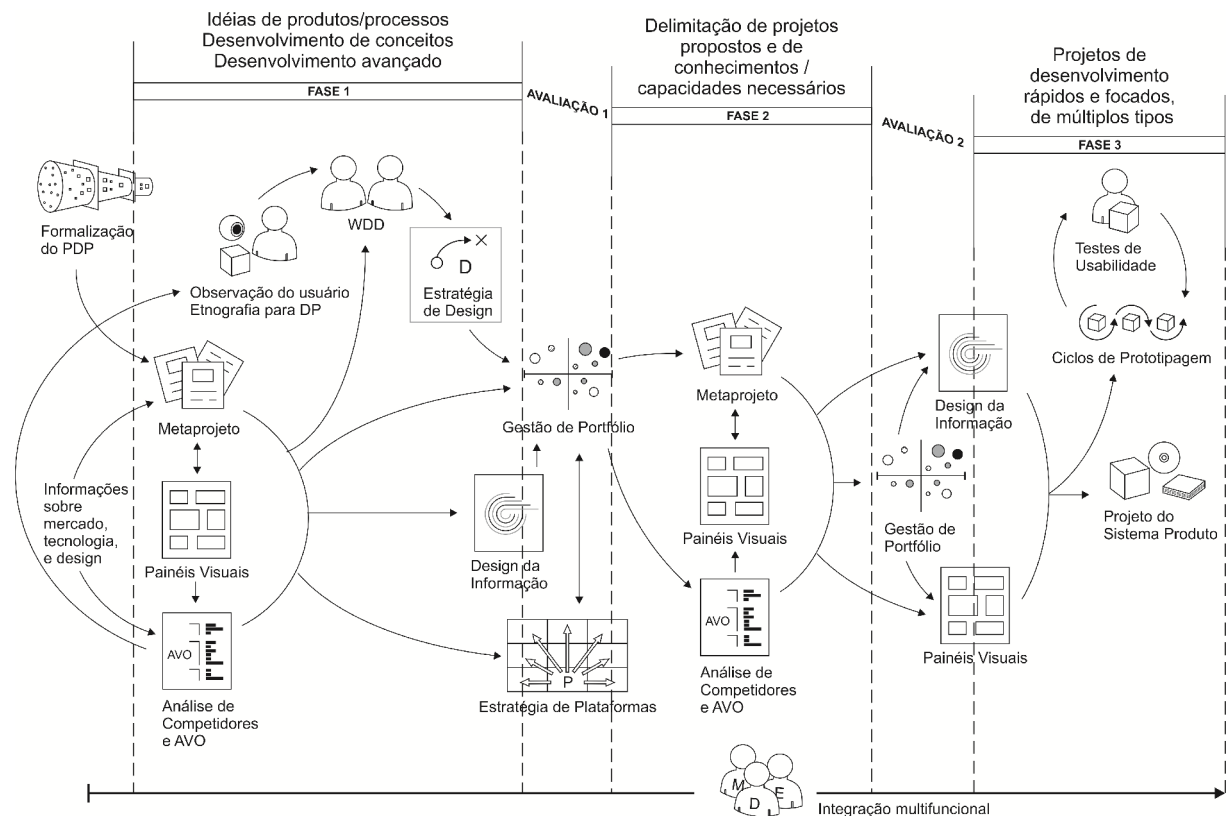


Figura 24 – GD apoiada por abordagens e métodos de GDP
Fonte: elaborado pelo autor.

Estas diretrizes junto ao design da informação aplicado sobre os resultados do primeiro ciclo ‘metaprojeto - painéis visuais - análise de competidores’ alimentam a gestão de portfólio no primeiro momento de avaliação.

Na fase 2 o ciclo ‘metaprojeto - painéis visuais - análise de competidores’ se repete, e informa o segundo momento de avaliação. Os resultados deste segundo momento são traduzidos por um terceiro momento de elaboração de painéis visuais e por atividades de design da informação. Assim como na proposta anterior, as saídas destas atividades são comunicadas aos profissionais envolvidos nas atividades de desenvolvimento.

Supõe-se que esta abordagem deva atender bem a projetos puxados pelo mercado (*market pull*), e orientados pelo design (*design driven*).

6.5. Integração simultânea abrangente entre GD e GDP

Uma perspectiva de integração simultânea abrangente (Figura 25) pode ser indicada para organizações que já tenham tido alguma experiência de integração anterior ou que tenham as competências necessárias disponíveis.

Neste quadro um diagnóstico de design na empresa é realizado para mapear a situação do design na organização. O diagnóstico formulado é apresentado como uma das entradas dos *workshops* de direcionamento de design.

De acordo com esta alternativa durante a aplicação do TRM é definido um conjunto limitado de oportunidades de produtos a serem investigados pela observação do usuário, os resultados também alimentam os WDDs, que mais sua vez definem a estratégia de design da organização, novamente traduzida em diretrizes.

A estratégia de design orienta a integração do design ao TRM, que relaciona estratégias definidas para tecnologias e mercados, tendo também em consideração objetivos e recursos de design. O TRM fornece entradas para os dois momentos de avaliação de alternativas de portfólio.

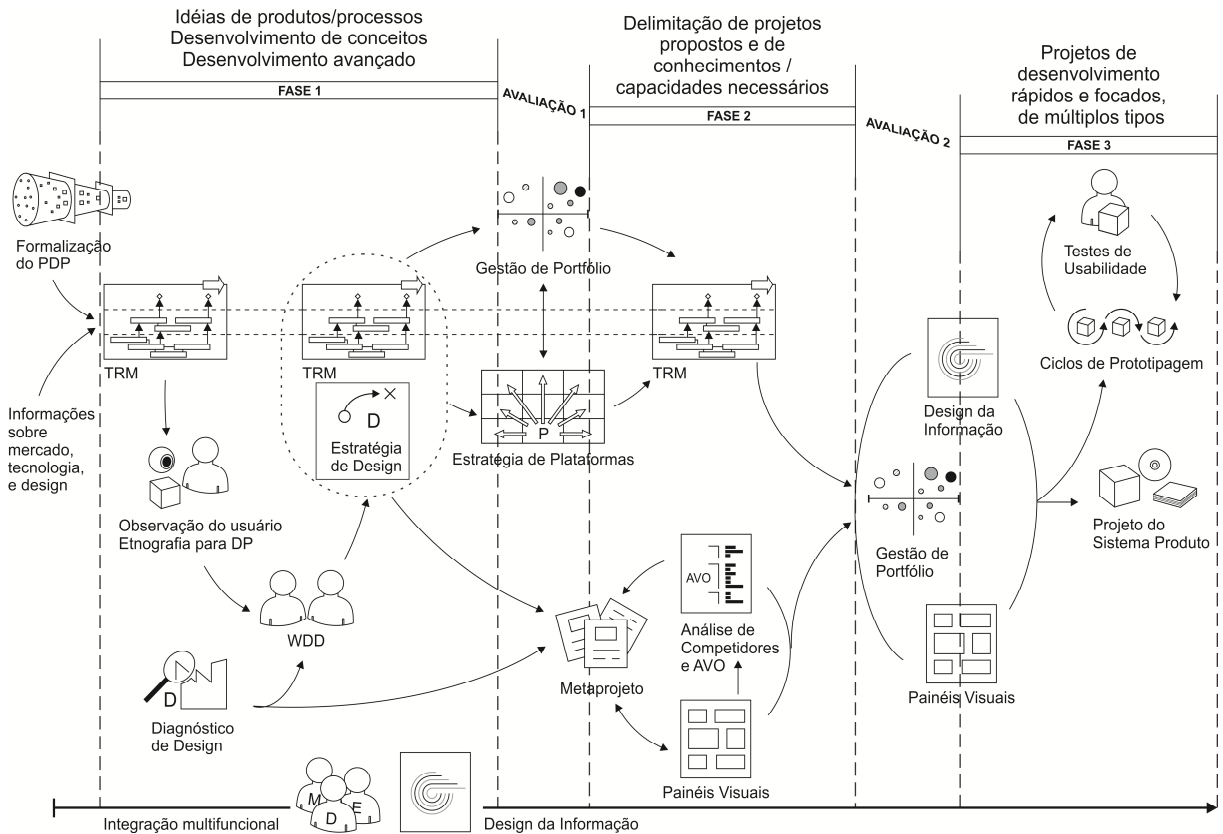


Figura 25 – Integração simultânea abrangente entre GD e GDP

Fonte: elaborado pelo autor.

Na Fase 2 realiza-se um ciclo ‘metaprojeto - painéis visuais - análise de competidores’ alimentado por informações da primeira fase. O ciclo e o mapa gerado pela aplicação do TRM alimentam o segundo momento de avaliação que produz saídas visuais que guiarão projetos de desenvolvimento.

Na fase de projeto, novamente ciclos de prototipagem são articulados com testes de usabilidade, e o sistema produto é considerado e desenvolvido.

Supõe-se que esta abordagem sirva às três orientações de projeto, puxados pelo mercado (*market pull*), impulsionados pela tecnologia (*technology push*), e orientados pelo design (*design driven*).

Cabe ressaltar que as abordagens propostas são elaborações do autor a partir da literatura revisada. Não somente outros arranjos são possíveis, como outros métodos, técnicas e modelos podem ser articulados. Apesar de não terem sido relacionados, testes de conceito devem ser utilizados em qualquer uma das alternativas de integração propostas durante a

primeira fase do processo. A opção por não utilizar o QFD nas alternativas de integração propostas é uma limitação deste trabalho, e como tal será explicada no último capítulo da dissertação.

Qualquer que seja a forma de integração escolhida, as particularidades de cada empresa e do contexto em que se insere devem ser consideradas. A próxima seção explora critérios que podem ser utilizados para seleção da abordagem.

6.6. Seleção da abordagem de integração

A seleção da abordagem de integração deve levar em conta os recursos, conhecimentos e capacidades disponíveis para as organizações estruturarem seu PDP.

Supõe-se que a perspectiva de integração simultânea abrangente entre GD e GDP seja pouco adequada para empresas nascentes. ENBTs são organizações em desenvolvimento, que usualmente dispõe de recursos limitados, muito embora a abordagem da integração simultânea abrangente seja certamente a mais robusta dentre as discutidas.

Uma integração simultânea abrangente requer recursos humanos adequados, a realização dos WDDs, por exemplo, tipicamente requer especialistas em design externos para que se assegure pontos de vista diversificados de alto nível. O design da informação aplicado durante todo o processo implica em uma carga de trabalho significativa de revisão de informações relevantes e elaboração de peças gráficas.

Uma alternativa às ENBTs é a introdução de uma integração simultânea parcial, que elimine os arranjos mais dispendiosos, customizada às particularidades de cada caso.

Qualquer uma das abordagens discutidas deve dar conta de diferentes tipos de projeto de desenvolvimento. Entretanto, as abordagens propostas aparentemente apontam para orientações estratégicas do PDP distintas. Os pressupostos elaborados a partir desta discussão são organizados no Quadro 10.

Quadro 10 – Abordagens de integração entre GD e GDP para diferentes orientações de desenvolvimento

Abordagens de integração sugeridas	Orientação de desenvolvimento
GDP incrementada por métodos e técnicas de GD	<i>Technology Pull</i> <i>Market Push</i>
GD apoiada pela GDP	<i>Market Push</i> <i>Design-driven</i>
Integração simultânea parcial	<i>Technology Pull</i>
Integração simultânea abrangente	<i>Market Push</i> <i>Design-driven</i>

Fonte: elaborado pelo autor.

A seleção de uma das abordagens pode levar em conta também diferentes tipos de produtos de desenvolvimento, assim como o segmento produtivo em que atua a organização.

Em relação às variações da integração do design no PDP quanto ao tipo de produto propostas por Ulrich e Eppinger (Quadro 3 deste trabalho, p. 38), em empresas de base tecnológica a tecnologia será necessariamente uma força orientadora no PDP. Para que se possa considerar de modo mais efetivo as variações do PDP em função do tipo de produto, se faz necessária a consideração do tipo de produto em função do grau de inovação tecnológica.

Em relação ao grau de inovação tecnológica, Clark e Wheelright (1993, p. 104) organizam os tipos de projeto de desenvolvimento de produtos e processos em uma estrutura que destaca essencialmente em três classes: *breakthroughs* (radicais ou rompedores), nova geração ou plataforma, e derivativos. Estas classes são definidas em função do grau de novidade. Os projetos são posicionados em relação à ‘extensão da mudança no produto’ e à ‘extensão da mudança no processo’.

Existem outras classificações, que consideram o grau de novidade para o mercado e o grau de novidade para a empresa (GRIFFIN e PAGE, 1996, p. 481; TIDD, BESSANT e PAVITT, 2008, p. 32). Por hora interessa relacionar o grau de novidade interno ao produto, portanto parte-se da categorização de Clark e Wheelright (Figura 26).

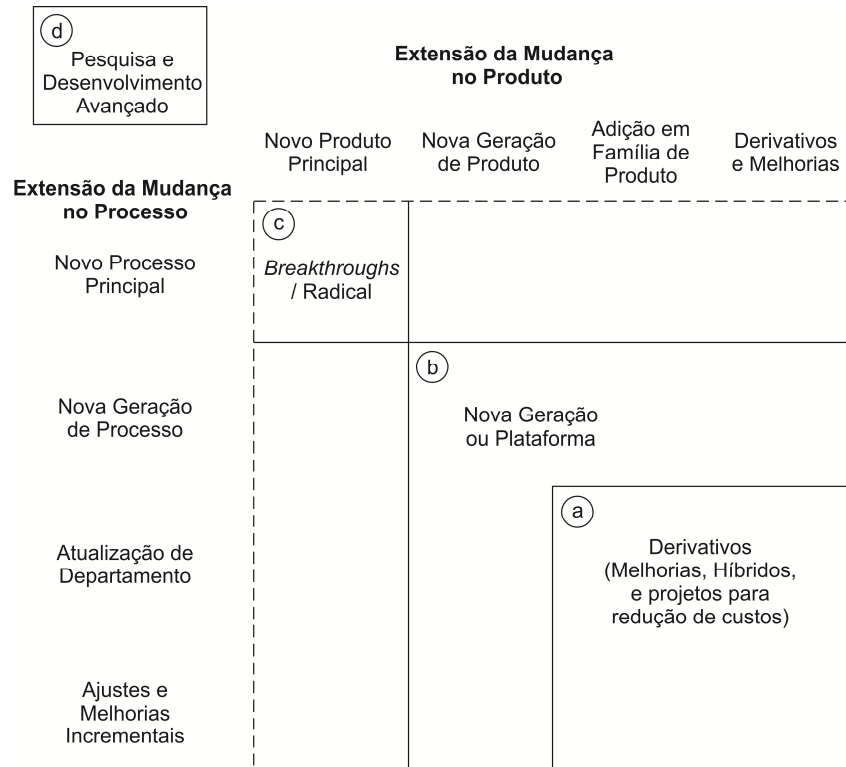


Figura 26 – Tipos de produtos / processos em desenvolvimento por grau de novidade
 Fonte: CLARK e WHEELWRIGHT, 1993, p. 104.

De outro lado, Verizer (2005, p. 382) propõe uma tipologia de produtos específica para as situações encontradas em de projetos de design de produto (Quadro 11).

Quadro 11 – Tipos de projetos de design por grau de novidade

Tipo de design	Situação de desenvolvimento
Renovação de design	pouca mudança tecnológica ou funcional
Design adaptativo	base em produtos existes, mas com incrementos funcionais, tecnológicos, ou reorientação de design
Design evolucionário	design de novos produtos que representem a progressão de produtos anteriores, com relativa continuidade em termos de função, tecnologia e orientação de design
Design descontínuo	envolvem mudança dramática de orientação tecnológica ou de design

Fonte: VERYZER, 2005, p. 382.

A sobreposição das duas classificações mostra que as classes ‘renovação de design’ e ‘design adaptativo’ se relacionam com produtos derivativos, ‘design evolucionário’ aponta para novas gerações de produtos ou plataformas, e ‘design descontínuo’ para mudanças rompedoras / radicais no produto.

Essencialmente o que a classificação de Veryzer evidencia é que dimensão ‘extensão da mudança no produto’ na classificação da GDP (Figura 26) poderia ser detalhada em mudanças de cunho tecnológico e/ou de orientação de design, ou seja, pode-se verificar claramente três dimensões distintas para o tipo de desenvolvimento: tecnologia de manufatura, tecnologia de produto, e orientação de design²², sendo que cada uma destas dimensões oferece graus de mudança relativamente independentes (Figura 27).

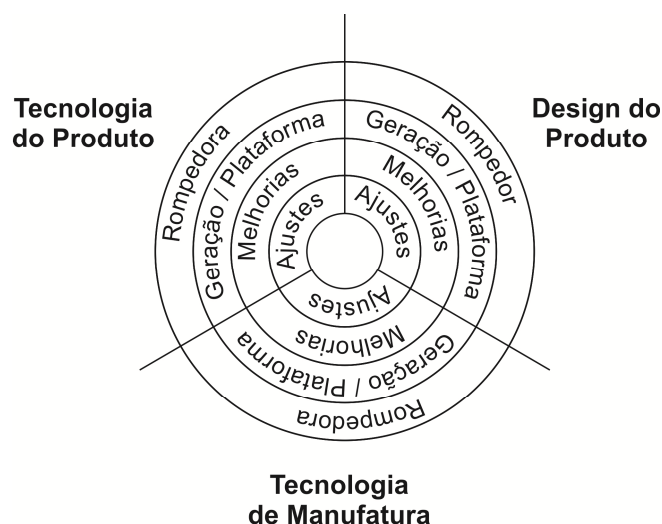


Figura 27 – Dimensões da extensão da mudança no produto e no processo

Fonte: elaborado pelo autor.

Nem sempre as três abordagens de integração propostas anteriormente serão suficientemente robustas para suportar os diferentes tipos de projeto de desenvolvimento para estas três dimensões. Esta discussão pode ser enriquecida pela consideração do segmento produtivo em que organização atua.

Empresas desenvolvedoras de *software*, por exemplo, podem dominar internamente a maior parcela do seu processo produtivo, e depender minimamente de manufatura externa e pouco conhecida. Verifica-se casos em que ENBTs produtoras de *software* produzem e comercializam seus produtos exclusivamente em meios digitais (documentação e comunicações inclusive), ou seja, todo o sistema produto pode ser produzido internamente.

²² Uma reorientação de design pode gerar um derivativo sem mudanças tecnológicas ou funcionais; uma mudança drástica de orientação de design pode ser feita com poucas mudanças tecnológicas e gerar um produto descontínuo, Veryzer (2005, p. 382) exemplifica este argumento citando o *Walkman*, que foi desenvolvido com poucas mudanças tecnológicas mas com um design rompedor, para atender a uma oportunidade de mercado até então em aberto. O mesmo ocorre com as outras dimensões (tecnologia do produto e de manufatura).

Obviamente nestas situações o planejamento tecnológico também encontra seu valor junto à organização e ao alcance de seus objetivos, mas para estas empresas – que dominam profundamente as tecnologias de produto e produção envolvidas – a abordagem de GD apoiada pela GDP pode ser suficiente, ao menos provisoriamente, para iniciar a estruturação de uma gestão simultânea.

Por outro lado há empresas nascentes de base tecnológica que dependem em alto grau de uma tecnologia produtiva que não dominam. Empresas de biotecnologia e desenvolvedoras de materiais inovadores podem ser exemplos de ENBTs que têm domínio intensivo da tecnologia do produto, mas apenas em escala laboratorial, e portanto precisam investir mais tempo e recursos em investigações e na estruturação da dimensão tecnológico-produtiva do PDP.

Além disso, estas empresas desenvolvem produtos não-montados, que podem implicar em introdução de inovações de processo, com custos e riscos muito altos envolvidos (UTTERBACK, 1996, p. 118-119). Para estas organizações uma abordagem focada em GD aparentemente seria insuficiente, por outro lado, a abordagem de GDP incrementada por métodos e técnicas de GD pode apontar oportunidades de soluções que facilitarão a adoção do novo produto, e mesmo sua utilização.

ENBTs que desenvolvem produtos físicos²³ montados certamente dominam a tecnologia de seus produtos, e podem dominar em maior ou menor grau as dimensões tecnológico-produtivas envolvidas, mas é bastante provável que tenham de realizar mapeamentos para compreender a cadeia produtiva em que estão ingressando e certamente terão que constituir sua capacidade produtiva. Por outro lado, o design cumpre um papel crucial para a usabilidade e experiência proporcionada por um produto montado, além de facilitar sua introdução no mercado.

Para estas ENBTs a opção aparentemente mais sensata parece ser a de uma integração simultânea parcial, seguida da estruturação de uma integração simultânea abrangente, entre GD e GDP.

²³ Por físicos aqui, compreenda-se, não completamente digitais.

Finalmente, para qualquer segmento de atuação as abordagens parciais devem conduzir paulatinamente a uma abordagem de integração simultânea ajustada às particularidades das ENBTs uma vez que, como dito anteriormente, é a mais robusta dentre as propostas apresentadas e por isso mesmo suporta melhor a variabilidade de projetos de desenvolvimento e das necessidades organizacionais específicas.

Segmento produtivo	Abordagem de integração sugerida
Produto montado	Integração simultânea parcial
Biotecnologia / materiais	GDP incrementada por métodos e técnicas de GD
<i>Software</i>	GD apoiada pela GDP

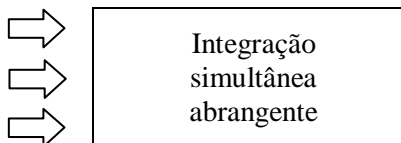


Figura 28 – Abordagens de integração entre GD e GDP para ENBTs de diferentes segmentos
Fonte: elaborado pelo autor.

A Figura 28, organiza a discussão realizada. Assim, estão completos os pressupostos deste trabalho.

6.7. Conclusão do capítulo

Este capítulo teve como objetivo discutir formas de integração entre GDP e GD em sua dimensão estratégica, bem como explorar combinados de abordagens, métodos e técnicas pertinentes aos dois campos que possam vir a constituir rotinas internas de desenvolvimento.

A fim de organizar a discussão sobre as possibilidades de integração combinados de abordagens, métodos e técnicas foram pensados em relação às diferentes fases de um PDP genérico. Três abordagens de integração foram propostas sobre esta estrutura genérica, e discutidas em termos de orientações estratégicas do PDP, do grau de inovação do produto em desenvolvimento, e de diferentes segmentos produtivos típicos de ENBTs de OA.

Os pressupostos assumidos neste capítulo foram explorados em campo, sobre a estratégia de pesquisa assumida no segundo capítulo deste trabalho. Os dois próximos capítulos (7 e 8) apresentam intervenções realizadas junto a duas ENBTs de OA, a primeira desenvolve seu primeiro produto montado, a segunda é uma empresa desenvolvedora de *software*.

7. INTERVENÇÃO 1 - ENBT A: EQUIPAMENTO ELETROMÉDICO

Este capítulo e o próximo apresentam as ENBTs envolvidas na pesquisa, a organização das intervenções, os procedimentos tomados durante a operacionalização da pesquisa e resultados mais relevantes obtidos em campo.

Os nomes das empresas não são citados, e nomes de produtos e plataformas tecnológicas considerados pelas ENBTs são apresentados abreviados, na intenção de preservar parcialmente as informações confiadas pelas empresas ao pesquisador.

7.1. Contextualização relativa à ENBT A e plano de intervenção

A ENBT A é uma *spin-off*²⁴ de um núcleo de pesquisas em engenharia biomédica criada com o objetivo de explorar resultados de pesquisas deste núcleo. Como descreveu o gestor da ENBT A, o objetivo maior da empresa é aplicar tecnologias da bioengenharia no campo das neurociências para o desenvolvimento de produtos eletromédicos. De um modo geral pode-se dizer que estas aplicações se relacionam com a geração de estímulos ou sensoriamento de impulsos elétricos. As capacidades centrais da ENBT dizem respeito ao desenvolvimento de sistemas computacionais embarcados em dispositivos microprocessados.

A ENBT é incubada na ICT de origem, com previsão de graduação ainda para 2011. Atualmente a ENBT tem um sócio gestor e um sócio cotista, além de bolsistas que atuam nas atividades de desenvolvimento de produto, e colaboradores externos.

Desde sua fundação a ENBT A se sustenta pela comercialização de treinamento especializado. Há uma intenção declarada de separar as atividades de treinamento das de desenvolvimento de produtos por meio da fundação de uma nova empresa relativamente independente, que se encarregaria dos cursos.

Atualmente a ENBT desenvolve seu primeiro produto. A visão do processo de desenvolvimento pela ENBT é de um PDP impulsionado pela tecnologia.

²⁴ *Spin-off* aqui significa que a empresa foi gerada a partir deste núcleo.

A abordagem de integração selecionada para a ENBT A foi a de integração simultânea abrangente aplicada de forma parcial. A intervenção proposta foi segmentada em sete etapas, conforme apresenta o Quadro 12.

Quadro 12 – ENBT A - Plano de intervenção

Etapa 1	Formalização do PDP vigente representado pelo funil de desenvolvimento da ENBT Diagnóstico de design
Etapa 2	TRM (1º momento) – organização de informações
Etapa 3	Observação do usuário / etnografia para desenvolvimento de novos produtos WDDs Formulação de diretrizes estratégicas de design
Etapa 4	TRM (2º momento) – organização de informações, integração com a estratégia de design
Etapa 5	Gestão de Portfólio (1º momento) Formulação de uma estratégia de plataformas TRM (3º momento) – elaboração do mapa
Etapa 6	Metaprojeto Análise de competidores Painéis visuais (1º momento)
Etapa 7	Gestão do Portfólio (2º momento) Painéis visuais (2º momento) Design da informação

Fonte: elaborado pelo autor.

As atividades que constam na Fase 3 da abordagem proposta (testes de usabilidade, ciclos de prototipagem, e projeto do sistema produto) não foram inclusas no plano de intervenção. Isso se explica pelo fato de que não há previsão de prototipagem para o único produto que a ENBT está atualmente desenvolvendo.

O projeto do sistema produto foi considerado em termos de diretrizes e de direcionamento de recursos durante a intervenção.

Assim, o plano de intervenção definiu os assuntos e organizou a aplicação dos métodos e técnicas previstos nas abordagens de integração. A intervenção se deu de um modo colaborativo, em encontros entre pesquisador e gestor da ENBT, de acordo com os princípios da metodologia adotada. Os principais resultados alcançados são apresentados a seguir, organizados por abordagem, método ou técnica experimentada, em uma ordem que favoreça a compreensão da intervenção.

7.2. Formalização do PDP

O PDP foi formalizado pelo gestor da ENBT, com o apoio do pesquisador que participou como facilitador da atividade. Três diferentes modelos de funil de desenvolvimento foram apresentados ao gestor da ENBT, que por sua vez desenhou o funil de desenvolvimento da sua organização (Figura 29).

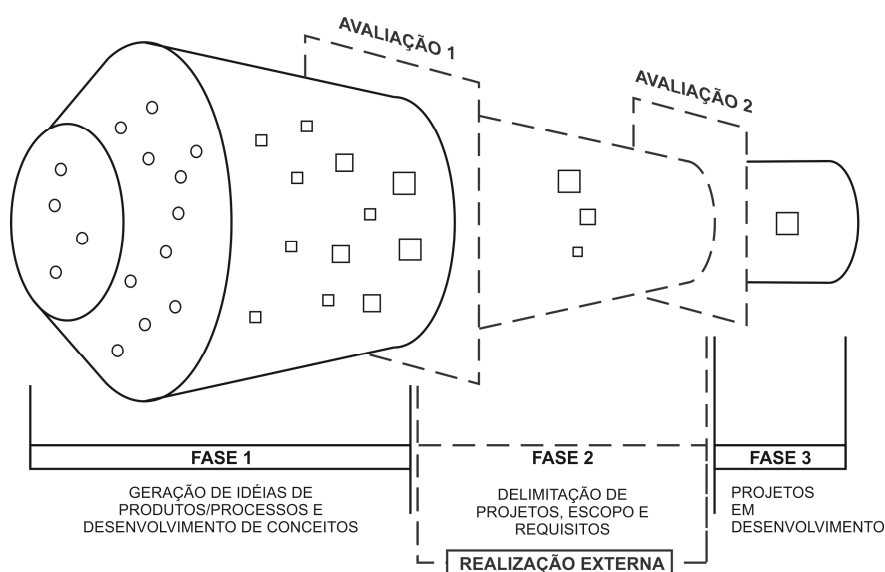


Figura 29 – ENBT A - Formalização do PDP em funil de desenvolvimento

Fonte: elaborado pelo autor.

A Fase 1 é dividida em dois momentos, sendo que o primeiro é um movimento de divergência. Este desenho se deve ao fato de que a ENBT identifica inicialmente áreas para as quais equipamentos podem ser desenvolvidos (p.e.: fisioterapia por neuroestimulação) e somente depois gera idéias de produtos que poderão vir a ser desenvolvidos.

Os momentos de avaliação 1 e 2, assim como a Fase 2 de delimitação de projetos, até então foram realizados externamente à ENBT com o apoio de colaboradores. Durante a atividade se percebeu que não há perspectiva de continuidade destas ações. Nesse sentido, o desenho do funil de desenvolvimento evidenciou capacidades que provavelmente virão a faltar à empresa, e que não devem ser negligenciadas.

Atualmente há apenas um projeto em desenvolvimento na ENBT (Fase 3).

7.3. Diagnóstico de design

Para o diagnóstico de design foi conduzida uma entrevista com o gestor da ENBT A. O diagnóstico evidenciou que empresa se mostra interessada em iniciativas de design e de gestão do design. Decisões e definições sobre atividades de design são realizadas esporadicamente, de modo não planejado, e o direcionamento de recursos para atividades de design acontece pontualmente e sob demanda.

As experiências anteriores da organização com o design se limitam à elaboração de materiais de divulgação para os serviços de treinamento (identidade visual, impressos e *website*) e de identidade visual da ENBT. Estes materiais são elaborados pelos próprios engenheiros, que não receberam nenhum tipo de treinamento em design.

Além da elaboração destes materiais gráficos, um graduando em design de produto elaborou em 2009 um modelo de gabinete para o primeiro protótipo de produto da ENBT.

O design de produto do gabinete para o primeiro protótipo foi útil em alguns testes iniciais, em apresentações do projeto em desenvolvimento da ENBT, e nas discussões preliminares ao projeto do gabinete por profissionais de design.

Como conclusão do diagnóstico pode-se dizer que o design ainda é pouco efetivo na organização, e que os objetivos organizacionais ainda são muito pouco apoiados pelo design.

Após o diagnóstico a ENBT levantou recursos para desenvolver durante o ano de 2011 um sistema completo de identidade visual, projetos de embalagem e manual para o produto que desenvolve, além de novos modelos de gabinete que serão submetidos a testes com consumidores. Estas ações deverão fortalecer o apoio do design aos objetivos da ENBT, e pretendem viabilizar, junto às demais capacidades da ENBT, a introdução do primeiro produto no mercado.

7.4. Observação do usuário / etnografia para DP

A atividade de observação do usuário / etnografia para desenvolvimento de produtos, teve como unidade de interesse não a ENBT como um todo, mas os usuários em potencial da

plataforma A²⁵, que está sendo desenvolvida pela ENBT. Essa opção se deve à diversidade de formações profissionais dos usuários em potencial dos futuros produtos da empresa, que variam de acordo com a oportunidade de desenvolvimento e podem ser, por exemplo, fisioterapeutas, fonoaudiólogos, ou neurologistas.

O produto plataforma A e seus futuros derivativos servirão a usuários com formações semelhantes (principalmente fonoaudiólogos), perfis profissionais similares, e todos têm como finalidade realizar exames audiológicos, apesar das diferenças tecnológicas entre produtos e de procedimentos específicos de exame.

Inicialmente foi feita uma caracterização genérica do campo da fonoaudiologia a partir de documentos do Conselho Federal de Fonoaudiologia (CFFa, 2007; 2009) e das diretrizes curriculares nacionais para cursos de graduação na área (CNE, 2002).

Características e habilidades necessárias ao exercício da profissão foram listadas, assim como os exames e procedimentos relacionados aos produtos (CFFa; CRFas, 2009). Locais de atendimento, e de uso do equipamento foram identificados²⁶ (CFFa, 2007), e documentou-se também a distribuição destes profissionais pelos estados brasileiros (CFFa, 2010). Todas estas informações foram organizadas, apresentadas, e entregues em relatório ao gestor da ENBT.

Em um segundo momento realizou-se duas simulações de exames audiológicos, o primeiro em uma clínica, e o segundo em um posto de atendimento de saúde ocupacional. Em ambos os casos as fonoaudiólogas foram solicitadas a informar verbalmente cada procedimento que executaram e as intenções que motivaram o procedimento. Nestes exames são usados um audiômetro, uma cabine de isolamento acústico, e um computador ou um formulário de papel para registro da avaliação auditiva. As simulações foram filmadas, e após a revisão do material documentado verificou-se uma sequência de procedimentos em comum para os exames (Figura 30).

²⁵ Plataforma A representa A-Ton e seus derivativos AO-Ton, A-ASSR, AO-ASSR, A-Ber, e A-Lab. Todos voltados para a realização de exames audiológicos.

²⁶ Unidades básicas de saúde; ambulatórios de especialidades; hospitais e maternidades; consultórios; clínicas; *home-care*; domicílios; asilos e casas de saúde; creches e berçários; escolas regulares e especiais; e empresas.

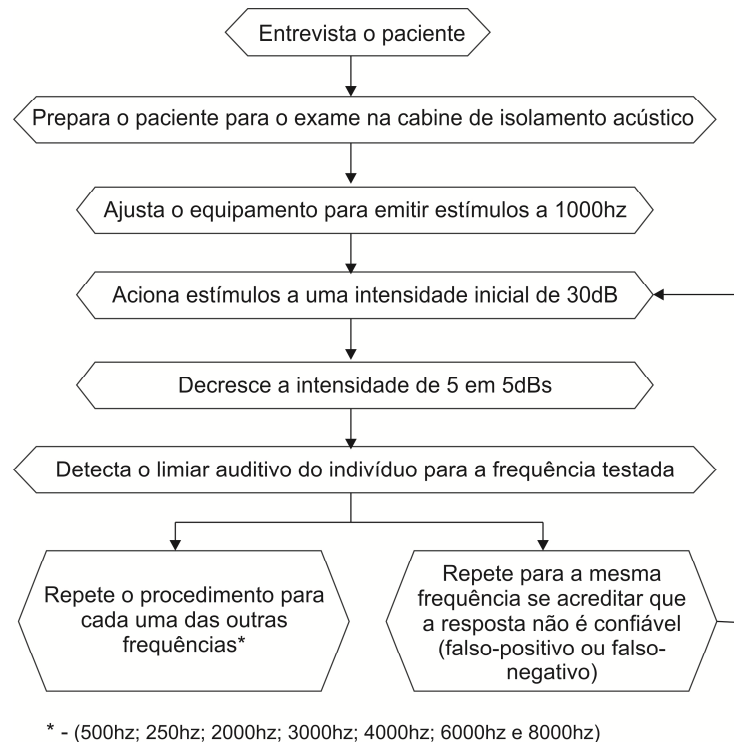


Figura 30 – ENBT A - Esquema de ações do exame audiométrico
 Fonte: elaborado pelo autor.

No caso de diagnósticos inconclusivos os pacientes são encaminhados para a realização de exames automáticos, como o exame que pode ser realizado com as tecnologias das oportunidades de desenvolvimento A-ASSR, AO-ASSR e A-Ber.

A duração média dos exames audiométricos ocupacionais é de aproximadamente quinze minutos, segundo uma das fonoaudiólogas entrevistadas. Nos casos inconclusivos ou em que o examinado tem perda auditiva severa, a duração dos exames pode chegar à uma hora.

A atividade de observação dos usuários em ação conduziu constatações interessantes. Nos dois casos observados os equipamentos foram subutilizados durante os exames. No caso do exame ocupacional, a fonoaudióloga desconhecia a funcionalidade de vários comandos de controle da interface do equipamento, e informou que realmente poucos recursos do equipamento são realmente utilizados durante os exames.

A ENBT A tem pensado na interface de operação do equipamento que atualmente está desenvolvendo como uma interface completamente digital, a interface física seria um computador externo.

Durante a atividade de observação do usuário foi identificada a oportunidade de desenvolvimento de um equipamento periférico de comandos de controle para facilitar a operação, uma vez que os controles mais utilizados durante as simulações são poucos, podem ser considerados típicos, são apresentados em formas e arranjos comuns a vários audiômetros de diferentes fabricantes, e são utilizados intensamente durante os exames.

Outra constatação registrada no exame simulado ocupacional diz respeito à dificuldade de transporte do equipamento, uma vez que o mesmo equipamento é utilizado em unidades fixas e em unidades móveis, e vários cabos interligam o equipamento à cabine de isolamento acústico. Facilitar o transporte pode ser um aspecto importante para as atividades de design dos produtos.

A atividade de observação também evidenciou diferenças sutis entre o exame simulado clínico e o exame simulado ocupacional em relação a procedimentos específicos. Em especial a detecção de limiares auditivos no exame simulado clínico foi realizada de um modo mais cuidadoso do que o ocupacional.

Os resultados da atividade foram documentados e entregues ao gestor da ENBT.

7.5. WDDs e estratégia de design

Os WDDs foram planejados para serem realizados em cinco momentos distintos, como mostra o Quadro 13.

Quadro 13 – ENBT A - Planejamento dos *workshops* de direcionamento de design

WDD 1 – Contextualização	Apresentação da ENBT A para os participantes; introdução aos WDDs; discussões relativas aos ‘clientes’ do design e sobre fatores relevantes para o design de equipamentos eletromédicos.
WDD 2 – Produtos	Definição de diretrizes de design para a ENBT.
WDD 3 – Produtos	Revisão; fechamento da documentação dos WDDs de produto.
WDD 4 – Comunicações	Posicionamento da identidade visual a ser elaborada para a ENBT A; definição de diretrizes para as comunicações do sistema-produto da ENBT.
WDD 5 – Comunicações	Revisão; fechamento da documentação dos WDDs de comunicações.

Fonte: elaborado pelo autor.

Resultados das atividades de observação do usuário, assim como os resultados do diagnóstico de design, foram apresentados no encontro introdutório dos *workshops* de direcionamento de design (WDDs), para contextualização dos participantes.

Participaram dos WDDs 1, 2 e 3 dois designers especializados no projeto de equipamentos eletroeletrônicos, com experiência anterior de design de equipamentos eletromédicos; um designer de produtos sênior, com experiência na condução de dinâmicas de projeto (como *brainstorms* e outras dinâmicas relacionadas à criatividade); uma designer da área gráfica; e o pesquisador.

No primeiro encontro as capacidades de desenvolvimento tecnológico da ENBT foram apresentadas por um colaborador bolsista²⁷, e os objetivos dos WDDs foram introduzidos.

Discussões sobre os ‘clientes’ das manifestações de design da ENBT apontaram que além do profissional de saúde – que opera os equipamentos eletromédicos – pacientes também devem ser compreendidos como usuários dos produtos. Além disso, aspectos positivos e negativos da experiência de pacientes com o uso de equipamentos podem ser percebidos pelos operadores profissionais da saúde.

Argumentou-se também que eventualmente o comprador (quem decide a compra) de equipamentos de saúde não é necessariamente um profissional da mesma área médica atendida pelo equipamento, e em especial nestes casos, provavelmente é influenciado em maior ou menor grau pelo usuário especialista.

Compreender que o comprador não é necessariamente usuário ou especialista na área médica fez com que os designers voltassem sua atenção para elaboração das comunicações do produto. Este fluxo de influências possíveis na escolha de compra de equipamentos eletromédicos foi mapeado (Figura 31). Uma síntese do WDD 1 foi apresentada para o gestor da ENBT, que confirmou o que se havia suposto em relação ao comprador.

²⁷ Um colaborador bolsista que atua nas atividades de desenvolvimento de produto da ENBT A. O gestor da ENBT e o sócio cotista não participaram diretamente dos WDDs.

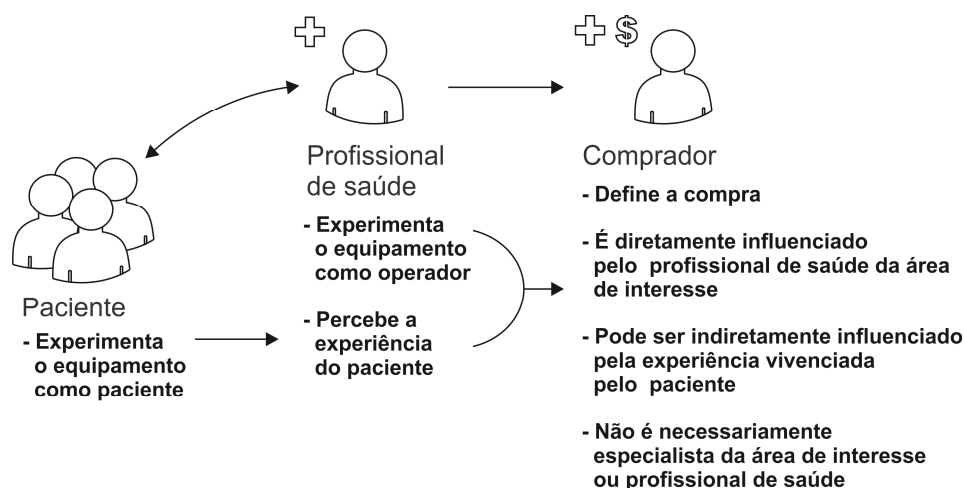


Figura 31 – ENBT A - Fluxo de influências na decisão de compra de equipamentos eletromédicos

Fonte: elaborado pelo autor a partir de resultados dos WDDs.

Como preparação para o WDD 2, foi elaborado um resumo esquemático de acordo com o proposto por WHEELER (2009, p. 120-121). Este esquema (Figura 32) foi distribuído antecipadamente entre os participantes entre o primeiro e o segundo encontro.



Figura 32 – ENBT A - Resumo esquemático

Fonte: elaborado pelo autor.

Nos WDDs 2 e 3 (Produto), foram elaboradas diretrizes de design para o design de produtos da ENBT. Inicialmente os participantes apresentaram seleções de imagens de produtos eletroeletrônicos, preferencialmente equipamentos eletromédicos, representativos de

conceitos ou características positivas, que eventualmente poderiam vir a ser incorporadas ao portfólio de produtos da ENBT como um todo.

As imagens e conceitos apresentados pelos participantes fomentaram discussões subseqüentes em cada um dos encontros. Ao fim do terceiro WDD definiu-se um conjunto de diretrizes de design para projetos de produtos específicos, para o portfólio de produtos como um todo, e para as comunicações da ENBT (Figura 33), cada uma das diretrizes foi apresentada junto a imagens representativas em um conjunto de painéis visuais.

Durante a organização dos resultados o pesquisador incorporou diretrizes para a integração do design ao processo de desenvolvimento da ENBT: incorporar o design nas fases 1 e 2 do PDP (geração de conceitos e definição de requisitos de projeto), e incorporar a ergonomia para concepção ou critério de seleção de produtos auxiliares (como fones de ouvido).

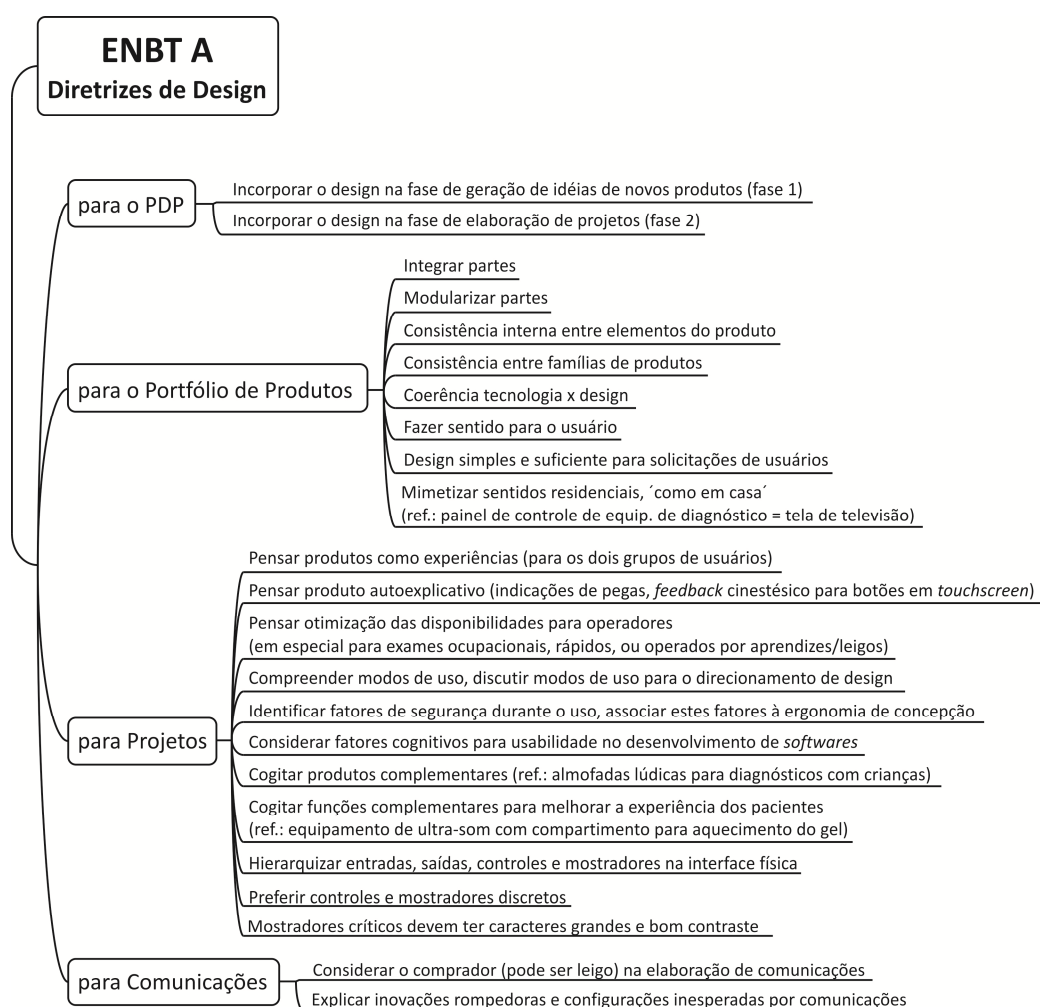


Figura 33 – ENBT A - Diretrizes de design geradas nos WDDs 1, 2 e 3
Fonte: elaborado pelo autor.

Os WDDs 4 e 5, foram focados nas comunicações da ENBT. Um grupo formado por três designers gráficos e o pesquisador se reuniu para discutir orientações gerais para as comunicações da ENBT como um todo. O mesmo resumo esquemático foi distribuído para os participantes junto a uma síntese de imagens representativa das comunicações e identidades visuais de 22 fabricantes que produzem e comercializam equipamentos similares²⁸.

No primeiro destes dois encontros, foi elaborado um mapa de percepção de acordo o procedimento sugerido por BEST (2006, p. 30-31) de modo consensual entre participantes e com dimensões definidas a partir das diretrizes geradas nos WDDs anteriores. O objetivo do procedimento foi a elaboração de um diagrama que apresentasse as marcas de doze dos principais competidores do mercado em que a ENBT pretende atuar posicionadas em relação a estas dimensões (Figura 34), fornecendo assim suporte para o posicionamento da marca que será elaborada para a ENBT A.

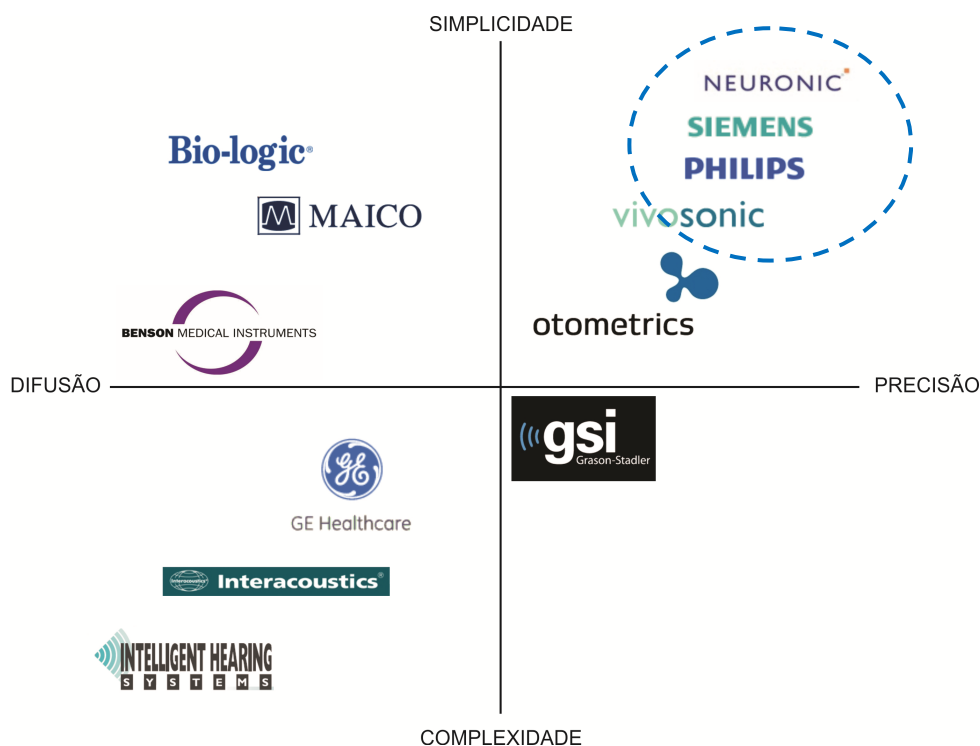


Figura 34 – ENBT A - Mapa de percepção para posicionamento de marca

Obs.: Elipse tracejada demarca a área de interesse para posicionamento

Fonte: elaborado pelo autor.

²⁸ Preparada pelo pesquisador.

No quinto e último dos WDDs foram listadas as principais comunicações que deverão ser elaboradas para a ENBT. Estas comunicações foram organizadas em termos das atividades de design gráfico relacionadas, e categorizadas de acordo com suas finalidades (Figura 35).

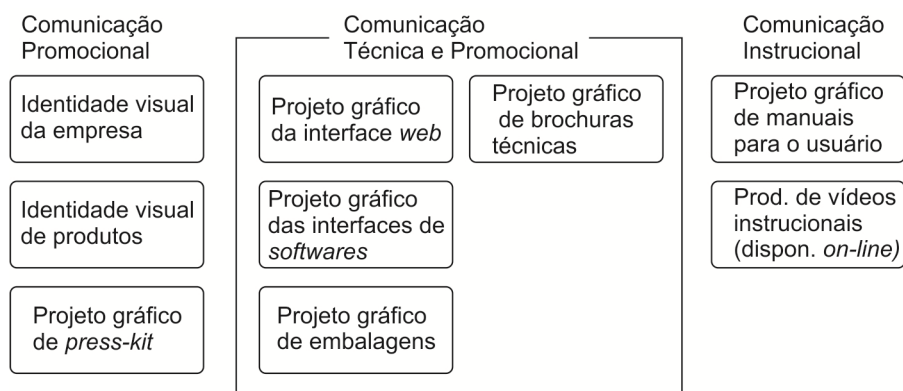


Figura 35 – ENBT A - Principais projetos de design gráfico

Fonte: elaborado pelo autor.

No que diz respeito à estratégia da ENBT, a elaboração da síntese introduzida no WDD 2 (Figura 32) evidenciou que não há uma estratégia formalizada que vá além do objetivo central da empresa citado anteriormente: aplicar tecnologias da bioengenharia no campo das neurociências para o desenvolvimento de produtos eletromédicos.

Como não há ainda uma primeira declaração da visão e da missão da ENBT, a proposição da estratégia de design foi elaborada a partir do objetivo central e das diretrizes de design definidas nos WDDs. Assim, e levando em consideração a revisão bibliográfica realizada, foi proposto o seguinte objetivo estratégico de design: **assegurar que o design de produtos, embalagens e comunicações sejam suficientes e adequados para a introdução bem sucedida de novos produtos no mercado.** Prontamente aceito pelo gestor.

7.6. TRM

Informações sobre tecnologia, mercado e produtos estavam disponíveis apenas em caráter informal. Apesar de algum esforço de pesquisa de mercado já ter sido realizado por consultores externos e apresentado para o gestor da ENBT, o relatório desta pesquisa ainda não estava disponível. De modo similar, apesar do domínio demonstrado pelo gestor da ENBT sobre informações relativas a tecnologias de produtos e de manufatura, não haviam informações organizadas disponíveis.

O TRM foi aplicado de acordo com o modelo proposto por PHAAL, FARRUKH e PROBERT (2001). Este modelo envolve uma série de *workshops* facilitados, neste caso, pelo pesquisador (Quadro 14). Os *workshops* permitiram a exploração e organização de informações conhecidas pelo gestor, embora não formalizadas.

A unidade de análise foi a ENBT como um todo e suas oportunidades de desenvolvimento.

Quadro 14 – ENBT A - Etapas de aplicação do TRM

<i>workshop 1 - Mercado</i>	Identificação de forças orientadoras de mercado (externas) e de negócio (internas); elaboração da matriz de forças, fraquezas, ameaças e oportunidades; identificação de falhas de conhecimento relativas ao mercado.
<i>workshop 2 – Produto</i>	Geração de conceitos de características dos produtos; elaboração da matriz mercado x produto; identificação de falhas de conhecimento relativas a produtos.
<i>workshop 3 – Tecnologia</i>	Identificação de opções de soluções tecnológicas; identificação de falhas de conhecimento relativas a tecnologias.
<i>workshop 4 – Roadmap</i>	Mapeamento da evolução de tecnologia e produto, a partir das informações sistematizadas nos <i>workshops</i> anteriores.

Fonte: PHAAL, FARRUKH e PROBERT, 2001.

Informações mercadológicas (*workshop 1*) foram sintetizadas e priorizou-se dimensões de desempenho comercial, forças orientadoras de mercado, e forças orientadoras do negócio. Os principais competidores foram elencados, assim como forças e fraquezas associadas a estas empresas. Uma síntese das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças também foi elaborada.

No que diz respeito ao *workshop 2* (produto), treze oportunidades de desenvolvimento foram listadas, e uma lista de ‘características dos produtos’ foi elaborada. Foram identificadas falhas de conhecimento da ENBT em relação ao mercado, e também em relação à identificação de oportunidades de desenvolvimento.

No terceiro encontro (*workshop 3*) informações sobre tecnologia foram organizadas, e as informações sobre mercado e produtos anteriormente sintetizadas foram revisadas (*workshops 1 e 2*).

As diretrizes de design elaboradas, assim como o objetivo estratégico de design formulado, provocaram a inserção do sistema-produto como uma das dimensões de desempenho comercial e também como uma das características de produto agrupadas ao TRM. As

Para ambas as matrizes a interpretação dos *scores* obtidos deve ser cautelosa. Segundo os autores do modelo de aplicação, apesar da definição de pesos e da atribuição de notas serem baseados em julgamentos subjetivos a matriz é confiável para a priorização das características de produtos mais importantes, e das soluções tecnológicas mais importantes (*Ibid.*, p. 24). Os resultados são apresentados no Quadro 15.

Quadro 15 – ENBT A - Priorização de características de produtos e de soluções tecnológicas

Características de produtos agrupadas	Soluções tecnológicas agrupadas
1 ^a Confiabilidade do equipamento	1 ^a <i>Firmware</i>
2 ^a Grau de inovação tecnológica	2 ^a <i>Software</i> : telemedicina
3 ^a Tempo de exame	3 ^a <i>Hardware</i> : process. DSP e amplificadores
4 ^a Portabilidade	4 ^a Ergonomia de concepção: <i>hardware</i>
5 ^a Modularidade	5 ^a <i>Hardware</i> : placa-paciente
6 ^a Sistema produto: serviços	6 ^a Comunicações de produtos
7 ^a Facilidade de uso	7 ^a Ergonomia de concepção: <i>software</i>
8 ^a Preço	8 ^a <i>Software</i> : gestão de clínicas
9 ^a Sistema produto: acessórios	9 ^a <i>Software</i> : banco de dados
	10 ^a Design do sistema produto
	11 ^a <i>Software</i> : interface gráfica
	12 ^a <i>Hardware</i> : fontes

Fonte: elaborado pelo autor.

Uma vez que tanto o contexto em que ENBT se insere, quanto os conhecimentos sobre mercado, tecnologia e produtos são dinâmicos, a revisão periódica das matrizes é recomendada.

O terceiro momento de aplicação do TRM consistiu na revisão dos resultados dos dois primeiros momentos, e na elaboração do mapa, que deve ser a saída final do método.

O mapa foi definido horizontalmente pelas camadas mercado; produto ('características de produtos agrupadas'); tecnologia ('soluções tecnológicas agrupadas'), falhas de conhecimento, capacidades externas, e recursos. Uma versão em papel do mapa foi preenchida pelo gestor. Cada uma das linhas do mapa foi considerada, e todas receberam informações organizadas na dimensão temporal (horizontal). As camadas relativas à gestão do design e à gestão do desenvolvimento de produtos foram completadas pelo pesquisador, e posteriormente o mapa foi revisado em conjunto (Figura 37).

	2011					2012					2013			
Mercado	Lançamentos	Kit didático básico	Kit didático avançado					Modelos para kit avançado	♦ A-Ton	♦ AO-Ton	♦ A-Lab		♦ A-ASSR	
	Segmento	Cursos					Cursos		Audiometria	Audiometria			Audiometria	
Características de Produtos agrupadas	Confiabilidade do equipamento					Publicação de artigos	MKT espontâneo ICT		Publicação de artigos		Apresentação em feiras		Publicidade paga	
	Grau de inovação tecnológica					Validação com pacientes								
	Tempo de exame			Pesquisa com mais eletrodos		Novas tecn. Matemáticas					Otimização de firmwares		Process. maior potência	
	Portabilidade			Definir tipo de fone			A- dependente de computador				Sist. com baterias			
	Modularidade						Software em bibliotecas				Firmwares em bibliotecas			
	Sistema produto: serviços						Desev. parcerias assist. técnica.	Treinar parceiros		Canal de atend. ao cliente			Treinar representantes	
	Facilidade de uso						Manuais do usuário		Vídeos para usuários					
	Preço	Levant. de fornecedores chineses		Planejar compras conjuntas										
	Sistema produto: acessórios						Desenv. fornecedores de acessórios						Representar fabricante de acessórios	
	Soluções Tecnológicas agrupadas	Firmware	Firmware kit avançado	Fw. geração de sinal de áudio	Firmware de IHM	Firmware de com. Serial	Firmware de coleta de EEG		Firmware mód I kit avançado					Fw. process. de sinais
Software: telemedicina								Est. protocolo de telemedicina				Softw. p/ troca de inform. básicas		Software de gestão central
Hardware: process. DSP e amplificadores		Seleção do processador	Seleção CODEC de áudio	Projeto CPU	Projeto amplif. áudio		Montagem do hardware		Ver. projeto ampl. áudio		Reformulação do proj. áudio			Inclusão de com. Ethernet
Ergonomia de concepção: hardware		pré-des. AO-ASSR	teste conceito	teste conceito AO-ASSR	Protótipagem digital	Protótipo Físico Gabinete ASSR		Ergon. para seleç. de acess.						
Hardware: placa-paciente						Projeto do bioamplificador	Placa-paciente ANVISA						Proj. bioampl. 4 canais	
Comunicações de produtos						Elaborar manual técnico	Mídia espontânea ICT	Lançam. Website			Apres. feira Hospitalar		Exposição em feira de tecnol.	
Ergonomia de concepção: software						Testes de usabilidade AO-ASSR			Testes de usabilidade AO-ASSR					
Software: gestão de clínicas											Pesq. gestão de clínicas		Sist. gestão de clínicas	
Software: banco de dados		Cadastro de pacientes	Sistema de busca		Finalização proced. BD									
Design do sistema produto		Id. visual produtos	Design gabinete AO-ASSR	Emb. estrutural AO-ASSR	website Axoon AO-ASSR	Emb. gráfica AO-ASSR	i-face operac. AO-ASSR	proj. gráf. brochura técnica	Manual AO-ASSR	Prep. Material de divulgação				
Software: interface gráfica	Levant. req. Funcionais	implement. Fluxograma	Interface p/ BD	Painel A-Ton	Desenv. Funções A-Ton	input ergonomia		Painel A-Lab	Bibliotecas matemáticas	Painel funcional	input ergonomia	Painel AO-ASSR	Finalização AO-ASSR	
Hardware: fontes	Levant. Fabric. de fontes	Orçamentos	Definição do fornecedor	compra das fontes	Adaptações das fontes aos equip.									
Falhas de conh.	Anvisa: sistema produto					Normas p/ embalagens (?)		Normas p/ manuais (?)						
	Anvisa: produto						Normas placa-paciente							
	Anvisa: produção			Cons. orient. Anvisa	Cons. Extern.	Avaliação de galpões	Adequação galpão-ANVISA			♦ Instalações para montagem				
	Distribuição							Plano de distr.	Divulg. Distrib.					
Cap. Externas	Eng. desenv. Hardware e software	Parc. consult. LR	Contr. Holscp			Contr. consult. MB								
	Pesquisa de mercado				Def. requisitos			Precificação						
	GDP	Estrut. PDP		Estr. FASE 2 e AVALIAÇÃO		Def. requisitos p/ avaliação								
	Design	SENAI												
Fabricação (externa)							Levant. de Emp. PCB	Orçamentos fabricação		Definição de Emp. PCB				
Recursos	Órgãos de Fomento	SENAI / SESI		FINEP				FINEP (?) Rec. Financ. para Montar fábrica						
	Financeiros próprios	Fat. Serviços e Treinamento		compra de equip. calibração	compra de equip.					♦ Vendas A-ton	♦ Vendas A-Lab		♦ Vendas AO-ASSR	
	Humanos próprios			contrat. Engenheiros										

Figura 37 – ENBT A - TRM: mapa
Fonte: Elaborado pelo autor e pelo gestor da ENBT A.

7.7. Análise de competidores

A análise de competidores se deu a partir do levantamento de produtos de vinte e duas empresas atuantes no Brasil, Alemanha, Canadá, Cuba, Dinamarca, Espanha, EUA, e Itália. Um total de mais de duzentas imagens de produtos, telas de *softwares* de operação, e outras manifestações de design das empresas foi documentado. A partir desta documentação foram elaborados os painéis visuais com produtos concorrentes e similares organizados, que deverão ser repassados às equipes envolvidas no desenvolvimento dos produtos da ENBT.

Durante a análise pôde-se perceber que as empresas maiores, e as que comercializam seus produtos diretamente para os consumidores²⁹ têm suas manifestações de design melhor resolvidas quando comparadas com as que comercializam seus produtos para empresas.

Além disso, foi possível perceber estratégias pontuais de diferenciação, como o equipamento para neonatos que dispensa eletrodos (Figura 38 b), ou em outro caso observado, uma estratégia de integração de produtos que inclui o desenvolvimento de identidade visual para o portfólio de produtos.



Figura 38 – ENBT A - Equipamentos similares para neonatos: a) padrão; b) dispensa eletrodos
Fonte: MAICO, divulgação³⁰.

Algumas das empresas observadas oferecem além dos equipamentos, móveis de transporte e suporte para o uso, ou maletas para o transporte de equipamentos.

²⁹ Empresas que têm pontos de venda próprios.

³⁰ <<http://www.maico-diagnostic.com/en/Menu/ProductByUser/3-Newborn-Screening/2-ABR-BERA>> acessado em fevereiro de 2011.

Um modelo de Avaliação do Valor da Oportunidade poderia ter sido elaborado a partir das diretrizes geradas nos WDDs, mas dada a impossibilidade de experimentar os produtos similares, este modelo serviria apenas para certificar que as diretrizes de design definidas estão sendo seguidas nos produtos desenvolvidos pela ENBT, para tanto uma lista de verificação (*checklist*) que relacione as diretrizes seria suficiente.

7.8. Metaprojeto

O metaprojeto organizou informações sobre o cenário industrial no qual a ENBT A se insere.

A indústria da saúde no Brasil é altamente deficitária. Especificamente para a indústria de equipamentos médico-hospitalares verifica-se para 2008 um déficit de mais de 382 milhões de dólares, o segmento teve ainda a maior taxa de crescimento anual deste déficit para o período 2003-2008 (34,9%) quando comparado a outros segmentos do complexo industrial da saúde (PIERONI, REIS e SOUZA, 2010, p. 201-203).

O Complexo Industrial da Saúde (CIS) é uma área estratégica para a política de desenvolvimento produtivo do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (BRASIL, 2011b), nesse sentido foram desenhados programas mobilizadores que objetivam impulsionar a indústria nacional farmacêutica e de equipamentos de saúde a fim de diminuir a dependência do Brasil em relação a esses produtos.

O Grupo Executivo do Complexo Industrial da Saúde (GECIS) é formado por 14 instituições governamentais, e tem entre as suas atribuições definir os investimentos em pesquisa e desenvolvimento para o complexo. Para tanto o GECIS define a cada dois anos uma lista de produtos estratégicos para o CIS (Anexo B). Sugere-se a consideração desta lista na geração de idéias e identificação de novas oportunidades de desenvolvimento, uma vez que a ENBT A ainda depende de recursos externos para o financiamento das atividades de desenvolvimento, e que estas definições governamentais são determinantes sobre o direcionamento destes recursos.

Ainda no que diz respeito ao contexto, o metaprojeto confirmou a importância da feira Hospitalar para o segmento, reconhecida inclusive pelo CIS.

Dados do IBGE (2010, p. 103) mostram que em 2009 a rede pública tinha 647 equipamentos para audiometria disponíveis, enquanto que a rede privada dispunha de 2708 equipamentos, dos quais 808 são compartilhados com o SUS. Esta informação corrobora a opção da ENBT de dirigir seus produtos para o mercado de clínicas e hospitais particulares em detrimento do setor público.

Produtos eletromédicos devem ser registrados na Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), certificados quanto a boas práticas de fabricação, e avaliados quanto à conformidade pelo Inmetro. Etapas do registro do produto na ANVISA, assim como documentos e normas importantes para o processo como um todo³¹ foram listados no metaprojeto.

Observadas manifestações esporádicas e amadoras de design, a análise do sistema-produto da ENBT confirmou as conclusões alcançadas no diagnóstico de design, que apontou o design como uma atividade pouco efetiva e que não apóia suficientemente os objetivos organizacionais.

Em relação aos fatores tipológicos, formais e ergonômicos envolvidos, algumas particularidades dos equipamentos similares existentes no mercado foram observadas e orientaram o agrupamento destes equipamentos em três categorias: (a) fixos dependentes de computador externo; (b) fixos autônomos; e (c) portáteis.

Painéis visuais foram construídos a partir das observações tomadas como mais relevantes, como os fatores tipológicos observados (Figura 39).

³¹ Portaria Inmetro 86/2006; Portaria Inmetro 350/2010; ANBT NBR IEC 60601; RDC 185 de 2001; RDC 56/00; RDC 59/00; RDC 32/07.



Figura 39 – ENBT A - Pannel visual ilustrativo da tipologia de produtos similares observada
 Fonte: elaborado pelo autor.

7.9. Gestão de portfólio

A fim de atender aos principais objetivos da gestão de portfólio três técnicas foram selecionadas para serem utilizadas durante os dois momentos de gestão do portfólio: modelo de notas, gráficos de bolhas, e um modelo de aplicação ajustado dos *strategic buckets*.

Em relação ao objetivo de maximizar o valor do portfólio optou-se pelo modelo de notas em detrimento de modelos matemático-financeiros (como o cálculo do valor presente líquido, do valor comercial esperado, ou de taxas de retorno de investimento) uma vez que não se

dispunha de dados financeiros necessários à aplicação destes modelos, como ‘volume de vendas por produto’, ou o ‘dimensionamento de segmento de mercado’ para as oportunidades de desenvolvimento.

Assim, inicialmente foi apresentado ao gestor da ENBT o modelo de notas proposto por COOPER, EDGETT e KLEINSCHMIDT (2001, p. 54) como um composto de critérios baseado nas melhores práticas de modelos de notas.

Discussões sobre este modelo orientaram a elaboração de uma estrutura de aspectos-chave e classes (Quadro 16) para as oportunidades de desenvolvimento. Para os casos como este, em que não há dados financeiros disponíveis ou confiáveis, os autores sugerem o uso de estimativas de sucesso comercial, e estimativas de sucesso técnico (*Ibid.*, p. 81-82).

Dadas estas definições, cada projeto / oportunidade de desenvolvimento foi caracterizado em relação à estrutura de classes estabelecida. Deste modo foi gerada uma base de dados que contemplou a todas as possibilidades de desenvolvimento até então vislumbradas para a ENBT A.

Quadro 16 – ENBT A - Estrutura para caracterização de oportunidades de desenvolvimento

Aspecto-chave	Classes / Valores
Mercado primário	Diferentes áreas de aplicação
Mercado secundário (para classificar projetos que atendam a dois segmentos de mercado)	As mesmas áreas de aplicação repetidas
Tipo de projeto	Plataforma ou rompedor; novo derivativo; incremental; sob encomenda.
Tecnologia	Combinações possíveis entre <i>hardware</i> , <i>software</i> e <i>firmware</i> para desenvolvimento interno ou externo à ENBT
Grau de novidade para o mercado	Novo para o mercado; extensão; existente
Grau de novidade tecnológica	Tecnologia nova; extensão; existente
Familiaridade com a tecnologia	Nenhuma; pouca; média; domínio
Objetivo estratégico relacionado	Novo produto; produto conservador; desvinculado
Linha de produtos / projetos	Plataforma A; plataforma B; treinamento
Estágio de desenvolvimento	[0%; 10%; 20%; 30% ... 90%]
Estimativa de sucesso técnico	[10%; 20%; 30% ... 100%]
Estimativa de sucesso comercial	[10%; 20%; 30% ... 100%]
Recursos financeiros necessários para conclusão	Resposta aberta (em R\$ mil)
Estimativa de atratividade de mercado	[0; 10; 20; 30 ... 100]

Fonte: Elaborado pelo autor.

A abordagem adotada se diferencia do que é sugerido na literatura em especial porque os modelos de notas permitem a avaliação de cada uma das oportunidades de desenvolvimento por meio da soma das notas atribuídas, o que não foi realizado neste primeiro momento de gestão de portfólio. Em relação a alguns aspectos-chave (como tipo de projeto), as oportunidades foram apenas classificadas, sem a atribuição de notas (quantitativas). De acordo com o modelo original a atribuição de notas permite a seleção de projetos com um conjunto de características favoráveis ao sucesso do novo produto, e assim estaria estabelecida uma composição de portfólio de projetos de desenvolvimento (COOPER, EDGETT e KLEINSCHMIDT, 2001).

Em um segundo momento a abordagem foi ajustada para atender ao princípio original. Como neste primeiro momento os projetos não foram quantificados, o gestor da ENBT A sugeriu quatro composições de portfólio de projetos, selecionadas a partir das oportunidades de desenvolvimento elencadas durante a aplicação do TRM (Quadro 17).

Quadro 17 – ENBT A – Projetos agrupados em composições de portfólio (1, 2, 3 e 4)

Composição 1	Composição 2	Composição 3	Composição 4
A-ASSR	A-ASSR	A-Ton	A-ASSR
A-Ton	A-Ton	A-Lab	A-Ton
A-Lab	A-Ber	N-Lab	A-Ber
N-Lab	A-Lab	EEG	A-Lab
		Aceler	EEG

Fonte: elaborado pelo autor.

A partir da base de dados elaborada com as características de cada um dos projetos, foram definidos três tipos de gráficos de bolhas para cada uma das quatro composições.

O primeiro tipo de gráfico de bolhas (Figura 40) apresenta valores de atratividade de mercado (eixo das ordenadas), probabilidade de sucesso x recompensa (abscissa), e os recursos necessários para conclusão de cada projeto (diâmetro da bolha). As variáveis apresentadas na ordenada, e no diâmetro das bolhas, são as mesmas para os três tipos de gráficos, procurou-se assim facilitar a compreensão das representações gráficas.

Os dois outros modelos de gráfico de bolhas apresentam os mesmos valores para ordenada e diâmetro da bolha, mas relacionam estas informações ao ‘estágio de desenvolvimento’ técnico³² e à ‘viabilidade técnica’ para cada projeto selecionado para a composição.

Todos os gráficos de bolha apresentam todas as oportunidades de desenvolvimento, sendo que os projetos selecionados têm suas bolhas preenchidas de cinza, e são marcados em negrito na legenda dos gráficos.

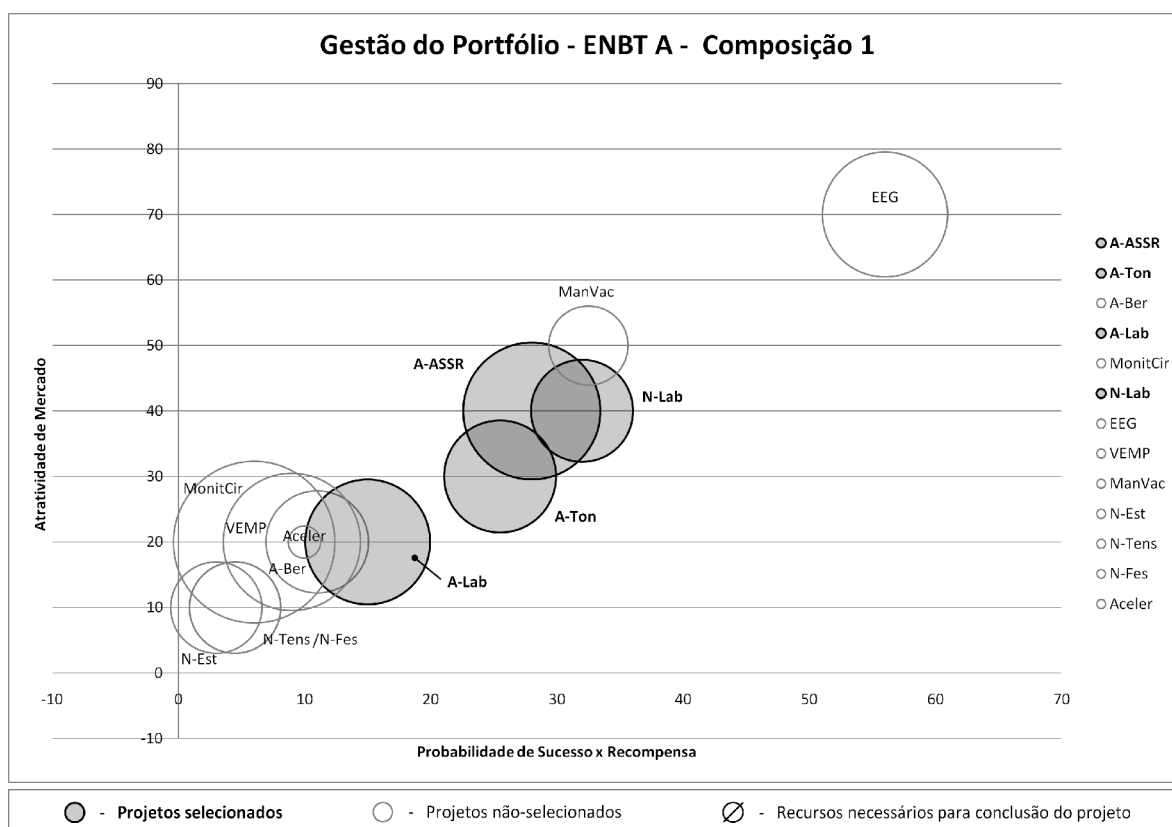


Figura 40 – ENBT A - Gráfico de bolhas - composição 1: probabilidade de sucesso x recompensa

Fonte: elaborado pelo autor.

Além dos gráficos de bolhas um modelo de aplicação dos *strategic buckets* foi ajustado. O modelo de aplicação dos *strategic buckets* proposto por (COOPER, EDGETT e KLEINSCHMIDT, 2001, p. 124-126) sugere a alocação de recursos a serem investidos por dimensões³³ definidas para os *strategic buckets*.

³² Cabe ressaltar que uma série de dados ‘estágio de desenvolvimento técnico’ não estabelece necessariamente uma correlação com ‘recursos necessários para conclusão do projeto’.

³³ Estas dimensões podem ser, por exemplo: tipos de projeto, segmentos de mercado, tipo de tecnologia envolvida, entre outros.

Uma vez que os recursos disponíveis para a ENBT A investir em projetos são captados em editais de órgãos de fomento e vinculados a projetos específicos, compreendeu-se que faz mais sentido investigar inicialmente quais são os projetos mais importantes para a ENBT – para que a organização possa posteriormente buscar recursos – do que atribuir deliberadamente recursos inexistentes para diferentes tipos de projeto.

Assim, os *strategic buckets* foram utilizados com a finalidade específica de incrementar a compreensão detalhada das diferentes composições de portfólio propostas nos momentos de avaliação. Foram definidas 12 dimensões com essa finalidade³⁴.

Para cada composição foi diagramado um painel contendo 15 gráficos descritivos das características da composição, sendo três gráficos de bolhas e 12 representativos dos *strategic buckets*.

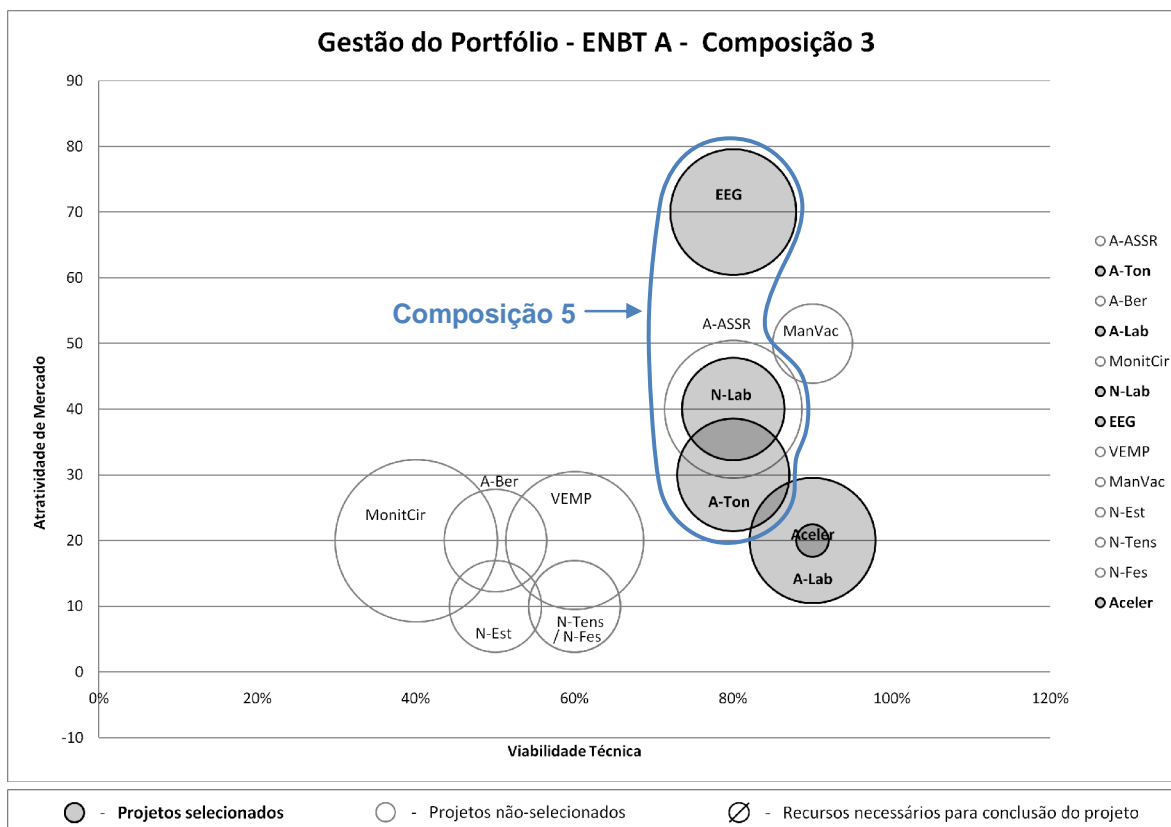
O reconhecimento de homogeneidades e heterogeneidades entre os gráficos dos *strategic buckets* das diferentes composições estimularam as primeiras discussões. Em seguida as informações apresentadas nos gráficos de bolhas fundamentaram as comparações.

Compreendeu-se que a Composição 3 era a mais interessante dentre as quatro opções para a ENBT. Além disso, ao evidenciar as características individuais dos projetos, os gráficos facilitaram a projeção de composições alternativas.

A visualização simultânea das quatro composições foi útil na elaboração de uma quinta composição de portfólio até então não cogitada, que se revelou uma opção melhor do que as quatro anteriores. Esta quinta composição foi desenhada sobre os gráficos de bolhas da composição 3, e avaliada posteriormente.

Assim, a composição 5 (destaque na Figura 41) foi formulada com as seguintes oportunidades de desenvolvimento: EEG; A-ASSR; N-Lab; e A-Ton.

³⁴ As dimensões definidas para os *strategic buckets* foram: composição por ‘segmento de mercado’; composição por ‘tipo de projeto’; composição por ‘tecnologia de produto’; composição por ‘familiaridade com a tecnologia’; ‘grau de novidade para o mercado’; ‘grau de novidade tecnológico’; distribuição de ‘projetos por famílias de produtos’; ‘afinidade com objetivos estratégicos’; composição por ‘estimativas de sucesso técnico’; composição por ‘estimativas de sucesso comercial’; composição por ‘estágio de desenvolvimento dos projetos’; e ‘recursos financeiros para conclusão do portfólio’ (por projeto e totais).



Na elaboração desta composição, dentre os cinco projetos que se mostraram mais interessantes em termos das relações entre variáveis representadas nos gráficos de bolhas, optou-se pela exclusão de um deles (ManVac) uma vez que neste caso o desenvolvimento dependeria em maior grau de profissionais especializados externos, um fator considerado nas discussões mas que não foi levando em conta nas entradas da gestão do portfólio, e portanto também não foi demonstrado nas saídas geradas pela aplicação do método.

Para o segundo momento de gestão do portfólio, um modelo de notas ajustado (Quadro 18), complementar à base de dados constituída foi definido a partir do composto de critérios baseado em melhores práticas de modelos de notas de Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2001, p. 54), para que se pudesse quantificar o valor dos projetos e avaliar composições.

Quadro 18 – ENBT A - Modelo de notas ajustado

Nome do projeto:				Nota final:	
Aspecto-chave	0	4	7	10	Notas
Atratividade de mercado	Insignificante	Modesta	Considerável	Excelente	
Importância estratégica (tipo de projeto)	-	Incremental / sob encomenda	Derivativo	Plataforma	
Alavancagem de competências	Insignificante	Modesta	Considerável	Excelente	
Viabilidade técnica	Insignificante	Modesta	Considerável	Excelente	
Estimativa de sucesso comercial	Insignificante	Modesta	Considerável	Excelente	

Fonte: Elaborado pelo autor.

Todas as oportunidades de desenvolvimento vislumbradas pela ENBT foram avaliadas em função do modelo de notas ajustado. As notas finais dos projetos são a média aritmética das notas recebidas em cada aspecto-chave. Como proposto pela abordagem original os melhores resultados obtidos por projeto (Quadro 19) foram usados para definir a composição 6.

Quadro 19 – ENBT A - Melhores resultados obtidos pela aplicação do modelo de notas ajustado às oportunidades de desenvolvimento

Oportunidade de desenvolvimento	Nota final (por projeto)	Composição 5	Composição 6
N-Lab EEG	8,8	N-Lab EEG A-Ton (AO-Ton)* A-ASSR (AO-ASSR)*	N-Lab EEG A-Ton AO-Ton A-ASSR AO-ASSR A-Lab
A-Ton A-ASSR A-Lab	7,6		
AO-Ton	7,0		
AO-ASSR ManVac	6,2		

Obs.: Projetos com notas menores foram Vemp (5,0); MonitCir (4,8); A-Ber (4,4); Aceler (4,2); N-Tens (2,2); N-Fes (2,2); N-Est (1,4).

*- Os derivativos 'AO-' vinham sendo considerados como parte de suas plataformas 'A-'.

Fonte: Elaborado pelo autor.

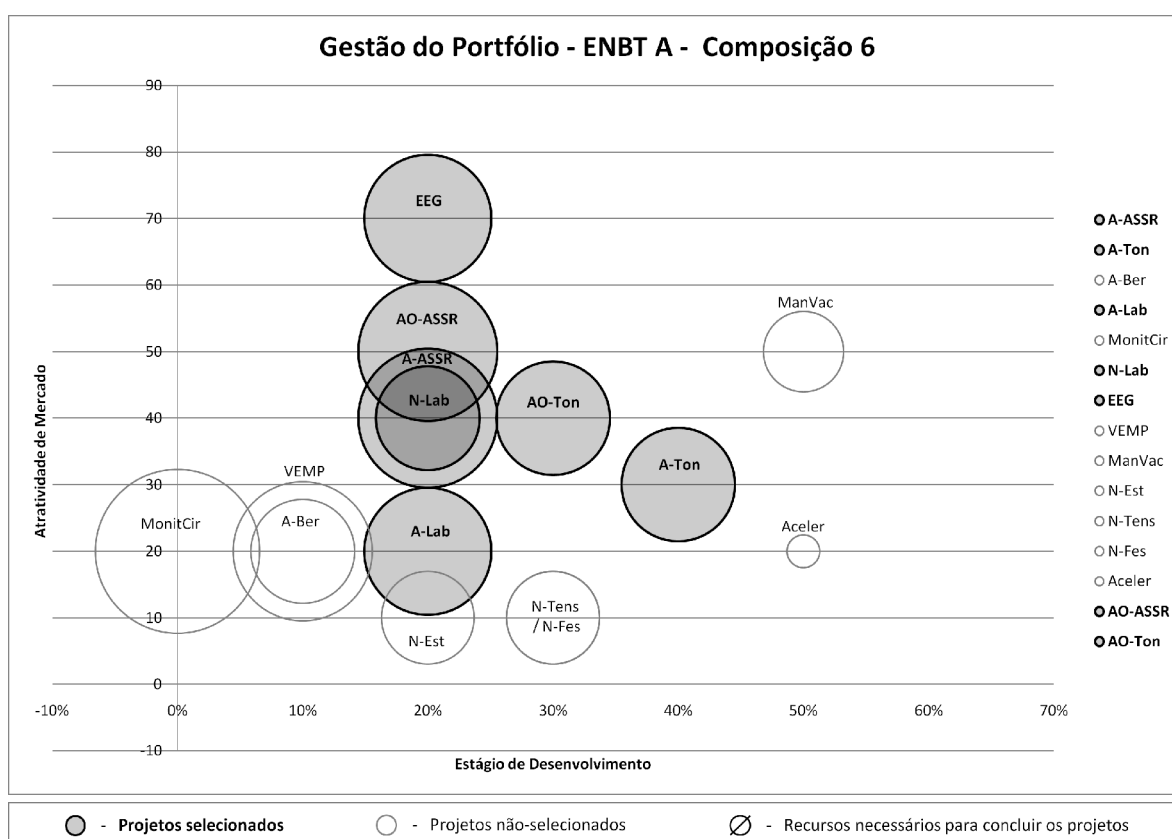
Quando comparados os resultados com a composição de portfólio 5 (gerada durante o primeiro momento de gestão de portfólio), observar-se que são composições muito próximas.

A composição 6 elaborada a partir do modelo de notas contém todos os projetos com notas acima de 6,0 (exceto ManVac), contempla os mesmo projetos definidos no primeiro momento da gestão do portfólio e ainda A-Lab.

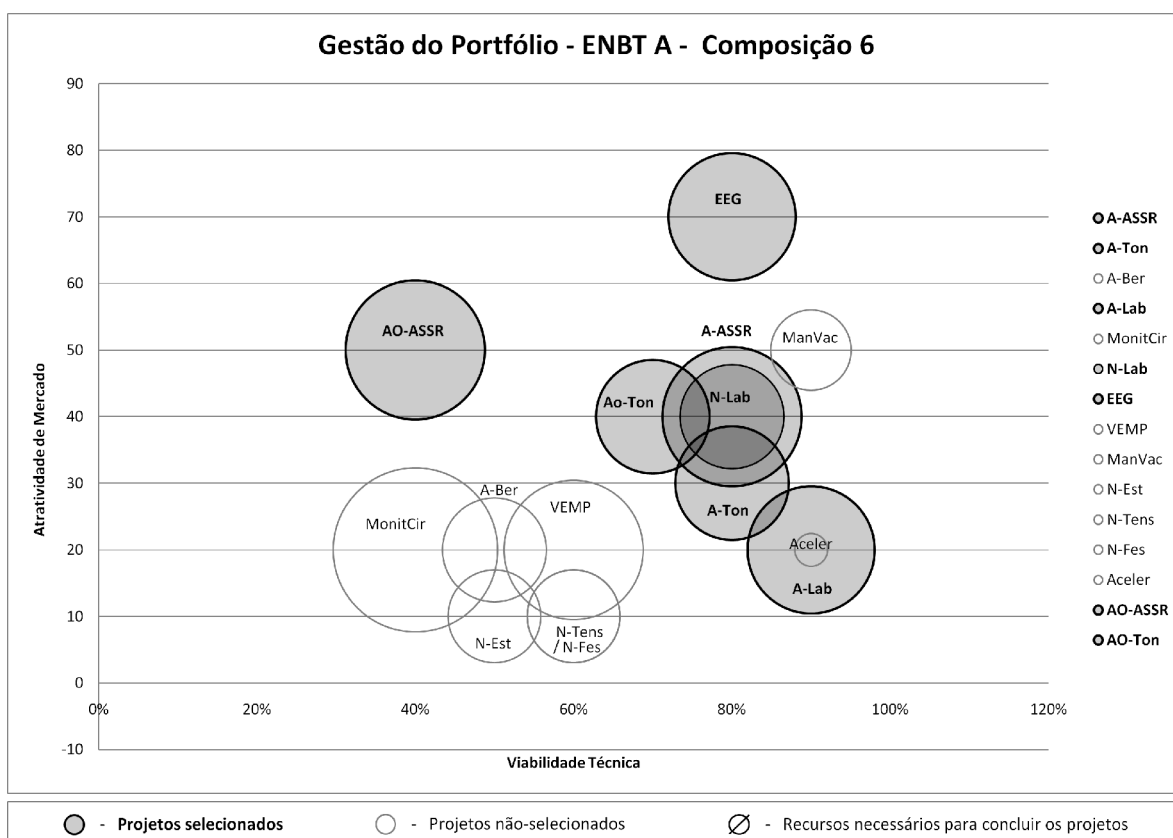
A composição 6 foi selecionada em detrimento da composição 5 pelos motivos apresentados a seguir. O projeto A-Lab é de interesse estratégico para o núcleo de pesquisas parceiro da ENBT, e é de certo modo um compromisso de desenvolvimento já assumido informalmente pelo gestor da ENBT.

Procedimentos idênticos aos adotados anteriormente em relação aos gráficos de bolhas e aos *strategic buckets* também foram realizados para as composições 5 e 6. Os resultados foram comparados com os obtidos para as composições 1, 2, 3 e 4, e confirmaram a composição 6 como a melhor alternativa dentre as analisadas.

Além de ManVac, que apesar do bom posicionamento foi descartado por depender de especialistas externos, Aceler é outro projeto relativamente bem posicionado nos gráficos de bolhas que também ficou de fora da composição 6. Neste caso o modelo de notas apontou que é um projeto com baixo potencial de ‘alavancagem de competências’ e baixo valor atribuído para ‘estimativa de sucesso comercial’³⁵.



³⁵ A nota final de Aceler obtida no modelo de notas aplicado foi 4,2 pontos.



Definida a composição 6 como a mais interessante para a ENBT, foi colocada em discussão a ordem em que os projetos deverão ser desenvolvidos, ou seja, como priorizá-los uma vez que a ENBT não tem condições de desenvolvê-los simultaneamente. A estratégia de plataformas formulada para a ENBT em paralelo aos momentos de gestão do portfólio é apresentada a seguir.

7.10. Estratégia de plataformas

A formulação de uma estratégia de plataformas se deu a partir das orientações propostas por MEYER (1997). A definição de plataformas de produtos em organizações que não estão habituadas a pensar em linhas de produtos e na arquitetura dos produtos em uma perspectiva de plataforma pode não ser fácil (*Ibid.*, p.25), para tanto, o autor sugere a elaboração de um diagrama que represente os principais subsistemas compartilhados.

A elaboração deste diagrama (Figura 44) facilitou a percepção do produto e dos subsistemas que estão atualmente em desenvolvimento, assim como dos produtos cogitados para desenvolvimento futuro sob a perspectiva de possíveis plataformas a serem exploradas.

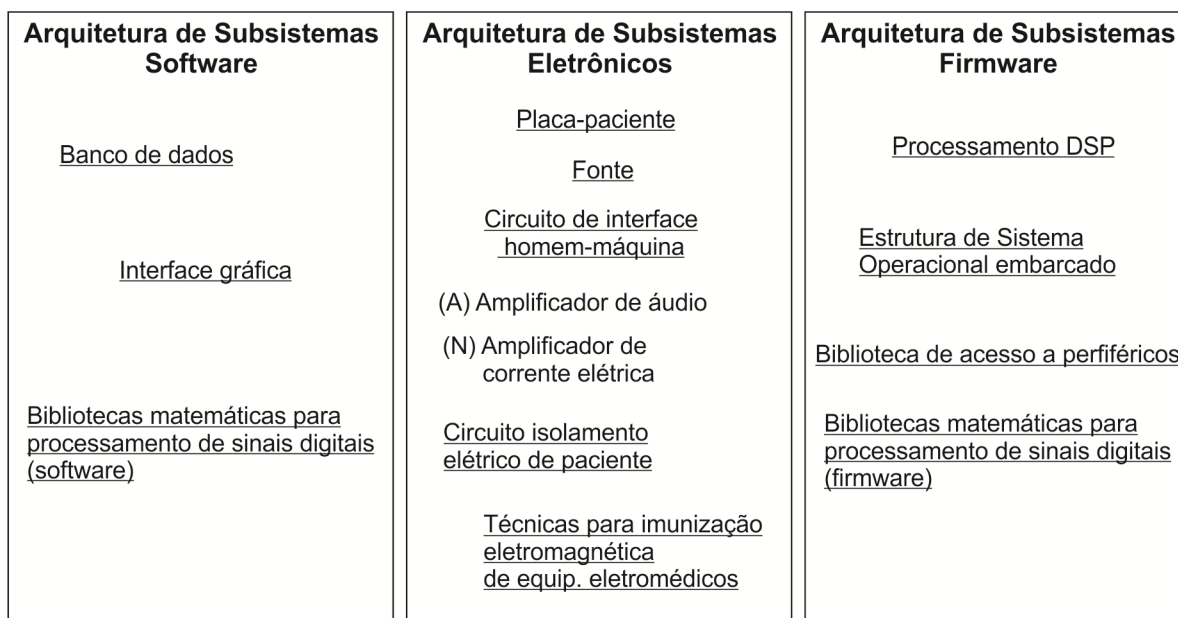


Figura 44 – ENBT A - Diagrama de subsistemas compartilhados

Fonte: elaborado pelo autor.

Uma vez identificados os subsistemas compartilhados, os segmentos de mercado foram definidos para a primeira família de produtos da ENBT (clínicas e hospitais particulares, clínicas e hospitais públicos, consultórios de medicina do trabalho, e grupos de pesquisa).

A partir destas informações e discussões entre gestor e pesquisador, foram delineadas estratégias para as duas plataformas principais, já reconhecidas como oportunidades de desenvolvimento pela ENBT.

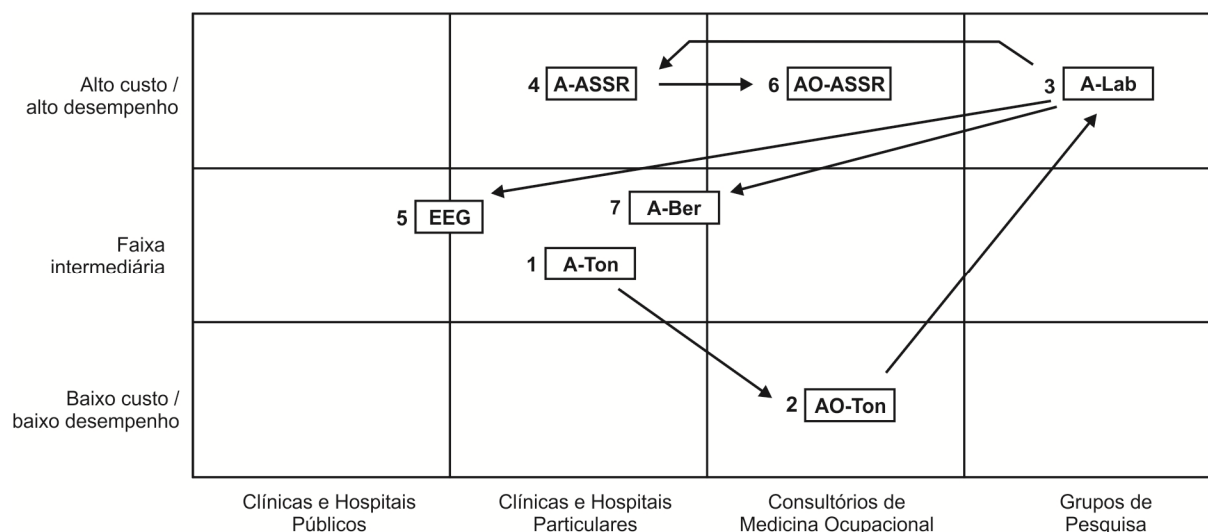


Figura 45 – ENBT A - Estratégia para plataforma A
(Obs.: números representam prioridades de desenvolvimento)
Fonte: elaborado pelo autor.

As considerações que conduziram a formulação foram de caráter tecnológico e mercadológico.

AO-Ton (2º produto a ser desenvolvido na sequência proposta) e A-Lab (3º produto) dependem do desenvolvimento tecnológico completo de A-Ton (1º). AO-Ton (2º) é um derivativo simplificado de A-Ton (1º), e tem valores atribuídos para ‘atratividade de mercado’ maiores do que A-Ton e A-Lab (3º), e ‘estimativa de sucesso comercial’ significativamente maior do que A-Lab.

Uma vez desenvolvido A-Lab, A-ASSR e AO-ASSR são simplificações, ou seja, optou-se por um equilíbrio relativo entre esforço de desenvolvimento das tecnologias e o tempo necessário para que a ENBT possa comercializar seus produtos e obter retornos financeiros.

Também em relação ao A-Lab, o desenvolvimento de A-Ber e EEG depende do *hardware* que será desenvolvido para A-Lab, e ambos requerem esforços de desenvolvimento específicos de *software* e *firmware* cada.

A família de produtos N também foi pensada em termos do conceito de plataforma (Figura 46) embora deva-se considerar se é realmente um investimento interessante, uma vez que apesar de N-Lab ter obtido uma pontuação excelente em relação às outras oportunidades de

desenvolvimento (8,8), os três derivativos vislumbrados obtiveram as três piores notas na aplicação do modelo de notas, com pontuação máxima de 2,2.

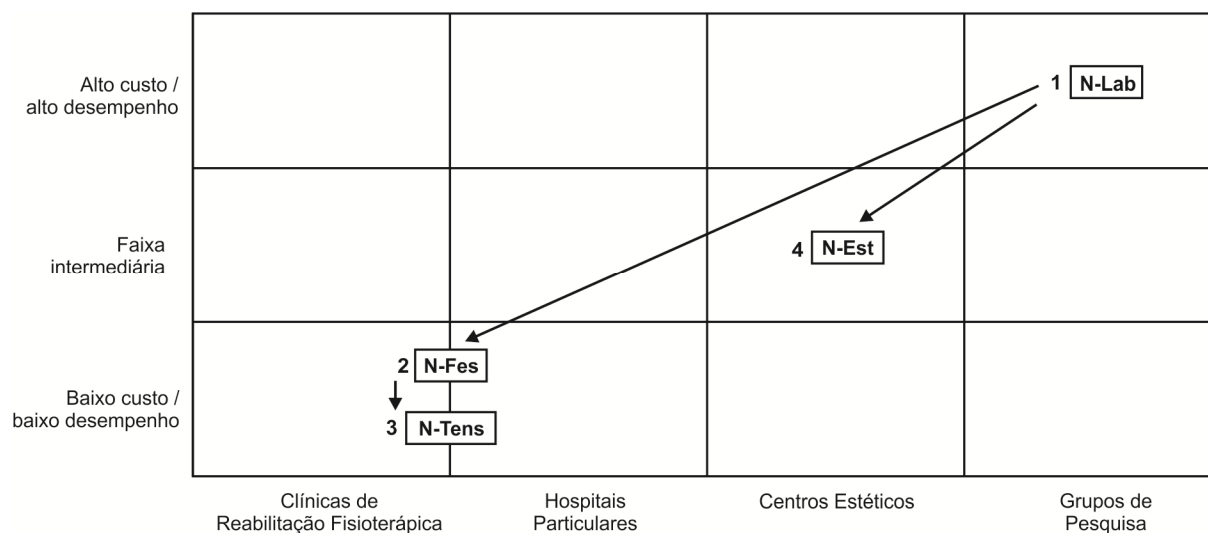


Figura 46 – ENBT A - Estratégia para plataforma N
(Obs.: números representam prioridades de desenvolvimento)
Fonte: elaborado pelo autor.

Para a plataforma N alguns dos segmentos de mercado definidos são outros. A plataforma não atende a consultórios de medicina ocupacional, e ao menos a princípio, clínicas e hospitais públicos foram descartados, embora atenda a clínicas e hospitais particulares, centros estéticos e grupos de pesquisa.

A opção por desenvolver plataformas de alto custo e alto desempenho se justifica pela proposição inicial da empresa de gerar aplicações para pesquisas de ponta. A vantagem aparente nestes casos é que, como afirmam CLARK e WHEELWRIGHT (1993, p. 252), se uma nova plataforma representa melhorias significativas de desempenho, consumidores previamente servidos por derivativos migrarão para o grupo de consumidores principal, influenciados pelas novas capacidades de uma nova plataforma superior.

Como argumenta MEYER (1997, p. 21), alcançar as necessidades dos segmentos mais altos é percebido como o melhor dos desafios para engenheiros, mas por outro lado, os custos altos da plataforma podem condenar os derivativos de preço menor a baixas margens de lucratividade.

A estratégia sugerida por CLARK e WHEELWRIGHT (1993, p. 255) de se desenvolver os derivativos de uma plataforma de modo que seja possível fazer lançamentos em intervalos curtos de tempo, e próximos ao desenvolvimento da segunda plataforma para que se aproveite informações obtidas com o lançamento dos derivativos, foi discutida com o gestor da ENBT.

Aparentemente a estratégia se aplica parcialmente ao caso, uma vez que há segmentos de mercado bastante distintos para as duas plataformas. Além disso, há incertezas relativas ao levantamento de recursos externos para as atividades de desenvolvimento dos quais a ENBT ainda depende. De todo modo estas orientações para o desenvolvimento de produtos foram consideradas durante a aplicação do TRM, e também na Gestão do Portfólio.

As atividades de metaprojeto e análise de competidores confirmaram informações que o gestor da ENBT já dispunha informalmente, e que influenciaram a gestão de portfólio.

7.11. Painéis visuais e design da informação

Painéis visuais foram construídos com imagens de produtos representativos de conceitos fortes, identificados pelos participantes dos WDDs, e embasaram discussões destes encontros.

A análise de produtos concorrentes e similares também teve como saída uma série de painéis visuais, que apresenta não somente produtos, como os elementos³⁶ disponíveis do sistema produto de 22 empresas competidoras no mercado da família de produtos da plataforma A.

O design da informação consistiu na organização das saídas mais importantes das atividades realizadas na forma de diagramas, gráficos elaborados para a gestão do portfólio, o mapa gerado no TRM, e os diagramas representativos das estratégias de plataforma.

7.12. Considerações complementares

No início deste capítulo foi colocado que esta intervenção seria a aplicação uma abordagem de integração simultânea parcial. Certamente vários aspectos da intervenção podem ser

³⁶ Identidades visuais de empresas e de produtos, telas de *websites*, telas de *softwares* de operação, produtos auxiliares como fones de ouvidos, embalagens e inclusive mobiliário para ser utilizado junto aos equipamentos, quando produzido / comercializado pela mesma empresa.

aprimorados, mas tendo em conta a alternativa de integração proposta, o caráter parcial da abordagem pode ser atribuído principalmente a dois fatores: a integração multifuncional pouco explorada, e a ausência dos ciclos de prototipagem associados a testes de usabilidade.

Além do gestor da ENBT centralizar as tomadas de decisão, ele centraliza também em grande parte as informações importantes para a empresa. Assim, apesar de que na grande maioria dos encontros os envolvidos foram apenas o pesquisador e o gestor, informações sobre tecnologias de produtos e de manufatura existentes estiveram suficientemente disponíveis durante todo o processo. Por outro lado, informações consistentes sobre mercados e distribuidores fizeram falta durante a intervenção.

Como não houve prototipagem, também não houve como experimentar uma abordagem que integrasse ciclos de prototipagem a testes de usabilidade. Fica para a ENBT a sugestão de construir protótipos de sistema (engenharia-design) cedo, para que possam ser testados e melhorados durante o desenvolvimento.

Finalmente, em relação às diferentes unidades de análise (Quadro 20) cabe comentar que nos casos em que a unidade de interesse não foi a ENBT, o objeto de análise foi a plataforma A já em desenvolvimento pela empresa. Para estes casos (observação do usuário e análise de competidores) as atividades e resultados servem a todos os produtos da plataforma.

Quadro 20 – ENBT A - Unidade de análise por método / técnica / abordagem

Método / Técnica / Abordagem	Unidade de Análise
Formalização do PDP em funil de desenvolvimento	ENBT
Diagnóstico de design	ENBT
Observação do usuário / etnografia para DP	Plataforma A
WDD	ENBT
TRM	ENBT
Análise de competidores	Plataforma A
Metaprojeto	ENBT
Gestão de portfólio	ENBT
Estratégia de plataforma	ENBT
Estratégia de design	ENBT
Painéis visuais	ENBT

Fonte: elaborado pelo autor.

8. INTERVENÇÃO 2 - ENBT B: APLICATIVOS PARA REDES SOCIAIS

Este capítulo tem como objetivo apresentar a ENBT B e a intervenção realizada junto à empresa. Para tal, segue uma estrutura semelhante à do capítulo anterior. Inicialmente apresenta-se o contexto da pesquisa e o plano de intervenção, em seguida são apresentados os principais resultados alcançados.

A intervenção junto à ENBT B se deu em paralelo à intervenção feita na ENBT A. A mesma base teórica serviu à pesquisa nas duas ENBTs e diversos procedimentos foram realizados de modo bastante similar, portanto, a apresentação desta segunda intervenção será mais breve, e evocará os procedimentos realizados na primeira quando necessário.

8.1. Contextualização relativa à ENBT B e plano de intervenção

A ENBT B é uma empresa desenvolvedora de aplicativos para redes sociais baseadas na internet criada inicialmente para explorar os resultados do trabalho de conclusão de curso de um dos sócios. A empresa é incubada na Insoft e assim como a ENBT A sua graduação está prevista ainda para 2011. Atualmente a empresa tem dois sócios que dividem as responsabilidades de gestão da empresa e atendimento a clientes.

Ao longo de 2010 a ENBT B recebeu apoio da FINEP para o desenvolvimento de um aplicativo. Os recursos permitiram à empresa investir no desenvolvimento de tecnologias que servem de apoio ao desenvolvimento de outros produtos. Afora este projeto específico, a empresa conta com um processo de desenvolvimento muito rápido e pouco estruturado.

A ENBT B tem quatro produtos lançados, sendo que dentre estes um foi descontinuado. A empresa se sustenta financeiramente pela prestação de serviços de desenvolvimento para agências de publicidade que a subcontratam para atender a grandes empresas.

O objetivo estratégico da empresa é aumentar significativamente a participação dos novos produtos na formação de seu faturamento.

A abordagem de integração selecionada para a ENBT B foi a de GD apoiada por métodos e técnicas de GDP. A abordagem proposta foi segmentada em sete etapas para a intervenção, conforme apresenta o Quadro 21.

Assim como ocorreu com a ENBT A, as atividades que constam na Fase 3 da abordagem proposta (testes de usabilidade, ciclos de prototipagem, e projeto do sistema produto) não foram inclusas na divisão dos ciclos, neste caso porque não havia um produto em desenvolvimento durante o período da intervenção.

O projeto do sistema produto não é considerado formalmente pela ENBT B, e assim como na ENBT A, é considerado nesta pesquisa em termos de diretrizes de design e de direcionamento de recursos durante as etapas definidas para a intervenção.

Quadro 21 – ENBT B - Plano de intervenção

Etapa 1	Formalização do PDP vigente representado pelo funil de desenvolvimento da ENBT
Etapa 2	Metaprojeto (1º momento) Painéis visuais (1º momento) Análise de competidores
Etapa 3	Observação do usuário / etnografia para desenvolvimento de produtos
Etapa 4	WDD Formulação de diretrizes estratégicas de design
Etapa 5	Design da informação (1º momento) Gestão de portfólio (1º momento) Formulação de uma estratégia de plataformas.
Etapa 6	AVO Metaprojeto (2º momento) Painéis visuais (2º momento)
Etapa 7	Gestão do portfólio (2º momento) Painéis visuais (3º momento) Design da informação (2º momento)

Fonte: elaborado pelo autor.

Todas as etapas da intervenção foram realizadas com a colaboração de apenas um dos sócios, chamado por ‘gestor’ na descrição da pesquisa. Principais resultados são apresentados nas seções seguintes, assim como no capítulo anterior, organizados por abordagem, método ou técnica experimentada, em uma ordem que favoreça a compreensão da intervenção.

8.2. Formalização do PDP

O PDP foi formalizado pelo gestor da ENBT com o apoio do pesquisador. Diferentes modelos de funil de desenvolvimento foram apresentados ao gestor da ENBT que desenhou o funil de desenvolvimento da sua empresa (Figura 47).

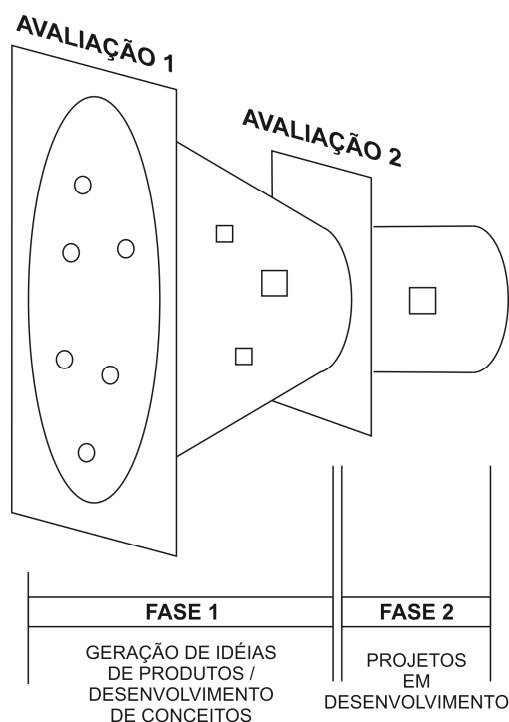


Figura 47 – ENBT B - Formalização do PDP em funil de desenvolvimento

Fonte: elaborado pelo autor.

O PDP na ENBT B é significativamente mais curto do que no caso da ENBT A. As atividades de desenvolvimento (Fase 2) podem chegar a durar entre três e quatro semanas.

Uma vez lançados os produtos, falhas e medidas de desempenho são registradas em servidores que hospedam os aplicativos a partir da utilização do produto por usuários reais, e induzem a revisões e correções nos produtos. A ENBT faz um monitoramento contínuo do desempenho dos aplicativos e um esforço constante de melhorias, que de certo modo compensa a rapidez das atividades de desenvolvimento.

Na fase inicial idéias são registradas em um banco de dados, continuamente disponível para sócios e funcionários. Desde o primeiro momento de avaliação das idéias até o fim da Fase 1 os conceitos de produtos são elaborados em reuniões promovidas entre sócios e funcionários.

Os dois momentos de avaliação são pouco estruturados. No primeiro são avaliadas idéias, e no segundo, conceitos. Nos dois momentos a avaliação é baseada em discussões internas, e as decisões tomadas por consenso entre os sócios.

8.3. Metaprojeto

No primeiro momento da aplicação do metaprojeto o tópico ‘cenário’, proposto pela abordagem original (MORAES, 2010, p. 40-42) foi tratado em termos mercadológicos, tecnológicos e de produtos.

Em relação ao cenário mercadológico, segundo dados do IBOPE³⁷, 72% dos internautas brasileiros utilizam algum tipo de rede social no Brasil. Outra pesquisa também realizada pelo IBOPE³⁸ junto a jovens brasileiros mostrou que as redes sociais são uma das fontes mais importantes de informação para a decisão de compra para este público, eventualmente superando inclusive a propaganda televisiva. Esse poder de influência cai significativamente em pesquisas que consideram adultos, que muitas vezes não confiam em informações obtidas nas redes sociais³⁹.

Em relação ao cenário tecnológico, além dos computadores de mesa e notebooks a ENBT deve considerar dois outros suportes físicos: *smartphones* e *tablets*. Sobre a participação de mercado por sistemas operacionais destes aparelhos, o sistema mais utilizado é o Android, seguido do iPhone OS, e do BlackBerry OS (menos utilizado)⁴⁰.

Um estudo da Nielsen⁴¹ indica que o entretenimento online é o vetor que direciona a difusão da internet móvel nos países do BRIC, enquanto nos EUA e na União Européia são serviços de informação, como notícias e email.

³⁷ IBOPE. *Target Group.Net*. 2010.

<<http://www.ibope.com.br/calandraWeb/servlet/CalandraRedirect?temp=5&proj=PortalIBOPE&pub=T&db=cald&comp=Noticias&docid=39D1E142AFCFDAF88325782400545EE9>>. Acesso em jan. 2011.

³⁸ IBOPE. A web 2.0 vai às compras. 2009. Disponível em:

<<http://www.ibope.com.br/calandraWeb/servlet/CalandraRedirect?temp=5&proj=PortalIBOPE&pub=T&db=cald&comp=Not%EDcias&docid=059424791014B32F832575B60048B031>>. Acesso em jan. 2011.

³⁹ EDELMAN. *Annual Global Opinion Leaders Study*. 2011.

⁴⁰ NIELSEN. Disponível em: <<http://www.nielsen.com/us/en/insights/top10s/mobile.html>>. Acesso em jan. 2011.

⁴¹ NIELSEN. *Mobile Media Marketplace*. 2008.

Dentre os países do BRIC o Brasil é o país com perfil que mais se aproxima do europeu e do norte-americano, com os equipamentos móveis sendo utilizados principalmente para acessar emails por 57% dos respondentes.

Um boletim de pesquisa de mercado também elaborado pela Nielsen⁴² informa que o aplicativo de acesso à rede social Facebook é o aplicativo mais utilizado em *smartphones* por norte-americanos.

Segundo dados disponibilizados por outra pesquisa realizada pela Nielsen⁴³, o iPad é mais utilizado no trabalho, na escola, e em trajetos do que *e-readers*, *notebooks*, e consoles de jogos portáteis. Conteúdos como vídeos, jogos e revistas são melhor experimentados em *tablets* do que em outros aparelhos, em especial pela união da portabilidade com a tela *touch-screen* relativamente grande.

Além disso, proprietários de iPads gastam mais tempo por conteúdo acessado, e dentre as 10 atividades mais frequentes realizadas no iPad, segundo a mesma pesquisa, 39% dos respondentes afirmaram fazer o *download* de aplicativos (jogos inclusive), a primeira atividade depois de usar emails.

Decifrar a tipologia dos aplicativos para redes sociais é um desafio. Em uma tentativa de se conhecer melhor estes aplicativos, foi montado um quadro com as categorias utilizadas pelos principais distribuidores (Anexo B).

As variáveis que podem estar envolvidas em qualquer classificação são muitas. Inicialmente pode-se observar que há aplicativos essencialmente verbais e outros essencialmente visuais. Entre estes pólos de linguagem (verbal e visual) pode-se observar nas interfaces dos aplicativos o uso de imagens estáticas, dinâmicas, e interativas.

Em termos de funcionalidade social é possível separar os aplicativos entre os que têm funções sociais projetadas pela empresa desenvolvedora, e os que apenas permitem funções sociais

⁴² NIELSEN. *State of Mobile Apps*. 2010.

⁴³ NIELSEN. *Connected Devices – Does the iPad changes everything?* 2010.

externas por meio de recursos padrão, oferecidos pelas próprias redes sociais em que estes aplicativos se inserem.

Quando são comercializados, os aplicativos para redes sociais são vendidos a preços muito baixos⁴⁴. O metaprojeto foi documentado e entregue aos sócios da ENBT B.

O segundo momento do metaprojeto foi dedicado a completar o modelo adotado com considerações sobre o sistema produto; fatores tipológicos, formais e ergonômicos; e influências sócio-culturais.

Quando comparado ao de produtos similares, o sistema produto que a ENBT B desenvolve não se vale de oportunidades já identificadas e exploradas por outras empresas desenvolvedoras e que poderiam ser facilmente incorporadas, como menus suspensos disponíveis que disponibilizam diferentes aplicativos do mesmo desenvolvedor, ou páginas dos aplicativos nas redes sociais. No caso dos produtos da ENBT B, o usuário só tem acesso aos aplicativos ao utilizá-los, ou se acessar o portal do aplicativo (externo às redes sociais).

Em relação aos fatores tipológicos, observa-se que a empresa ainda não desenvolveu jogos (a não ser sob encomenda, na forma de prestação de serviço de desenvolvimento) e esta é uma categoria com quantidade expressiva de usuários, com mais de 67% dos usuários dos aplicativos observados na análise de competidores (Quadro 23).

Sobre aspectos formais e ergonômicos, o modelo elaborado para a AVO (apresentado à frente neste trabalho) forneceu critérios que foram utilizados para a análise. Nenhum dos produtos desenvolvidos pela ENBT B apresenta recursos visuais muito instigantes, como perspectivas tridimensionais consistentes. Recursos como estes devem ser conjugados com recursos técnicos que permitam interatividade dinâmica, os sete aplicativos melhor avaliados na AVO apresentam estas características.

Sobre o tópico ‘influências socioculturais’ do metaprojeto, cada projeto de desenvolvimento de produto deve receber atenção específica, uma vez que são orientados para públicos muito distintos.

⁴⁴ Muitos aplicativos para *smartphones* são comercializados ao valor mínimo estabelecido por distribuidores, que em certos casos corresponde a um dólar.

8.4. Análise de competidores

Durante a aplicação do metaprojeto ficou evidente a importância que a rede Facebook assumiu no cenário das redes sociais. A análise de competidores que se seguiu foi baseada na apresentação dos portfólios dos 14 desenvolvedores de aplicativos para Facebook mais bem sucedidos em termos de usuários mensais ativos. A seleção destes desenvolvedores se deu a partir de duas fontes de dados distintas (Quadro 22). O portfólio de cada um dos desenvolvedores apresentados pelas duas fontes foi considerado.

Quadro 22 – ENBT B - Maiores desenvolvedores de aplicativos para Facebook

<i>AllFacebook</i>			<i>AppData</i>		
	Desenvolvedor	Usuários ativos mensais		Desenvolvedor	Usuários ativos mensais
1º	Zynga	261.796.617	1º	Zynga	276.429.375
2º	Badoo Services	41.735.884	2º	CrowdStar	41.495.912
3º	CrowdStar	41.574.669	3º	Badoo Services	41.029.268
4º	Pencake Limited	37.135.404	4º	Eletronic Arts	35.848.933
5º	Eletronic Arts	36.161.761	5º	Causes	25.618.772
6º	Research in Motion	29.609.172	6º	Playdom	25.133.579
7º	Microsoft	29.116.962	7º	6waves	24.482.518
8º	Playdom	25.615.811	8º	Takeoff Monkey	23.416.169
9º	Causes	21.108.958	9º	@Apps	21.237.655
10º	Digital Chocolate	18.751.308	10º	AppBank	19.031.167

FONTE: AllFacebook⁴⁵; AppData⁴⁶

O pesquisador experimentou os dez aplicativos com maior número de usuários mensais ativos de cada um destes desenvolvedores. Os aplicativos foram posicionados em uma das quatro categorias: jogos, aplicativos personalizáveis, mensagens, e utilitários. Observa-se o seguinte panorama entre os aplicativos mais bem sucedidos (Quadro 23).

A categoria ‘aplicativos personalizáveis’ diz respeito a aplicativos que permitem que usuários personalizem um sistema pré-programado e criem seus próprios aplicativos customizados. Todos os aplicativos customizados por usuários são disponibilizados publicamente na rede sendo que qualquer membro da rede pode se tornar um novo usuário.

⁴⁵ ALLFACEBOOK. *Application Statistics*. Disponível em: <<http://statistics.allfacebook.com/applications>>. Acessado em jan. 2011.

⁴⁶ APPDATA. *Developers Leaderboard*. Disponível em: <<http://www.appdata.com/leaderboard/developers>>. Acessado em jan. 2011.

Quadro 23 – ENBT B - Distribuição de usuários mensais por categoria de aplicativo

Categoria de Aplicativo	Usuários mensais (absoluto)	Usuários mensais (%)
Jogos	347.972.877	67,4%
Aplicativos personalizáveis	119.511.900	23,2%
Mensagens	47.753.470	9,3%
Utilitários	834.801	0,2%
Total	516.073.048	100%

Fonte: elaborado pelo autor.

Para o grupo de competidores em questão, percebeu-se uma correlação aparente entre o conjunto de capacidades funcionais, qualidades gráficas e de usabilidade, e a quantidade de usuários ativos mensais.

8.5. Observação do usuário / etnografia para DP

No caso da ENBT B, dada a indefinição a respeito do perfil de usuários, optou-se por buscar informações que pudessem delinear ao menos em parte este perfil.

Considerada a rapidez das atividades de desenvolvimento, a multiplicidade dos possíveis segmentos de mercado a serem explorados, e os baixos custos de introdução de novos produtos nestes diferentes segmentos, optou-se por manter a ENBT como unidade de interesse, ao invés de se tomar uma plataforma como unidade de interesse, como foi o caso da intervenção realizada junto à ENBT A.

Assim, foram considerados dados de um boletim de pesquisa publicado pelo IBOPE⁴⁷ que delinea parcialmente o perfil do usuário brasileiro de redes sociais. Segundo dados do boletim 77% das mulheres internautas são usuárias de redes sociais, para os homens esse valor cai para 67% dos internautas. O usuário das redes sociais é tipicamente jovem e solteiro. Entre todos os brasileiros internautas 72% são usuários de redes sociais, o que equivale a uma parcela de 39% da população total do nosso país.

⁴⁷ IBOPE Mídia. Brasileiros caem na rede social. Disponível em: <<http://www.ibope.com.br/calandraWeb/servlet/CalandraRedirect?temp=5&proj=PortalIBOPE&pub=T&db=caldb&comp=Noticias&docid=39D1E142AFCFDAF88325782400545EE9>>. Acesso em jan. 2011.

8.6. WDD e estratégia de design

A ENBT B não contou com apoio financeiro para realização do WDD. Foi possível realizar um encontro com colaboração voluntária externa para se discutir o direcionamento do design da empresa. Participaram deste encontro o gestor da ENBT, uma designer da área gráfica (voluntária) e o pesquisador.

Assim como para a ENBT A, também no caso da ENBT B um resumo esquemático também baseado no modelo proposto por WHEELER (2009, p. 120-121) foi preparado e distribuído para os participantes antes do WDD (Figura 48).



Figura 48 – ENBT B - Resumo esquemático

Fonte: elaborado pelo autor.

Durante este encontro o gestor recebeu orientações a respeito do desenvolvimento da identidade visual da empresa. Foi sugerido que se fizesse o levantamento de todas as comunicações internas e externas da ENBT, para facilitar a elaboração de uma identidade visual consistente para estas comunicações em um segundo momento.

Crítérios de design a serem aplicados em avaliações de produtos foram discutidos, como a adequação para o usuário em dimensões como atratividade, usabilidade, e disponibilidade de funções.

Resultados obtidos na análise de competidores foram incorporados a essas discussões, que orientaram a formulação de um objetivo estratégico de design para a ENBT B: **diferenciação de produtos pelo design centrado no usuário.**

A implementação da estratégia formulada envolve: a contratação de pessoal com competências adequadas em design gráfico, a formulação de critérios de design centrado no usuário para diferentes níveis de complexidade de produto, e a comunicação interna das definições formuladas para o design centrado no usuário na ENBT.

8.7. Gestão de portfólio

Para o primeiro momento da gestão do portfólio foi realizado um procedimento praticamente idêntico ao que se realizou para a ENBT A. Do mesmo modo, discussões sobre o modelo de notas orientaram a elaboração de uma estrutura de aspectos-chave e classes para as oportunidades de desenvolvimento adequadas às particularidades da ENBT B (Quadro 24). Cada projeto / oportunidade de desenvolvimento foi caracterizado segundo estes aspectos.

Quadro 24 – ENBT B - Estrutura para caracterização de oportunidades de desenvolvimento

Aspecto-chave	Classes / Valores
Rede cliente	Diferentes redes sociais existentes e a opção portal (acesso por <i>website</i> próprio do aplicativo)
Rede cliente secundária (para classificar projetos que atendam a dois segmentos de mercado)	As mesmas redes sociais repetidas e a opção portal
Tipo de produto	Utilitário pessoal; utilitário profissional; informações; entretenimento / lazer; jogos sociais
Tipo de projeto	Plataforma ou rompedor; novo derivativo; incremental; sob encomenda.
Tecnologia	Combinações possíveis entre <i>hardware</i> , <i>software</i> e <i>firmware</i> para desenvolvimento interno ou externo à ENBT
Grau de novidade para o mercado	Novo para o mercado; extensão; existente; interno
Grau de novidade tecnológica	Tecnologia nova; extensão; existente
Familiaridade com a tecnologia	Nenhuma; pouca; média; domínio
Objetivo estratégico relacionado	Novo produto; produto conservador; serviços
Estágio de desenvolvimento	[0%; 10%; 20%; 30% ... 90%]
Estimativa de sucesso técnico	[10%; 20%; 30% ... 100%]
Estimativa de sucesso comercial	[10%; 20%; 30% ... 100%]
Recursos financeiros necessários para conclusão	Resposta aberta (em R\$ mil)
Estimativa de atratividade de mercado	[0; 10; 20; 30 ... 100]

Fonte: Elaborado pelo autor.

Assim como no caso do primeiro momento da gestão do portfólio da ENBT A, neste primeiro momento o modelo de notas foi utilizado em caráter qualitativo, como referência para a elaboração dos critérios e, portanto o gestor foi solicitado a sugerir composições de portfólio para que fossem posteriormente avaliadas (Quadro 25).

Quadro 25 – ENBT B - Composições de portfólio 1, 2, e 3

Composição 1	Composição 2	Composição 3
Org-í Org-íMerc PlatSoc oDrbLoj	Org-í Org-íMerc PlatSoc frBRCCol	PlatSoc GraphM Dare PkrHlp Org-íPrem oDrbPrem

Fonte: elaborado pelo autor.

A partir da base de dados elaborada com as características de cada um dos projetos foram gerados dois tipos⁴⁸ de gráficos de bolhas para cada uma das três composições. Além dos gráficos de bolhas a mesma abordagem de aplicação dos *strategic buckets* utilizado junto à ENBT A foi adotada para a ENBT B. As mesmas dimensões definidas para a ENBT A foram utilizadas, embora as classes internas a estas dimensões tenham sido ajustadas.

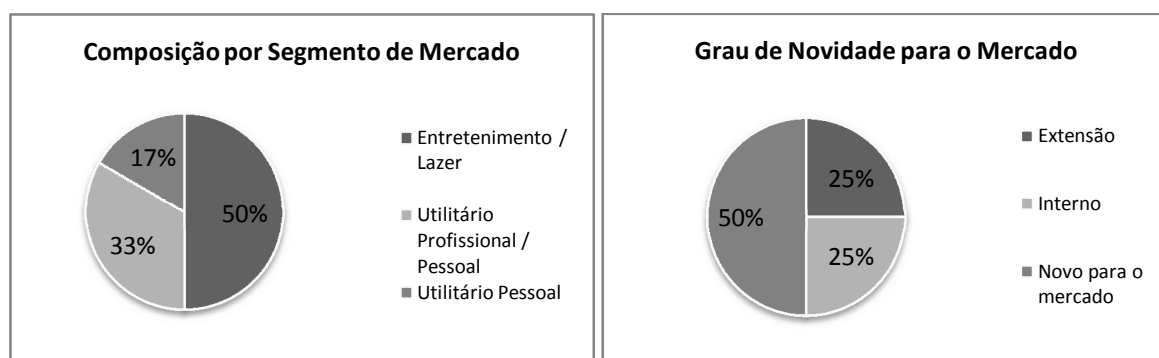


Figura 49 – ENBT B - Exemplos de gráficos elaborados para caracterizar os *strategic buckets*

Fonte: Elaborado pelo autor.

Do mesmo modo que para a ENBT A, foram diagramados painéis, um por composição, contendo todos os gráficos elaborados.

⁴⁸ O gráfico de bolhas que apresenta ‘viabilidade técnica’ como a variável da abscissa não foi utilizado na gestão do portfólio da ENBT B, uma vez que o gestor atribuiu valores idênticos (90%) para a viabilidade técnica de todas as oportunidades de desenvolvimento.

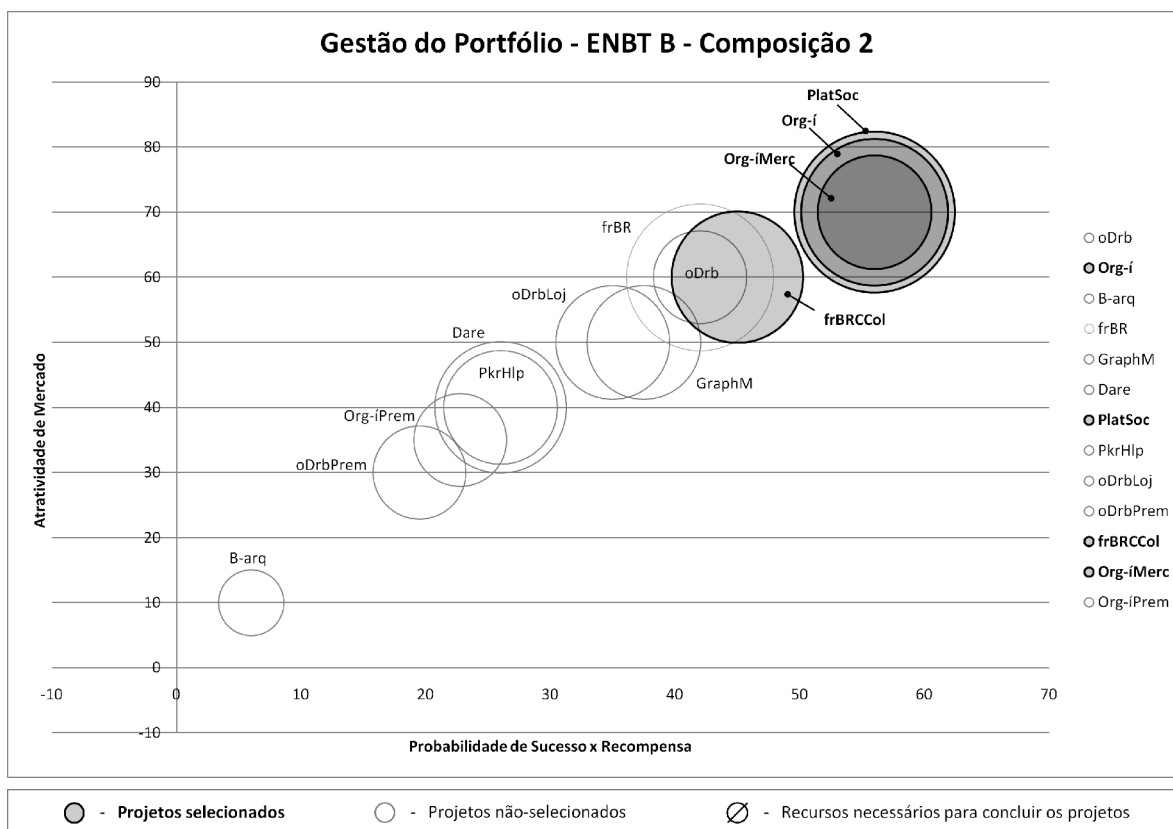


Figura 50 – ENBT B - Gráfico de bolhas - Composição 2: probabilidade de sucesso x recompensa

Fonte: elaborado pelo autor.

Os painéis também foram dispostos lado a lado e comparados. As comparações entre as composições definidas pelo gestor da ENBT B não deixaram dúvidas que a composição 2 apresenta as maiores chances de sucesso entre as três analisadas (Figura 50).

No segundo momento da gestão do portfólio, o mesmo modelo de notas utilizado junto à ENBT A (Quadro 18, p.118) foi empregado para caracterização das oportunidades de desenvolvimento da ENBT B. O procedimento realizado foi idêntico para as duas empresas, e os melhores resultados obtidos por projeto orientaram a definição das composições 4 e 5 (Quadro 26).

Os três projetos melhor pontuados (PlatSoc, Org-í, e Org-iMerc) estão presentes nas duas composições, a diferença entre elas é o quarto projeto (frBR ou oDrb). Testar estas duas composições foi, na verdade, avaliar os impactos que a seleção de um projeto em detrimento do outro geraria sobre a seleção definida pelo modelo de notas.

Quadro 26 – ENBT B - Melhores resultados obtidos pela aplicação do modelo de notas ajustado às oportunidades de desenvolvimento

Oportunidade de desenvolvimento	Nota final (por projeto)	Composição 4	Composição 5
PlatSoc	9,3	PlatSoc Org-í Org-íMerc oDrb	PlatSoc Org-í Org-íMerc frBR
Org-í Org-íMerc	8,5		
frBR oDrb	7,0		
frBRCCol oDrbLoj GraphM	6,3		

Obs.: Projetos com notas menores foram Dare (5,3); oDrbPrem (4,5); PkrHlp (4,3); Org-íPrem (3,8); B-arq (2,0).
Fonte: Elaborado pelo autor.

Elaborados os painéis para as composições 4 e 5, observou-se que apesar de terem sido definidas doze dimensões para os *strategic buckets*, além dos gráficos de bolhas, apenas dois aspectos-chave caracterizam os projetos como diferentes. Os dois projetos são extremamente similares, exceto pelo ‘estágio de desenvolvimento’ e pelos ‘recursos necessários para conclusão do projeto’.

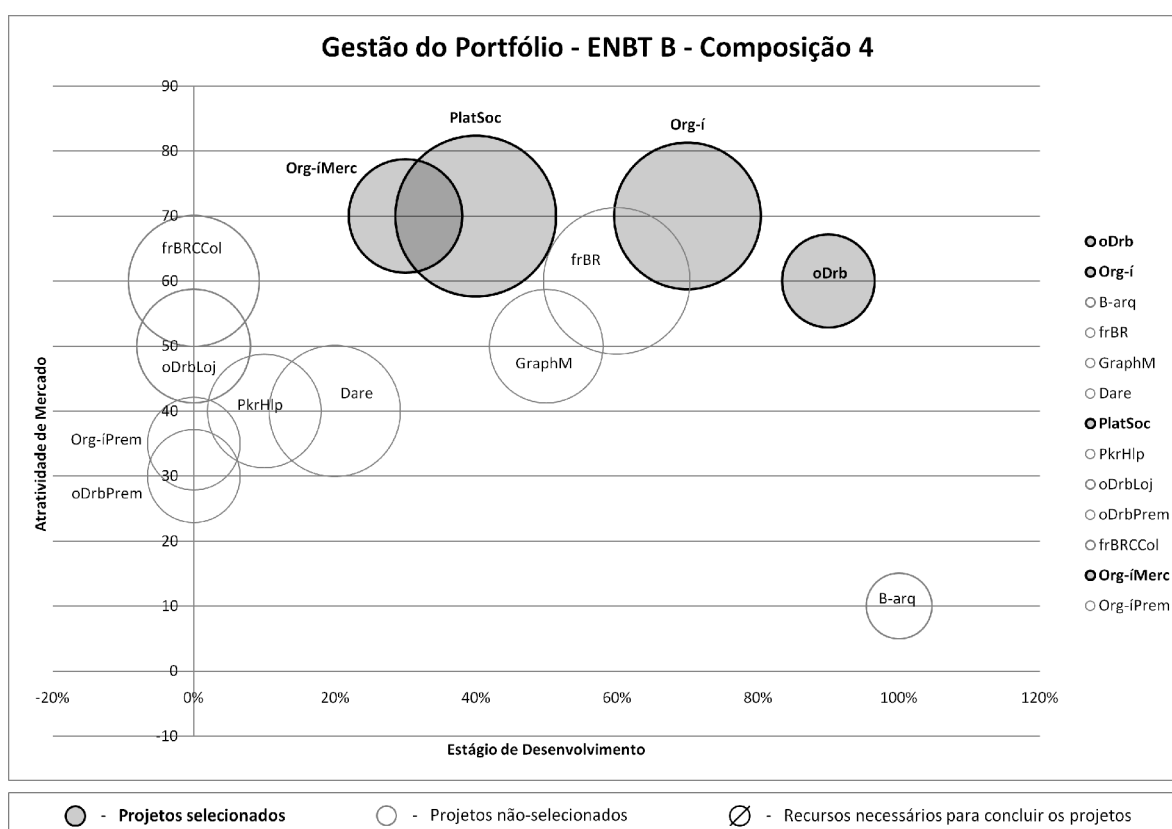


Figura 51 – ENBT B - Gráfico de bolhas - Composição 4: estágio de desenvolvimento

Fonte: elaborado pelo autor.

Ambos os produtos já foram lançados, a decisão diz respeito a investir em desenvolvimento adicional. Assim, o gestor acrescentou informações não contempladas pela gestão do portfólio: oDrb já tem quase um milhão de usuários, enquanto que frBR tem menos de 120 mil. Ou seja, para o gestor oDrb já é um produto de sucesso, já gera faturamento para a ENBT, e tem potencial para crescer ainda mais. Essa informação justificou a opção pela composição 4 em detrimento da composição 5.

Diferentemente da ENBT A, a ENBT B tem condições de desenvolver quatro projetos simultaneamente, portanto não se preocupou em antecipar uma ordem para o desenvolvimento dos produtos, exceto o que foi considerado durante a formulação da estratégia de plataformas apresentada na próxima seção.

8.8. Estratégia de plataformas

A formulação da estratégia de plataformas para a ENBT B também seguiu os mesmos procedimentos apresentados anteriormente para a formulação da estratégia de plataformas da ENBT A.

Embora durante o primeiro momento de gestão do portfólio o gestor tenha considerado todos os projetos desvinculados a plataformas, em alguns casos os próprios nomes atribuídos pelo gestor aos projetos indicam uma relação imediata (como é o caso de frBR e frBRCCol).

Foi elaborado o diagrama de subsistemas compartilhados (Figura 52), que novamente facilitou a compreensão da perspectiva de plataformas da ENBT.

Uma vez identificados estes subsistemas foi possível compreender que a maior parte deles é compartilhada entre vários dos produtos / projetos da empresa. Entretanto, estes subsistemas são customizados caso a caso, e alguns dos subsistemas mesmo depois de customizados são compartilhados entre produtos. Assim, foram identificadas três plataformas que compartilham subsistemas customizados: plataforma Org, plataforma frBR, e plataforma oDrb.

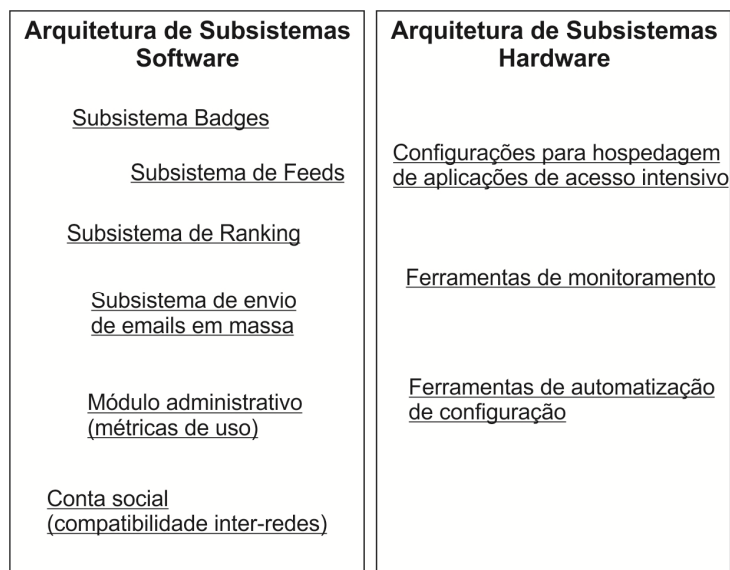


Figura 52 – ENBT B - Diagrama de subsistemas compartilhados

Fonte: elaborado pelo autor.

Os segmentos de mercado para estes produtos foram facilmente identificados, uma vez que cada aplicativo realiza funções bastante específicas e direcionadas a grupos de interesse. A formulação estratégica para as três plataformas seguiu o modelo proposto por (MEYER, 1997) e os projetos foram posicionados pela relação custo / desempenho (Figura 53).

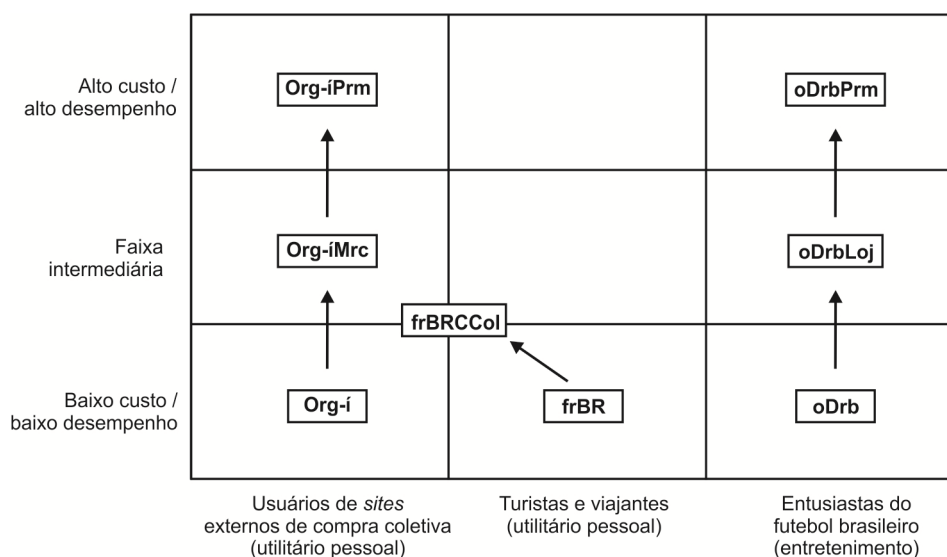


Figura 53 – ENBT B - Estratégia de plataformas

Fonte: elaborado pelo autor.

Em relação à ordem de desenvolvimento dos produtos, dada a rapidez da capacidade de desenvolvimento a ordenação concebida é interna às famílias de produtos, representada pelas setas no diagrama.

8.9. AVO

No caso da ENBT B, um modelo para a Análise do Valor da Oportunidade foi elaborado (Quadro 27). Este modelo considerou a discussão de critérios para avaliação de projetos realizada durante o WDD, e foi baseado também no modelo de avaliação heurística de usabilidade de sistemas de interação proposto por NIELSEN (1993, p. 115-165).

A partir da análise de competidores foram selecionados os dez aplicativos com maior número de usuários ativos mensais para serem avaliados. Dentre estes dez aplicativos, sete foram desenvolvidos por uma mesma empresa⁴⁹. Além destes dez, Org-í, e oDrb – desenvolvidos pela ENBT B – foram avaliados pelo pesquisador de acordo com o modelo elaborado (Figura 54).

<i>Posição (usuários ativos mensais)</i>	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	ENBT B	
	CityVille	FarmVille	Texas HoldEm Poker	Causes	FrontierVille	Phrases	Café World	Mafia Wars Game	Millionaire City	Treasure Isle	Org-í	oDrb
ATRATIVIDADE												
Recursos visuais	3	3	3	1	3	1	3	1	3	3	1	1
Dinâmica	2	2	3	1	2	1	2	1	2	2	1	1
Sistema produto	3	3	3	1	3	1	3	3	3	3	2	2
USABILIDADE												
Falar a linguagem do usuário	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3
Consistência de linguagem	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Prevenir erros	3	3	2	2	3	2	3	3	2	3	2	2
Minimizar solicitações de memória	3	3	1	2	3	2	3	2	3	3	2	2
Diálogos simples e naturais	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2
Ajuda e documentação	3	3	3	3	3	1	3	2	3	3	1	1
DISPONIBILIDADE												
Entradas claras	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Funções claras	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2
Atalhos	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2
Saídas claras	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Acesso por dispositivos móveis	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	2
FUNÇÕES DE INTERAÇÃO SOCIAL												
Recompensas por interações sociais	3	3	1	0	3	0	3	3	3	3	1	1
Estímulos para a atração de usuários	3	3	2	2	3	2	3	3	3	3	1	1
Obrigatoriedade de interações sociais	3	3	1	3	3	1	3	3	3	3	1	1
SOLICITAÇÕES RELATIVAS À PRIVACIDADE												
PONTUAÇÃO	2,72	2,72	2,22	2,06	1,89	2,72	2,72	2,39	2,56	2,72	1,94	1,89

Figura 54 – ENBT B - Resultados da AVO

Fonte: elaborado pelo autor.

⁴⁹ Aplicativos desenvolvidos pela empresa Zynga concentram o maior número de usuários (mais de 260 milhões de usuários ativos mensais).

A média aritmética das pontuações foi calculada para cada aplicativo. Cinco dos dez aplicativos com maior número de usuários ficaram empatados com a maior pontuação alcançada na avaliação (2,72), e estes cinco aplicativos foram elaborados pela mesma empresa desenvolvedora citada anteriormente.

Os aplicativos que se enquadram na categoria de ‘aplicativos personalizáveis’ obtiveram notas próximas de 2 (2,06 e 1,89), assim como os dois produtos da ENBT avaliados (1,94 e 1,89).

Os aplicativos personalizáveis apresentam interfaces essencialmente textuais e muito básicas, com imagens estáticas. Além disso, sua própria interface não favorece o desenvolvimento de ‘funções de interação social’ muito elaboradas. Estes aplicativos obtiveram notas baixas nos critérios relacionados a atratividade e a estas funções de interação social. Mas pontuaram bem nos critérios relacionados à ‘usabilidade’ e ‘disponibilidade’.

De acordo com o que foi observado os produtos da ENBT ainda não exploram muito bem as funções de interação social. Os aplicativos melhor sucedidos em termos de usuários ativos oferecem estímulos e recompensas a interações colaborativas, deste modo atraem novos usuários e promovem a difusão dos produtos nas redes sociais. Outros sete aplicativos avaliados exploram bem estas características.

Em relação aos aspectos de usabilidade, ‘minimizar solicitações de memória’, ‘prevenir erros’, e ‘disponibilizar ajuda e documentação’ foram os critérios em que os produtos da ENBT B não pontuaram satisfatoriamente.

<i>Escala de avaliação</i>	Baixo / Fraco (1 pt)	Médio / Regular (2 pts)	Alto / Forte (3 pts)
ATRATIVIDADE			
Recursos visuais	Bidimensional	Tridimensional / perspectiva inconsistente	Tridimensional / perspectiva consistente
Dinâmica	Interatividade estática	Interatividade dinâmica	Interatividade dinâmica em tempo real
Sistema produto	Somente produto	Parcial	Completo
USABILIDADE'			
Falar a linguagem do usuário	Há palavras frases e conceitos pouco familiares para usuários	Pode haver palavras frases e conceitos pouco familiares para usuários	Não há palavras frases e conceitos pouco familiares para usuários
<i>Feedback</i> para o usuário	Usuário não é informado sobre o estado do sistema em momentos pouco operantes	É informado em alguns casos sobre o estado do sistema em momentos pouco operantes	É sempre informado sobre o estado do sistema em momentos pouco operantes
Consistência de linguagem	Há palavras ou ações diferentes que significam a mesma coisa	Poucas ocorrências de inconsistências de linguagem	Linguagem é consistente
Prevenir erros	Há disponibilidades que induzem ao erro	Interface previne o risco de erros razoavelmente	Interface elaborada para prevenir erros
Minimizar solicitações de memória	Usuário precisa memorizar informações disponíveis somente em telas anteriores	Usuário eventualmente precisa de informações disponíveis somente em telas anteriores	Usuário nunca é solicitado a se lembrar de informações disponíveis somente em telas anteriores
Diálogos simples e naturais	Interface contém informações pouco relevantes	Interface contém informações pouco ordenadas	Apenas informações essenciais e em ordem 'natural'
Boas mensagens de erro	Mensagens de erro padrão do sistema operacional ou técnicas	Mensagens de erro pouco amigáveis	Mensagens de erro amigáveis
Ajuda e documentação	Indisponível	Dificilmente disponível ou complexa	Disponível, objetiva e simples
DISPONIBILIDADE			
Entradas claras	De difícil acesso	Eventualmente disponíveis	Suficientemente disponíveis
Funções claras	De difícil acesso	Eventualmente disponíveis	Suficientemente disponíveis
Atalhos	Não há atalhos	Atalhos insuficientes	Atalhos suficientes
Saídas claras	De difícil acesso	Eventualmente disponíveis	Sempre disponíveis
Acesso por dispositivos móveis	Não se ajusta ou se ajusta mal ao acesso por aparelhos móveis	Se ajusta ao acesso por aparelhos móveis	Elaborada e distribuída para aparelhos móveis
FUNÇÕES DE INTERAÇÃO SOCIAL			
Recompensas por interações sociais	Não oferece	Oferece pontualmente	Oferece continuamente
Estímulos para a atração de usuários	Não oferece	Oferece pontualmente	Oferece continuamente
Obrigatoriedade de interações sociais	Não há	Há obrigatoriedade para liberar recursos no <i>software</i>	Interações sociais são solicitadas para avançar no <i>software</i> , mas há alternativas
SOLICITAÇÕES RELATIVAS À DADOS PESSOAIS /PRIVACIDADE	Mais do que o padrão estabelecido pela ENBT	Apenas o padrão estabelecido pela ENBT	Nenhuma solicitação de dados pessoais

Quadro 27 – ENBT B - Critérios ajustados para Análise de Valor da Oportunidade (AVO)

Fonte: elaborado pelo autor. a partir do WDD, e baseado no modelo de Avaliação Heurística de Nielsen (1993, p.115-165).

8.10. Painéis visuais e design da informação

Painéis visuais foram elaborados a partir da análise de competidores. Durante a busca de informações para a análise, imagens do sistema produto destas empresas foram coletadas e organizadas em painéis.

Assim como no caso da ENBT A, a atividade de design da informação consistiu na organização das saídas mais importantes das atividades realizadas, como para os dados organizados pelo metaprojeto (Figura 55) e pela caracterização do perfil do usuário de redes sociais, a estratégia de plataforma elaborada, resultados da AVO e os gráficos descritivos utilizados na gestão do portfólio.

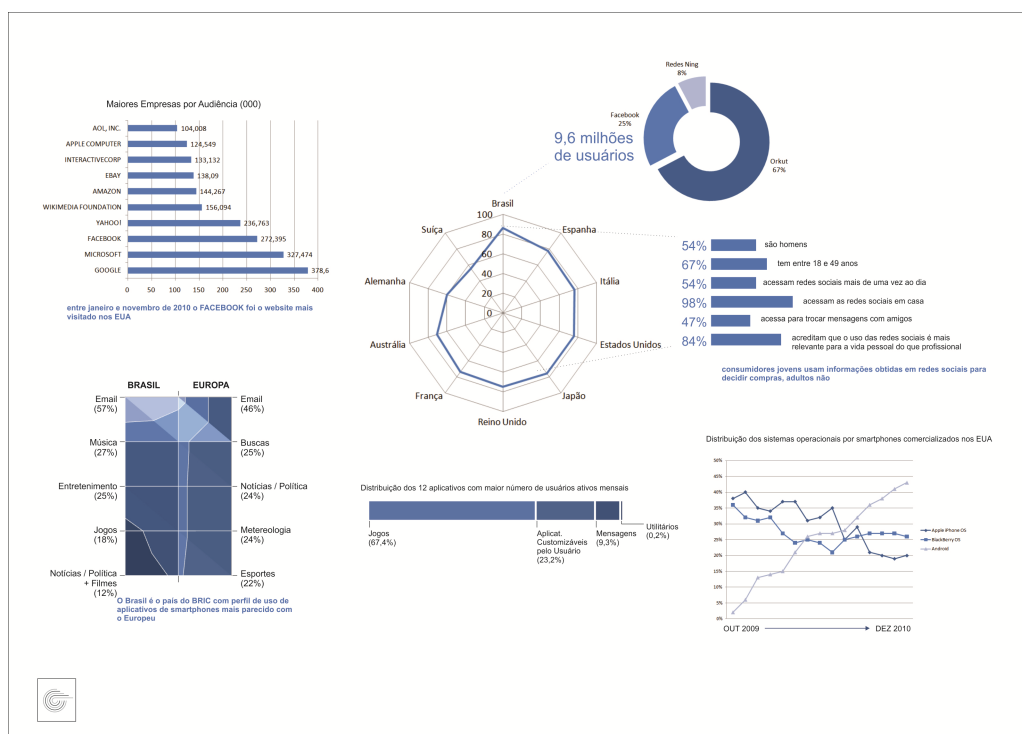


Figura 55 – ENBT B – Exemplo de design da informação aplicado a resultados obtidos
Fonte: elaborado pelo autor.

8.11. Considerações complementares

Na abordagem de integração proposta e experimentada junto à ENBT B, é sugerida a integração multifuncional durante todo o processo de gestão. Mais uma vez foi percebida a falta que contribuições que um colaborador especialista em mercado poderia oferecer.

A atividade de metaprojeto e a análise de competidores podem ter minimizado em parte essa deficiência. Mas questões relativas a opções de modelos de negócio, opções de monetização, devem ser estudadas conscienciosamente por um especialista em mercado, para que possam ser incorporadas nas tomadas de decisão da ENBT.

Assim, apesar do TRM não ter sido aplicado, a intervenção evidenciou falhas de conhecimento da ENBT B. Além falhas de conhecimento relacionado ao marketing citadas, o desenvolvimento da capacidade interna de design para implementação da estratégia elaborada requer uma estrutura capaz de motivar e reter talentos.

Assim como no caso da empresa anterior, o gestor da ENBT conhece as informações importantes para a empresa disponíveis, e apesar de que em praticamente todos os momentos da pesquisa-ação os envolvidos foram apenas o pesquisador e o gestor, do mesmo modo informações sobre tecnologias de produtos e de desenvolvimento existentes estiveram suficientemente disponíveis durante todo o processo.

Finalmente, no caso da ENBT B a unidade de interesse foi a ENBT como um todo em todas as atividades realizadas.

O próximo e último capítulo discute as intervenções realizadas em relação à revisão da literatura e aos pressupostos assumidos pela pesquisa, e apresenta as considerações finais do trabalho.

9. DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

No início deste trabalho afirmou-se que rotinas internas dinâmicas são necessárias para que ENBTs de OA alcancem retornos sustentáveis. Nesse sentido se propôs a criação de rotinas internas de desenvolvimento de produtos definidas a partir da integração entre GDP e GD para que sirvam a estas empresas na estruturação e administração de seu processo interno de desenvolvimento de produtos, de maneira concomitante à adequação aos ambientes comerciais em que se pretende inserir os produtos desenvolvidos.

O objetivo deste capítulo é discutir as experiências de intervenção, confrontá-las com os pressupostos assumidos e com o arcabouço teórico considerado, e finalmente, apresentar as considerações finais deste trabalho.

9.1. Discussão

Em relação aos **níveis organizacionais** tratados na literatura, a divisão em alta gerência, gerência intermediária, e operacional não se aplica diretamente às ENBTs. Entretanto, cabe observar que decisões atribuídas na literatura a todos estes três níveis são importantes para estas empresas.

A divisão em nível estratégico e operacional é mais condizente com a realidade encontrada em ENBTs, uma vez que nestas empresas tipicamente não há gerência intermediária. Durante as intervenções verificou-se que tarefas atribuídas pela literatura à gerência intermediária são distribuídas entre a gerência das ENBTs, consultores externos, e a própria equipe operacional, sendo que em ambas as empresas os gestores participam também de atividades operacionais de desenvolvimento tecnológico, ou seja, não há limites bem definidos para estas divisões.

Quanto à **dimensão estratégica** destas empresas, observou-se que em nenhum dos dois casos havia uma orientação estratégica formalizada. Portanto, se fez necessário formalizar ao menos um objetivo estratégico para cada uma das ENBTs, para que assim fosse possível formular uma estratégia de design capaz de apoiar estes objetivos. A formulação de estratégias funcionais deliberadas não foi contemplada pelas intervenções, embora certamente aspectos estratégicos relativos à tecnologia e mercado tenham sido considerados durante a formulação de estratégias de plataformas e a aplicação do TRM.

Em relação à estruturação das **rotinas internas dinâmicas de desenvolvimento de produtos**, esta pesquisa partiu dos seguintes pressupostos:

- a orientação dominante de atividades de desenvolvimento em ENBTs de OA é a de projetos impulsionados pela tecnologia;
- propostas de integração entre GDP e GD, assim como orientações de atividades de desenvolvimento devem ser definidas de modo a suprir falhas de conhecimentos de empresas, tendo em consideração o tipo de produto que a ENBT desenvolve (Quadro 28);
- a proposta de integração simultânea abrangente de GDP e GD não é adequada para ENBTs, uma vez que estas empresas dispõem de recursos limitados;
- para qualquer que seja a abordagem de integração sugerida, deve-se assumir paulatinamente uma abordagem robusta de integração simultânea abrangente, ajustada às particularidades da ENBT e seu contexto.

O primeiro dos quatro pressupostos foi confirmado nas duas ENBTs, entretanto como inicialmente não havia nestas empresas um PDP estruturado, a orientação quase que exclusivamente tecnológica diz respeito a atividades de desenvolvimento discretas, ou seja, é facilmente modificada na medida em que uma rotina interna de desenvolvimento é estabelecida.

Sobre o segundo pressuposto, na realidade, mesmo que a ENBT conheça profundamente aspectos tecnológicos de produto e manufatura (como é o caso de empresas desenvolvedoras de *software*), não se deve abrir mão da orientação tecnológica (*technology pull*) para as atividades de desenvolvimento.

Quadro 28 – Pressupostos de integração entre GD e GDP em ENBTs de OA

Abordagens de integração sugeridas	Segmento produtivo da ENBT	Orientações de desenvolvimento
GDP incrementada por métodos e técnicas de GD	Biotechnology, novos materiais (produtos não-montados)	<i>Technology Pull</i> <i>Market Push</i>
GD apoiada pela GDP	<i>Software</i>	<i>Market Push</i> <i>Design-driven</i>
Integração simultânea (parcial ou abrangente)	Produtos montados	<i>Technology Pull</i> <i>Market Push</i> <i>Design-driven</i>

Fonte: elaborado pelo autor.

No caso de empresas desenvolvedoras de produtos não-montados, é de se esperar que o escopo de ações de design seja, na realidade, limitado aos produtos e comunicações periféricos ao produto central, como embalagens de aplicação e outros. De todo modo isto não impede que estas empresas assumam também a orientação de desenvolvimento *design-driven*, embora se presuma que uma quantidade significativamente menor de recursos seja dedicada às atividades de design implicadas pela adoção desta orientação.

Assim, uma vez que a tecnologia é necessariamente uma força orientadora do processo de desenvolvimento, e que por outro lado, o design é necessário à adequação das interfaces do produto com usuários e consumidores, e tendo em vista que *technology pull*, *market push* e *design-driven* não são orientações excludentes, acredita-se que devam ser balanceadas durante o processo de desenvolvimento.

Portanto, a integração simultânea seria a abordagem mais indicada para ENBTs, seja qual for o tipo de produto a ser desenvolvido, uma vez que, o tipo de produto em desenvolvimento, ou o segmento produtivo da ENBT, têm implicações durante a aplicação de abordagens, métodos e técnicas, embora não tão significativamente sobre sua seleção.

Quanto ao pressuposto de que uma abordagem de integração simultânea abrangente entre GDP e GD não seria adequada para ENBTs, o que se verifica é que métodos e técnicas podem ser aplicados em maior ou menor grau de profundidade, sendo que podem produzir resultados úteis mesmo com poucos recursos dedicados.

Não fosse pela integração entre ciclos de prototipagem e testes de usabilidade que não foi experimentada, e pelas atividades de design da informação relativamente pouco exploradas, a intervenção junto à ENBT A poderia ser considerada uma integração simultânea abrangente, o que demonstra que mesmo com poucos recursos é possível experimentar esta proposta.

O quarto e último pressuposto não pode ser avaliado pelas experiências de intervenção, uma vez que estas foram as primeiras tentativas de estruturação integrada do PDP. Mas ao mesmo tempo não houve nenhum indício de que abordagens parciais de integração entre GDP e GD possam ser mais convenientes do que uma abordagem simultânea abrangente.

As rotinas internas de desenvolvimento devem ser dinâmicas para que dêem conta dos contextos também dinâmicos e incertos em que ENBTs se situam. Este argumento tem duas implicações imediatas: as abordagens, métodos e técnicas devem ser continuamente aplicados e oferecer saídas atualizadas; e, ajustes incrementais ou a incorporação de novas abordagens, métodos e técnicas, ou mesmo a reformulação das abordagens de integração, são necessários. O próprio PDP de uma ENBT deve ser compreendido como um processo dinâmico, na medida em que as capacidades das ENBTs ainda estão sendo constituídas.

Sobre a integração das abordagens, métodos e técnicas, pode-se dizer que para além das trocas de saídas e entradas, as intervenções apontaram para um nível de **integração interna**, ou seja, entende-se que GDP e GD são efetivamente integradas uma vez que seus princípios, abordagens, métodos e técnicas sejam não apenas articulados, mas compartilhados de modo que mais do que uma troca de resultados obtidos pela aplicação de métodos e técnicas, a integração se dê internamente às abordagens, métodos e técnicas selecionadas.

Este nível de integração pode ser claramente observado no caso da aplicação do TRM durante a intervenção na ENBT A, quando cinco das doze soluções tecnológicas apontadas como mais importantes têm sua origem na integração da GD (p.107), em especial na estratégia de design formulada para a ENBT. De maneira similar, a aplicação do metaprojeto durante a intervenção na ENBT B teve seu tópico ‘cenário’, que a princípio seria apenas mercadológico, ampliado para cobrir informações sobre tecnologia, produto e mercado, de acordo com os princípios da GDP.

Por outro lado, se supôs que diretrizes de design pudessem ser utilizadas como critérios para avaliação de composições de portfólio, o que não se confirmou, muito provavelmente porque as diretrizes são orientações específicas para as atividades operacionais de desenvolvimento, e como tal não servem para avaliar oportunidades de projeto.

Certamente há momentos em que esta integração interna pode se dar de modo mais subjetivo ou mesmo ser de natureza tácita, e portanto, de difícil identificação.

Compreendeu-se também que **abordagens, métodos e técnicas não são substituíveis** uns pelos outros. Por exemplo, o TRM organizou as orientações estratégicas para design e a estratégia de plataformas formulada para o desenvolvimento tecnológico, tendo em conta

requisitos de manufatura e de mercado (ENBT A). A aplicação do metaprojeto durante a intervenção na ENBT B foi ajustada para que o método abrangesse estes requisitos, mas mesmo combinado com análise de competidores, AVO e painéis visuais (ENBT B), não cobriu as funções do TRM, inclusive as de visualização da informação oferecidas pelo mapa.

Já para a ENBT B, nenhum procedimento adotado foi capaz de compensar esta capacidade de integração do TRM, assim compreende-se que a organização dependerá de decisões estratégicas emergentes⁵⁰ em maior grau do que a ENBT A.

Além disso, a partir da experiência de intervenção junto à ENBT A, pôde-se perceber que alguns métodos e técnicas podem ser aplicados a **unidades de interesse específicas**, como ‘famílias de produtos’ ou mesmo a oportunidades específicas de desenvolvimento. O conjunto de resultados destas aplicações certamente apontará para oportunidades de desenvolvimento ainda não identificadas, bem como influenciaria as definições de requisitos de desenvolvimento para oportunidades já identificadas.

Cada uma das abordagens, métodos e técnicas organizados nas propostas de integração e aplicados durante as intervenções foi útil ao enriquecimento da compreensão dos gestores e do pesquisador sobre as ENBTs, seus PDPs, e os ambientes comerciais em que pretendem inserir seus produtos. Nesse sentido confirma-se que abordagens de integração não devem ficar restritas às propostas apresentadas neste trabalho.

As capacidades de design devem ser consideradas como parte do sistema de desenvolvimento de produtos das organizações e, portanto também podem ser vistas como objeto da GDP. Por outro lado a integração do design no nível gerencial tem contribuições relevantes a fazer para o design nas organizações, e não deve ser negligenciada.

As abordagens, métodos e técnicas associadas à gestão do design não são suficientes à organização do PDP, assim como o arcabouço teórico relativo à GDP isolado não é suficiente à gestão das atividades de design. Assim, GD ou GDP não podem ser vistas como teorias que possam substituir uma à outra, mas nada impede que sejam articuladas e se complementem.

⁵⁰ Decisões estratégicas não antecipadas.

9.2. Conhecimento gerado

Durante a revisão bibliográfica pôde-se observar que a integração do design ao PDP é um assunto muito pouco explorado, e não raro tratado superficialmente. Assim, entende-se que a primeira contribuição deste trabalho ao conhecimento publicado é a estrutura de níveis de integração entre atividades de design e de desenvolvimento de produtos apresentada (p.41).

Apesar de vários periódicos e publicações que tratam de GD e GDP nas línguas portuguesa e inglesa terem sido considerados, nenhuma das publicações consultadas relaciona os dois campos, exceto pela citação pontual de uma ou outra abordagem ou método.

Portanto entende-se que a contribuição mais expressiva deste trabalho é justamente a investigação de diferentes possibilidades de integração de GDP e GD associadas a um modelo de PDP genérico, bem como a discussão sobre como diferentes abordagens de integração podem servir a diferentes ENBTs.

Esta discussão começou com o reconhecimento do design de produto como uma dimensão relevante para qualquer PDP, bem como o posicionamento desta dimensão em uma escala de diferentes graus de novidade (p.90). Embora este assunto já tenha sido abordado na literatura recente (TALKE *et al.*, 2009), ao que tudo indica a relação do design à escala de graus de novidade apresentada também parece ser uma contribuição deste trabalho ao corpo de conhecimentos publicados.

A sugestão do balanceamento das três orientações de desenvolvimento (*technology pull*, *market push* e *design-driven*), bem como a decorrente sugestão de que modelos de integração entre GDP e GD que proponham a integração simultânea sejam selecionados em detrimento de propostas de integração que privilegiem um ou outro campo, aparentemente também são contribuições deste trabalho.

O trabalho demonstrou que na prática é possível estabelecer conexões entre abordagens, métodos e técnicas de GDP e GD de modo que se complementem e haja um enriquecimento mútuo, não houve incompatibilidade relevante ou que não pudesse ser contornada.

Finalmente, evidenciou-se que eventualmente abordagens e métodos podem servir a objetivos ainda pouco ou nada explorados, como é o caso dos WDDs que foram utilizados neste trabalho para definir diretrizes estratégicas de design.

Os resultados dessa pesquisa não são prescritivos e tampouco servem a generalizações por si só, embora se acredite que as abordagens de integração propostas possam ser experimentadas em outras empresas. Pode-se dizer que este trabalho apresenta contribuições para preencher a lacuna de conhecimentos publicados sobre a integração do design ao PDP, e em especial sobre a integração entre GDP e GD.

9.3. Validade da pesquisa e avaliação das intervenções

Um formulário foi elaborado (ANEXO C) e entregue aos empreendedores que colaboraram com a pesquisa para que avaliassem as intervenções realizadas.

De acordo com a avaliação feita pelos empreendedores das duas ENBTs a intervenção foi suficientemente capaz de organizar o processo de desenvolvimento de produtos das empresas nos níveis estratégico e operacional.

Os empreendedores também consideraram as intervenções adequadas à situação atual de cada uma das empresas, bem como aos contextos em que se situam. Ambos empreendedores informaram ter ‘muito interesse’ em dar continuidade à abordagem gerencial proposta.

Estes dados apontam para a validade da pesquisa realizada.

A credibilidade, a validade e a confiabilidade na pesquisa-ação são avaliadas pela disposição dos colaboradores locais no sentido de agirem sobre os resultados da pesquisa-ação, arriscando, assim, seu bem-estar na ‘validade’ de suas idéias e no grau com que os resultados correspondem às suas expectativas. (GREENWOOD e LEVIN, 2006, p. 103).

Em relação à autonomia para dar continuidade à abordagem experimentada como rotina interna de desenvolvimento de produto, o empreendedor da ENBT A afirmou que tem autonomia parcial, dependente de colaboração de especialista, enquanto que o empreendedor da ENBT B respondeu que tem autonomia parcial, mas que depende apenas de literatura adicional à documentação da intervenção para dar continuidade à abordagem experimentada como uma rotina interna de desenvolvimento de produto.

Assim, compreende-se que a transferência de conhecimento para os agentes locais (empreendedores envolvidos) foi parcial. Provavelmente isso se deve ao tempo dedicado pelos empreendedores à pesquisa, suficiente à pesquisa embora insuficiente à transferência satisfatória de conhecimentos.

O ponto negativo da intervenção destacado pelo empreendedor da ENBT A, em suas palavras: “foi a restrição de tempo, em grande parte da própria empresa, o que comprometeu o entendimento macro de todos os processos que estavam sendo aplicados”, o que para ele explica a dependência de um especialista para dar continuidade à abordagem.

Em termos de pontos positivos, para o empreendedor a abordagem evidenciou pontos fracos do processo de desenvolvimento de produtos que anteriormente estavam obscuros, o que permite que a equipe de desenvolvimento “caminhe com mais segurança”, e também, “tornou possível uma projeção estratégica da empresa”. Para o empreendedor da ENBT B a experiência da pesquisa fez com que os produtos [subentende-se, também as oportunidades de desenvolvimento] fossem vistos sob uma nova perspectiva.

9.4. Limitações da pesquisa e sugestões para trabalhos futuros

Apesar de terem sido propostas três abordagens de integração entre GDP e GD, relacionadas a três tipos de ENBTs durante a elaboração dos pressupostos deste trabalho, apenas duas abordagens foram experimentadas junto a ENBTs de dois segmentos distintos durante a pesquisa de campo.

Experimentar a proposta de integração de ‘GDP incrementada com abordagens, métodos e técnicas de GD’ em uma ENBT de OA atuante no segmento de biotecnologia ou desenvolvedora de novos materiais completaria este trabalho. Dadas as limitações de tempo inerentes a esta pesquisa, fez-se necessário optar por duas dentre as três propostas de integração para experimentação em campo.

A pesquisa realizada também não esgotou abordagens, métodos e técnicas relacionados à GDP e GD. Outros métodos poderiam ter sido incorporados nas abordagens, como o QFD e

os DF_x, por exemplo, ou os modelos financeiros que poderiam ter sido utilizados nos momentos de gestão de portfólio, também não explorados neste trabalho.

Uma vez que o QFD é um método utilizado já há muitos anos pelo Núcleo de Tecnologia da Qualidade e da Inovação (NTQI), vinculado ao departamento no qual se desenvolveu esta pesquisa, pode-se estranhar que o método tenha sido aplicado nas abordagens de integração propostas.

Tendo em vista que os objetivos deste trabalho não contemplam a investigação em profundidade das possibilidades que abordagens e métodos particulares à GDP e GD permitem, mas sim a integração entre os dois campos, certamente a aplicação destas abordagens e métodos foi bastante limitada, e algumas potencialidades pouco consideradas.

Se considerarmos o conhecimento acumulado a partir das experiências de aplicação do QFD pelo NTQI, a inserção do QFD em qualquer uma das propostas de integração dentro do escopo desta pesquisa significaria uma exploração notavelmente limitada das potencialidades do método, certamente contrastante com a profundidade em que o método vem sendo normalmente utilizado no departamento.

O QFD pode ainda ser utilizado em todas as etapas de um processo de desenvolvimento de produtos (CHENG e MELO FILHO, 2010, p. 91), como orientador de um Processo de Desenvolvimento do Produto orientado ao Cliente (PDPOC). A partir desta noção pode-se compreender que integração entre GD e QFD por si só já seria um tema suficientemente amplo para uma pesquisa.

Assim, outra limitação inerente ao trabalho é que mesmo as abordagens, métodos e técnicas experimentados podem ser aplicados em graus de profundidade e abrangência variados, com diferentes impactos para integração de GDP e GD.

A indisponibilidade de recursos para contratação de apoio externo para os WDDs no caso da ENBT B não permitiu, por exemplo, que esta atividade fosse realizada com a mesma

profundidade em que se deu na ENBT A, proporcionando assim resultados menos significativos⁵¹.

Como colocado, apesar desta pesquisa ser uma contribuição para a integração entre GDP e GD, dadas as particularidades de cada ENBT e do contexto do qual fazem parte, não se pode generalizar os resultados produzidos.

Outras limitações que merecem destaque foram comentadas nos capítulos que tratam das intervenções. Para as duas ENBTs envolvidas na pesquisa informações adequadas sobre mercado, ou mesmo o apoio de um colaborador especialista em marketing, provavelmente implicariam em resultados diferentes dos obtidos nos momentos de gestão do portfólio. Além disso, nas duas ENBTs as intervenções não coincidiram com atividades de prototipagem, assim não foi possível experimentar a integração de ciclos de prototipagem com testes de usabilidade.

Para trabalhos de pesquisa futuros, sugere-se:

- A exploração das diferentes abordagens de integração propostas em ENBTs de um mesmo segmento produtivo;
- A exploração da abordagem de integração simultânea, em ENBTs de diferentes segmentos produtivos;
- A investigação de novas abordagens de integração entre GDP e GD que contemplem métodos e técnicas ainda inexplorados;
- A investigação de propostas de integração do design à GDP, pautadas pela exploração de métodos em maior profundidade.

⁵¹ Ao contrário da ENBT A, a ENBT B não conta com um conjunto de diretrizes estratégicas de design como resultado dos WDDs.

REFERÊNCIAS

- AIGA. *Professional Resources*. **AIGA**. Disponível em: <www.aiga.org>. Acesso em: 6 outubro 2010.
- ANPROTEC - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE ENTIDADES PROMOTORAS DE EMPREENDIMENTOS INOVADORES. **Panorama ANPROTEC 2007**. ANPROTEC. [S.l.].
- BAXTER, M. **Projeto de Produto**: guia prático para o desenvolvimento de novos produto. Tradução de Itiro Iida. 2. ed. São Paulo: Blucher, 1998.
- BEST, K. *Design Management: managing design strategy, process and implementation*. Lausanne: AVA Publishing, 2006.
- BIRD - BOARD OF INTERNATIONAL RESEARCH IN DESIGN. *Design Dictionary: perspectives on design terminology*. Birkhäuser: Basel, 2008.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Brasil: Dispêndios públicos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) por objetivo socioeconômico, 2010. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/9134.html>>. Acesso em: junho 2011.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Percentual da dotação orçamentária governamental em pesquisa e desenvolvimento (P&D) por objetivos socioeconômicos, 2011. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/8397.html>>. Acesso em: junho 2011.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. **Política de Desenvolvimento Produtivo**. Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br/pdp/>>. Acesso em: fevereiro 2011.
- BRUCE, M.; BESSANT, J. *Design in Business: strategic innovation through design*. Essex: Pearson Education, 2002.
- BÜRDEK, B. E. **História, Teoria e Prática do Design de Produtos**. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.
- BURREL, G.; MORGAN, G. *Sociological Paradigms and Organizational Analysis*. London: Heineman, 1979.
- CAGAN, J.; VOGEL, C. M. *Creating Breakthrough Products*. Upper Saddle River: Pearson Education, 2002.
- CASTELLS, M.; HALL, P. *Technopoles of the World*. New York: Routledge, 2000.
- CENTRO PORTUGUÊS DE DESIGN. **Manual de Gestão do Design**. Porto: [s.n.], 1997.
- CFFA - CONSELHO FEDERAL DE FONOAUDIOLOGIA. **Áreas de Competência do Fonoaudiólogo no Brasil**. 2. ed. [S.l.]: [s.n.], 2007.

CFFA - CONSELHO FEDERAL DE FONOAUDIOLOGIA. **Audiometria tonal, logoaudiometria e medidas de imitância acústica.** [S.l.]: [s.n.], 2009.

CFFA - CONSELHO FEDERAL DE FONOAUDIOLOGIA. Número de Fonoaudiólogos no Brasil por Região. Disponível em: <www.fonoaudiologia.org.br>. Acesso em: outubro 2010.

CFFA; CRFAS - CONSELHOS FEDERAL E REGIONAIS DE FONOAUDIOLOGIA. **Classificação Brasileira de Procedimentos em Fonoaudiologia.** DF, p. 23. 2009.

CHECKLAND, P. *Systems Thinking, Systems Practice.* Chichester: Wiley, 1981.

CHECKLAND, P. *Soft Systems Methodology: a thirty year retrospective.* *Systems Research and Behavioral Science*, v. 17, 2000. 11-58.

CHENG, L. C. **Caracterização da Gestão de Desenvolvimento do Produto:** delineando o seu contorno e dimensões básicas. Anais do 2o. CBGDP. [S.l.]: [s.n.]. 2000. p. Palestra de Abertura.

CHENG, L. C. et al. Plano Tecnológico: um processo para auxiliar o desenvolvimento de produtos de empresas de base tecnológica e origem acadêmica. **Locus Científico**, v. 1, n. 2, p. 32-40, 2007.

CHENG, L. C.; MELO FILHO, D. R. L. **QFD - Desdobramento da Função Qualidade na Gestão de Desenvolvimento de Produtos.** 2 ed. ed. São Paulo: Blücher, 2010.

CLARK, K. B.; WHEELWRIGHT, S. C. *Managing New Product and Process Development.* New York: Free Press, 1993.

CNE - CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. **Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Fonoaudiologia. Resolução CNE/CES 5.** [S.l.]: [s.n.], 2002.

CNPQ. Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil. Disponível em: <<http://dgp.cnpq.br/buscaoperacional/>>. Acesso em: outubro 2010.

COOPER, R. G. *From experience: the invisible success factors in product innovation.* *Journal of Product Innovation Management*, v.16, 1999. 115-133.

COOPER, R. G. *Winning at New Products.* 3. ed. Cambridge: Basic Books, 2001.

COOPER, R. G.; EDGETT, S. J. *Product Innovation and Technology Strategy.* [S.l.]: Product Development Institute, 2009.

COOPER, R. G.; EDGETT, S. J.; KLEINSCHMIDT, E. J. *Portfolio Management for New Products.* 2. ed. New York: Basic Books, 2001.

COOPER, R.; PRESS, M. *The Design Agenda: a guide to successful design management.* Sussex: John Wiley & Sons, 1995.

COUGHLAN, P. *Managing Design: an operations management perspective.* In: BRUCE, M.; BESSANT, J. *Design in Business: strategic innovation through design.* Essex: Pearson Education, 2002. p. 112-137.

COUGHLAN, P.; COUGHLAN, D. *Action Research for Operations Management. International Journal of Operations & Production Management*, v. 22, n. 2, 2002.

CROSS, N. *Engineering Design Methods: strategies for product design*. 4th. ed. Sussex: John Wiley & Sons, 2008.

DMI. *What is Design Management?*, 2010. Disponível em: <http://www.dmi.org/dmi/html/aboutdmi/design_management.htm>. Acesso em: 4 outubro 2010.

DON, A.; PETRICK, J. *User Requirements*. In: LAUREL, B. *Design Research: methods and perspectives*. Massachusetts: MIT Press, 2003. p. 70-80.

DUMAS, A.; MINTZBERG, H. *Managing Design / Design Management. Design Management Journal*, v. 1, n. 1, 1989. 37-43.

DUMAS, A.; MINTZBERG, H. *Managing the Form, Function and Fit of Design. Design Management Journal*, v. 2, n. 3, 1991. 25-31.

ETZKOWITZ, H. *The Norms of Entrepreneurial Science: cognitive effects of the new university - industry linkages. Research Policy*, New York, v. 27, 1998. 823-833.

FILION, L. J. Visões e Relações: elementos para um metamodelo empreendedor. *Revista de Administração de Empresas*, São Paulo, v. 33, n. 6, p. 50-61, 1993.

GORB, P. *The Design Management Interface. Design Thinkers*. Toronto: [s.n.]. 2001. p. 13.

GREENWOOD, D.; LEVIN, M. Reconstruindo as Relações entre as Universidades e a Sociedade por meio da Pesquisa-Ação. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **O Planejamento da Pesquisa Qualitativa: teorias e abordagens**. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 91-113.

GRIFFIN, A. *PDMA Research on New Product Development Practices: updating trends and benchmark best practices. Journal of Product Innovation Management*, v.14, 1997. 429-258.

GRIFFIN, A.; PAGE, A. L. *An Interim Report on Measuring Product Development Success and Failure. Journal of Product Innovation Management*, v. 10, 1993. 291-308.

GRIFFIN, A.; PAGE, A. L. *PDMA Success Measurement Project: recommended measures for product development and failure. Journal of Product Innovation Management*, v. 13, 1996. 478-496.

HECK, S.; GREWAL, T. J. *Distributed New Product Development (DNPD)*. In: KAHN, K. B. *The PDMA Handbook of New Product Development*. 2nd. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2005. Cap. 11, p. 158-172.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estatísticas da Saúde: assistência médico sanitária**. Rio de Janeiro. 2010.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2005.

JURATOVAC, J. *Building a Bridge to the End User: how industrial designers contribute to product development*. In: PDMA **Handbook of New Product Development**. 2. ed. New Jersey: John Wiley & Sons, 2005. p. 389-405.

KAHN, K. B. *Approaches to New Product Forecasting*. In: PDMA **The PDMA Handbook of New Product Development**. 2nd. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2005. p. 362-377.

LÖBACH, B. **Design Industrial**: bases para a configuração de produtos industriais. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

LOCKWOOD, T.; WALTON, T. (Eds.). **Building Design Strategy: using design to achieve key business objectives**. New York: Allworth Press, 2008.

MARINE, L.; MCALLISTER, C. A. *Integrating User Observations with Business Objectives to Drive Product Design*. In: PDMA **Toolbook 3 for New Product Development**. New Jersey: John Wiley & Sons, 2007. p. 141-172.

MARTINS, G. D. A.; THEÓPHILO, C. R. **Metodologia da Investigação Científica para Ciências Sociais Aplicadas**. São Paulo: Atlas, 2007.

MARTINS, R. F.; MERINO, E. A. D. **Gestão de Design como Estratégia Organizacional**. Londrina: Eduel, 2008.

MEYER, M. H. *Revitalize your Product Lines Through Continuous Platform Renewal*. **Research Technology Management**, v. 40, n. 2, 1997. 17-28.

MINTZBERG, H. *An Emerging Strategy of 'Direct' Research*. **Administrative Science Quarterly**, v. 24, 1979. 582-589.

MINTZBERG, H. **Managing**. Porto Alegre: Bookman, 2010.

MORAES, D. D. **Metaprojeto**: o design do design. São Paulo: Blucher, 2010.

MOZOTA, B. B. *The four Powers for Design: a value model in design management*. In: INSTITUTE, D. -D. M. **Design Thinking: integrating innovation, customer experience, and brand value**. New York: Allworth Press, 2010. p. 65-80.

MOZOTA, B. B. D. **Design Management: using design to build brand value and corporate innovation**. New York: Allworth Press, 2003.

MUSTAR, P. et al. *Conceptualising the Heterogeneity of Research-Based Spin-offs: a multi-dimensional taxonomy*. **Research Policy**, New York, v. 35, 2006. 289-308.

NDONZUAU, F.; PIRNAY, F.; SURLEMONT, B. *A Stage Model of Academic Spin-off Creation*. **Technovation**, v. 22, 2002. 281-289.

NIELSEN, J. **Usability Engineering**. San Diego: Academic Press, 1993.

NORMAN, D. **O Design do Dia-a-Dia**. Rio de Janeiro: Rocco, 2006.

O'GRADY, J. V.; O'GRADY, K. V. **A Designer's Research Manual: succeed in design by knowing your clients and what they really need**. Massachusetts: Rockport Publishers, 2006.

OHTANI, N.; DUKE, S.; OHTANI, S. *Japanese Design and Development*. Hampshire: UK Design Council, Gower, 1997.

OTTUM, B. D. *Quantitative Market Research*. In: PDMA *The PDMA Handbook of New Product Development*. 2nd. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2005. p. 279-301.

PAPANEEK, V. *Design for the Real World*. 2. ed. Illinois: Academy Chicago Publishers, 1984.

PDMA. *The PDMA Handbook of New Product Development*. 2nd. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2005.

PERKS, H.; COOPER, R.; JONES, C. *Characterizing the Role of Design in New Product Development: an empirically derived taxonomy*. *Journal of Product Innovation Management*, v.22, 2005. 111-127.

PETTIGREW, A.; THOMAS, H.; WHITTINGTON, R. *Handbook of Strategy and Management*. London: SAGE Publications, 2002.

PHAAL, R.; FARRUKH, C. J.; PROBERT, D. R. *Technology Roadmapping - a planning framework for evolution and revolution*. *Technological Forecasting & Social Change*, v. 71, 2004. 5-26.

PHAAL, R.; FARRUKH, C.; PROBERT, D. *T-Plan The Fast Start to Technology Roadmapping: planning your rout to success*. Cambridge: University of Cambridge, Institute for Manufacturing, 2001.

PIERONI, J. P.; REIS, C.; SOUZA, J. O. B. D. A indústria de equipamentos e materiais médicos, hospitalares e odontológicos: uma proposta de atuação do BNDES. *BNDES Setorial*, 31, 2010. 185-226.

PLOWMAN, T. *Ethnography and Critical Design Practice*. In: LAUREL, B. *Design Research: methods and perspectives*. Massachusetts: The MIT Press, 2003.

REINMOELLER, P. *Dynamic Contexts for Innovation Strategy: utilizing customer knowlege*. *Design Management Journal*, v.2, 2002.

ROBERTS, E. B. *Entrepreneurs in High Technology: lessons from MIT and beyond*. New York: Oxford University Press, 1991.

ROGERS, E. M. *Diffusion of Innovations*. 5. ed. New York: Free Press, 1995.

ROSENTHAL, S. R. *Effective Product Design and Development: how to cut lead time and increase customer satisfaction*. [S.l.]: Irwin Professional Publishing, 1992.

SEBASTIAN, R. *The Interface between Design and Management*. *Design Issues*, v. 21, n. 1, 2005. 81-93.

SHANE, S. *Academic Entrepreneurship: university spinoffs and wealth creation*. Massachusetts: Edward Elgar Publishing, 2004.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 2008.

SOCIETY FOR TECHNICAL COMMUNICATION. STC ID-IA SIG *Definitions*. Disponível em: <http://www.stcsig.org/id/id_definitions.htm>. Acesso em: outubro 2010.

STERNBERG, R. J. **Psicologia Cognitiva**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

TALKE, K. et al. *What about Design Newness? Investigating the Relevance of a Neglected Dimension of Product Innovativeness*. **Journal of Product Innovation Management**, v.26, 2009. 601-615.

THIOLLENT, M. Problemas de Metodologia. In: FLEURY, A. C.; VARGAS, M. **Organização do Trabalho**. São Paulo: Atlas, 1983. p. 55-83.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-Ação**. 17. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da Inovação**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

ULRICH, K. T.; EPPINGER, S. D. **Product Design and Development**. New York: McGraw-Hill, 1995.

URBAN, G. L.; HAUSER, J. R. **Design and Marketing of New Products**. 2nd. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1993.

UTTERBACK, J. **Mastering the Dynamics of Innovation**. Massachusetts: Harvard Business School Press, 1996.

UTTERBACK, J. et al. **Design-Inspired Innovation**. London: World Scientific Publishing, 2006.

VERGANTI, R. **Design-Driven Innovation**. Massachusetts: Harvard Business Press, 2009.

VERYZER, R. W. *Enhancing New Product Development Success Through Industrial Design Strategy*. In: PDMA **The PDMA Handbook of New Product Development**. New Jersey: John Wiley & Sons, 2005. p. 378-388.

VOHORA, A.; WRIGHT, M.; LOCKETT, A. *Critical Junctures in the Development of University High-tech Spinout Companies*. **Research Policy**, New York, v. 33, 2004. 147-175.

WALLACE, K.; BURGESS, S. *Methods and Tools for Decision Making in Engineering Design*. **Design Studies**, v. 4, n. 16, October 1995. 429-446.

WESTBROOK, R. *Action Research: a new paradigm for research in production management*. **International Journal of Operations & Production**, V. 15, n. 12, 1995. 6-20.

WHEELER, A. **Designing Brand Identity**. 3. ed. New Jersey: John Wiley & Sons, 2009.

ZHANG, D.; HU, P.; KOTABE, M. *Marketing-Industrial Design Integration in New Product Development: the case of China*. **Journal of Product Innovation Management**, v. 28, 2011. 360-373.

ANEXO A – LISTA DE PRODUTOS ESTRATÉGICOS PARA O SUS (2010-2011)

Categoria I – Dispositivo Médico	
Grupo	Produto Médico
1.1.	Produto médico ativo para diagnóstico
1.1.1	Aparelho de Endoscopia flexível ou rígido
1.1.2	Aparelho de Ultra Som para diagnóstico
1.2	Equipamento para diagnóstico <i>in vitro</i>
1.2.1	Equipamento que gere diretamente resultados de diagnóstico <i>in vitro</i>
2	Produto médico ativo para terapia
2.1	Equipamento de Diálise
2.1.1	Equipamento para hemodiálise e acessórios
2.2	Equipamento para terapia em geral
2.2.1	Aparelhos de Amplificação Sonora Individual – AASI (aparelho auditivo)
3	Produto médico implantável
3.1	Equipamento implantável
3.1.1	Implante coclear com gerador elétrico
3.1.2	Marca passo, Cardioversor e Desfibrilador
3.2	Material/artigo/dispositivo implantável
3.2.1	Dispositivo Intra-uterino – DIU
3.2.2	Filtro de veia cava
3.2.3	Implantes cocleares com componentes apenas mecânicos
3.2.4	Próteses de quadril e joelho com tecnologia de recobrimento poroso aplicado na sua superfície
3.2.5	Stent coronariano
4	Produto médico ativo de apoio médico-hospitalar
4.1	Centrífuga refrigerada para bolsa de sangue
4.2	Freezer/Conservador de ultrabaixa temperatura para amostras, sangue, vacinas
4.3	Simuladores para equipamentos de diagnóstico por imagem
5	Produto médico não ativo de apoio médico-hospitalar
5.1	Bolsa para coleta e armazenamento de sangue humano
5.2	Dialisadores, agulhas de fístulas e linhas para hemodiálise
5.3	Dispositivos médicos utilizados na contracepção ou para prevenção de DSTs
5.4	Luvas sintéticas de procedimento e cirúrgicas
6	Produtos para Diagnóstico de Uso <i>in vitro</i>
6.1	Conjuntos diagnósticos para detecção das doenças e insumos para sua produção [doenças diversas]
Categoria II – Dispositivo em geral de apoio à saúde	
7.1	Equipamentos para testes e avaliação da segurança e desempenho de equipamentos elétricos sob regime de vigilância sanitária, conforme especificações das normas da série ABNT NBR IEC 60601

Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE, Portaria no.:1.284 de 2010.

**ANEXO B – CATEGORIAS DE APLICATIVOS PARA REDES SOCIAIS PELOS
PRINCIPAIS DISTRIBUIDORES**

iTunes App Store	Android Market	Facebook
Livros	<u>Jogos</u>	Negócios
Negócios	Arcada e Acção	Educação
Educação	Cartas & Casino	Entretenimento
Entretenimento	Casual	Amigos e Família
Finanças	Cérebro e Quebra-cabeças	Jogos
Jogos	Imagem de fundo	Diversão
Saúde	dinâmica	Estilo de vida
Estilo de vida	Jogos desportivos	Esportes
Médicos	Widgets	Utilitários
Músicas	<u>Aplicativos</u>	
Navegação	Banda desenhada	
Notícias	Bibliotecas e	
Fotografia	Demonstrações	
Produtividade	Compras	
Reference	Comunicação	
Redes Sociais	Cuidados médicos	
Esportes	Desporto	
Viagens	Educação	
Utilidades	Empresas	
Clima	Entretenimento	
	Estilo de vida	
	Finanças	
	Fotografia	
	Imagem de fundo	
	dinâmica	
	Livros e Referência	
	Meteorologia	
	Multimédia e Vídeo	
	Música e Áudio	
	Notícias e Revistas	
	Personalização	
	Produtividade	
	Saúde e Fitness	
	Social	
	Transporte	
	Utilitários	
	Viagens e Local	
	Widgets	

