Tomas Guner Sniker

O design e a conversão das descobertas científicas em produtos e aplicações comerciais: estudo sobre contribuições do design em projetos de produtos financiados por programa de incentivo à inovação voltado para empresas de pequeno porte do Estado de São Paulo

Exemplar revisado e alterado em relação à versão original, sob responsabilidade do autor e anuência do orientador.

O original encontra-se na sede do programa.

São Paulo, junho de 2017.

São Paulo

2017

Tomas Guner Sniker

O design e a conversão das descobertas científicas em produtos e aplicações comerciais: estudo sobre contribuições do design em projetos de produtos financiados por programa de incentivo à inovação voltado para empresas de pequeno porte do Estado de São Paulo

Tese apresentada à Faculdade de
Arquitetura e Urbanismo da Universidade de
São Paulo para obtenção do título de Doutor
em Arquitetura e Urbanismo.

Área de concentração: Design e Arquitetura

Orientador: Prof. Dr. Alessandro Ventura

São Paulo

2017

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

E-mail: tsniker@usp.br

S672d Sniker, Tomas Guner
O design e a conversão das descobertas científicas em produtos e aplicações comerciais: estudo sobre contribuições do design em projetos de produtos financiados por programa de incentivo à inovação voltado para empresas de pequeno porte do Estado de São Paulo / Tomas Guner Sniker. -- São Paulo, 2017.
478 p. : il.

Tese (Doutorado - Área de Concentração: Design e Arquitetura) – FAUUSP.

Orientador: Alessandro Ventura

1.Design de produtos 2.Inovação I.Título

CDU 7.05

SNIKER, Tomas Guner

O design e a conversão das descobertas científicas em produtos e aplicações comerciais: estudo sobre contribuições do design em projetos de produtos financiados por programa de incentivo à inovação voltado para empresas de pequeno porte do Estado de São Paulo

Aprovado em:

Banca examinadora

Prof. Dr.

Instituição	
Julgamento	Assinatura
Prof. Dr.	
Instituição	
Julgamento	Assinatura
Prof. Dr.	
Instituição	
Julgamento	Assinatura
Prof. Dr.	
Instituição	
Julgamento	Assinatura
Prof. Dr.	
Instituição	
Julgamento	Assinatura

Às minhas Débora e Lara, cujas beleza e
alegria atravessam meus dias com
turbilhões de risadas, dancinhas e outras
novidades irrefreáveis. Amo vocês.

Agradecimentos

É longo o tempo de dedicação necessário para o desenvolvimento de uma tese de doutorado. Nesse período, o trabalho de articulação entre dados é bastante intenso e, muitas vezes, nos leva a lindas descobertas. Paralelamente, esse tempo também se caracteriza por encontros com pessoas: novos relacionamentos são gerados e outros ganham profundidade. Foram muitas as pessoas que contribuíram com esse trabalho. Gostaria de celebrar a vida de cada uma delas, dedicando aqui meu carinho e respeito em umas poucas linhas.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Alessandro Ventura, pela atenção e apoio durante todo o processo de orientação.

Ao amigo Prof. Dr. Cláudio Portugal, pela dedicação ao ensino de Métodos de Pesquisa em Design na FAUUSP. Suas aulas me inspiraram a me tornar um professor e um pesquisador melhor.

Aos professores Dr. André Leme Fleury, Dr. Celso da Costa Carrer, Dr. Gabriel Patrocínio, Dra. Maria Cecília Loschiavo dos Santos, Dra. Denise Dantas e Dra. Cyntia Santos Malaguti de Sousa, pelas aulas e discussões bastante frutíferas.

À direção da Faculdade de Administração e Artes de Limeira, Faal, em especial aos diretores e mantenedores Silvia Orlandelli, Reinaldo Fernandes, Kênia Sousa Silva Lyra, Henrique Sousa Silva e Felipe Novaes. Aos colegas professores Renata La Rocca, Flávia Fábio, Anderson Bortolin, Fernando Jerônimo Neto, Fabiane Fernandes, Rachel Ferrari, Samara Tedeschi e Kledir Salgado, pelas discussões. Agradeço também postumamente ao meu amigo Prof. Dr. Sebastião Orlando da Silva, por ter acreditado no meu potencial e ter permitido a realização do meu trabalho como professor e coordenador do curso de Design desta instituição.

Aos colegas da Universidade Metodista de Piracicaba, Unimep, em especial aos coordenadores e amigos Prof. Me. Marcos Serafim, Prof. Me. Luis Veloso, Prof. Me. Renato Elston.

Aos amigos da Pontifícia Universidade Católica de Campinas, PUC-Campinas, Prof. Msc. Duilio Fabbri Junior, Prof. Dr. Victor Corte Real, Prof. Me. Hugo de Lima e Profa. Dra. Luisa Paraguai.

À minha amiga Maria do Rosário Gonçalves Mira, pelas preciosas contribuições durante toda a pesquisa e, especialmente, no tratamento dos dados. Sua colaboração foi determinante para que este trabalho fosse possível.

Ao amigo Boris Moreno, pelo trabalho com as transcrições. Obrigado por sua grande dedicação.

Aos colegas do Programa de Pós-Graduação da FAUUSP: Ivan Carriel, Ricardo Moreira, Marcelo Monteiro, Gustavo Palma Nascimento, Verônica Passos, Luis Emiliano Costa Avendaño e Heitor Piffer Siqueira, pelas discussões.

Aos irmãos e amigos Breno Herman Sniker, Daniel Zancha, Henry Conti, Rafael Rossini, Marco Antônio, Edinho Gouvea, Kaique Silveira, Adilson Borges, Murilo Contro, Tiago Sanches, Oliver Mann e Luis Bueno.

Ao querido amigo Carlos Augusto Rodrigues de Souza, pelo carinho em nossas inúmeras conversas.

A todos os entrevistados, que aceitaram participar desta pesquisa e entregaram a mim suas declarações, confiantes de que estariam contribuindo para o avanço no conhecimento sobre design e inovação.

Aos meus amados pais, Maria Paulina Sicolin Sniker e Valdemar Sniker, pelo amor com que sempre me apoiaram.

Agradeço à Débora pelo seu amor. No decorrer deste longo caminho, você foi graça de Deus sobre minha vida.

À minha pequena filha Lara, que dividiu seu primeiro ano de vida com as atividades desta pesquisa.

E, acima de todas as pessoas, agradeço a Deus, certo de que a presença de cada uma delas é a manifestação do Seu imenso amor em minha vida.

*Forjai espadas das relhas dos vossos
arados, e lanças das vossas podadeiras;
diga o fraco: eu sou forte.*

Joel 3:10

Resumo

Nas últimas décadas, o Brasil obteve resultados pouco expressivos em inovação, em virtude de fatores como falta de investimentos em ciência e tecnologia, C&T, políticas públicas deficitárias e capacidade limitada de converter os achados científicos em produtos e aplicações comerciais. Supondo-se que o processo de inovação é incerto, complexo, ligado a imponderáveis questões técnicas e sociais, e capaz de tomar um curso diferente do previsto, muitas vezes, um grande achado tecnológico não implica necessariamente em sucesso no mercado. É fato, o curso da inovação não se encerra na descoberta científica, mas constitui-se de um processo de interação entre suas diferentes fases: pesquisa, desenvolvimento e difusão. Contudo, no Brasil, analisando-se sobretudo o Estado de São Paulo, os programas de inovação subsidiados pela atual política pública de inovação têm seus interesses restritos à pesquisa e desenvolvimento, P&D, em detrimento das etapas do processo de inovação correlacionadas às aplicações dos achados científicos. Nesses termos, a pergunta fundamental desta pesquisa consistiu em verificar como o design se manifesta e contribui com o processo de inovação, dado que, em países de referência em inovação, fundamenta-se como uma ferramenta capaz de suavizar o percurso desde a concepção da ideia, compreendendo a pesquisa científica, até as aplicações práticas e comerciais dos seus resultados, pois pode oferecer estrutura e foco para o processo. Tendo em vista responder a essa questão, baseando-se em métodos qualitativos de investigação, analisou-se projetos de produto financiados pelo Programa Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas, Pipe, da Fapesp, promovido pela atual política pública de ciência, tecnologia e inovação, CT&I, do Estado de São Paulo. A etapa inicial teve como foco o levantamento dos projetos Pipe que trouxessem em suas propostas o desenvolvimento de produtos e apresentassem necessidades de interface para a devida apreciação dos usuários. Além disso, os projetos deveriam já ter sido concluídos, com seus produtos finalizados e sendo comercializados. A etapa seguinte do método foi dividida em três subproblemas. O primeiro envolveu a condução de entrevistas em profundidade semiestruturadas com pesquisadores responsáveis pela coordenação dos projetos selecionados, verificando como o

design contribuiu com o processo de inovação. O segundo objetivou compreender o processo de desenvolvimento de produto utilizado nos projetos e identificar possíveis consequências decorrentes da falta de investimentos em design. O terceiro e último subproblema relacionou os achados decorrentes dos subproblemas 1 e 2. A proposição desta análise consistiu em levantar aspectos sobre a participação do design no processo geral de inovação, tendo como objetivo contribuir para uma discussão sobre a conversão das inovações tecnológicas em produtos adequados do ponto de vista prático-técnico e estético, possibilitar a apreciação e o uso dos seres humanos e, conseqüentemente, potencializar a viabilização comercial.

Palavras-chave: Design de produtos; Inovação.

Abstract

Over the last decades, Brazil has reached inexpressive results in innovation, due to the lack of investment in Science and Technology, precarious public policies, as well as limited skills of converting scientific findings into products and commercial applications. Considering that the innovation process is uncertain, complex, related to imponderable technical and social matters and prone to taking a different path than the anticipated one, very often, a great technological finding does not necessarily imply success in the market. It's a fact: the journey of innovation is not finished in the scientific discovery, yet, it consists of an interaction process between its different stages: research, development and diffusion. However, in Brazil, especially considering the state of Sao Paulo, the innovation programs supported by the current public policy of innovation are limited to Research and Development (R&D), at the expense of the innovation process stages correlated to the scientific findings applications. Hence, the main question of this research consisted of checking how Design unveils and how it contributes to the innovation process, given that in countries renowned for innovation, it proves itself as a tool capable of softening the trajectory from the conception of the idea, including the scientific research, to its results practical and commercial applications, since it can provide structure and focus to the process. In order to answer this question and considering qualitative research methods, the analysis was made on product projects financially supported by Fapesp's Pipe (Programa Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas - Innovative Research Program in Small-sized Companies), sponsored by the current public policy of Sciences, Technology and Innovation of the state of Sao Paulo. The initial stage focused on surveying Pipe's projects that, in their proposals, evidenced the product development and presented some interface needs for the users' proper appreciation. Besides, the projects should have already been finished, with products concluded and being sold. The next stage was divided into three subproblems. The first one involved conducting thorough semi-structured interviews with researchers responsible for the co-ordination of the selected projects, checking how Design contributed to the innovation process. The second one aimed at understanding the development product processes used in the projects and at identifying possible consequences due to the lack of investments in Design. The third and last

subproblem linked the findings originating from subproblems 1 and 2. This analysis proposition consisted of raising aspects about the role that Design plays in the general process of innovation, aiming to contribute to a discussion about the conversion of technological innovations into suitable products, from a practical-technical and aesthetical point of view, enabling human beings to appreciating and using them, thus, powering commercial feasibility.

Keywords: Product design; innovation.

Lista de ilustrações

Figura 1	Estrutura da pesquisa.....	27
Figura 2	Sistema <i>Stage-Gate</i> : um sistema de cinco estágios, de cinco portas da geração da ideia até a avaliação após o lançamento.....	88
Figura 3	Visão geral do Processo de Desenvolvimento de Produtos, PDP.....	91
Figura 4	Visão genérica do <i>New Product Development, IFM</i>	95
Figura 5	Desconexão do fluxo de inovação.....	134
Figura 6	<i>Design Council Double Diamond</i>	144
Figura 7	<i>Design Council Double Diamond</i> adaptado para a comercialização da tecnologia.....	145
Figura 8	Representação da estrutura metodológica de pesquisa.....	152

Lista de quadros

Quadro 1	Ênfases no design durante as diferentes fases do ciclo de vida do produto.....	70
Quadro 2	Critério de classificação do porte das empresas por: pessoas ocupadas.....	101
Quadro 3	Critério de classificação do porte das empresas por faixas médias de receita.....	101
Quadro 4	Principais programas governamentais de incentivo à inovação em empresas, presentes no Estado de São Paulo (recursos não reembolsáveis).....	110
Quadro 5	Principais programas governamentais de incentivo à inovação em empresas, presentes no Estado de São Paulo (recursos reembolsáveis).....	111
Quadro 6	Principais programas governamentais de incentivo à inovação em empresas, presentes no Estado de São Paulo (Capital Empreendedor).....	113
Quadro 7	Tipologia das atividades de design.....	146
Quadro 8	Taxonomia de papéis do design.....	146
Quadro 9	Seleção Inicial da Fase 2.....	159
Quadro 10	Amostra final da Fase 2.....	161
Quadro 11	Amostra final da Fase 2 e quantidade de entrevistas geradas	163
Quadro 12	Seleção Inicial da Fase 3.....	163
Quadro 13	Amostra final da Fase 3.....	164
Quadro 14	Amostra final da Fase 3 e quantidade de entrevistas geradas	165
Quadro 15	Amostra final da Fase 2 e quantidade de entrevistas geradas	166
Quadro 16	Amostra final da Fase 3 e quantidade de entrevistas geradas	166
Quadro 17	Listagem e numeração dos pesquisadores participantes e seus títulos acadêmicos mais elevados.....	174

Sumário

1 Introdução.....	20
1.1 Plano geral da pesquisa.....	28
1.1.1 Questão fundamental que originou esta pesquisa.....	28
1.1.2 Subproblemas derivados da questão fundamental.....	29
1.2 Definições dos termos básicos.....	29
1.3 Delimitações do estudo.....	35
1.4 Hipótese.....	36
1.5 Objetivos geral e específicos.....	36
1.6 Justificativas.....	37
2 Revisão da bibliografia relacionada.....	42
2.1 Ciência, Tecnologia, Design e Inovação.....	42
2.1.1 Ciência, tecnologia e inovação, CT&I.....	46
2.1.1.1 Ciência	47
2.1.1.2 Tecnologia.....	50
2.1.1.3 Inovação.....	55
2.1.2 Contornos do fenômeno da integração entre inovação e design.....	62
2.1.2.1 Ciência, tecnologia e Design.....	63
2.2 Corroboração da relação entre as Pequenas Empresas, PEs, e o design	77
2.2.1 A importância do design para a competitividade.....	77
2.2.1.1 Estudos sobre a eficácia do design para a competitividade.....	80
2.2.2 Processo de Desenvolvimento de Produtos, PDP.....	85
2.2.2.1 Importância do design no Processo de Desenvolvimento de Produtos, PDP.....	96
2.2.3 Delineamento das Pequenas Empresas em relação à inovação.....	99
2.2.3.1 As Micro e Pequenas Empresas, MPEs, no Brasil.....	100
2.2.3.2 Especificidades em relação à inovação.....	104
2.3 Diálogo entre o financiamento da inovação, por meio de programas governamentais de apoio às empresas brasileiras, e o campo do design de	

produto.....	106
2.3.1 Financiamento da inovação.....	107
2.3.1.1 Principais instrumentos de apoio público à inovação em âmbito estadual.....	110
2.3.2 Principais programas governamentais de subvenção à inovação (recursos não reembolsáveis) e possíveis diálogos com o design de produto....	114
2.3.2.1 Programa Fapesp Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas, Pipe....	114
2.3.2.2 Programa de Formação de Recursos Humanos em Áreas Estratégicas, Rhae.....	115
2.3.2.3 SebraeTec.....	117
2.3.2.4 Subvenção econômica.....	118
2.3.2.5 BNDS Fundo Tecnológico, FunTec.....	120
2.3.3 Considerações sobre a possibilidade de utilização dos programas para financiamento do design.....	121
2.4 Contornos sobre as dificuldade de conversão das descobertas científicas em aplicações práticas e comerciais.....	122
2.4.1 O Sistema de inovação brasileiro.....	122
2.4.1.1 Dificuldade de conversão das descobertas científicas em aplicações práticas e comerciais e outras fragilidades do Sistema de Inovação Brasileiro.....	125
2.4.2 Estudos sobre a capacidade do design como uma ferramenta de suporte à inovação, atuando como ligação entre tecnologia, criatividade e o usuário.....	135
2.4.2.1 Estudos sobre o papel do design na pesquisa científica.....	136
2.4.3 Estudos sobre design como ferramenta de suporte à inovação.....	140
3 Materiais e métodos adotados na pesquisa.....	149
3.1 Introdução aos métodos adotados.....	149
3.2 Delineamento da pesquisa.....	152
3.2.1 Materiais e métodos adotados especificamente para responder ao subproblema 1.....	154
3.2.2 Materiais e métodos adotados especificamente para responder ao	

subproblema 2.....	156
3.2.3 Materiais e métodos adotados especificamente para responder ao subproblema 3.....	157
3.3 Mapeamentos dos projetos subsidiados pelo Pipe.....	158
3.3.1 Mapeamentos dos projetos subsidiados pela Fase 2.....	159
3.3.2 Mapeamentos dos projetos subsidiados pela Fase 3.....	163
3.3.3 Panorama geral dos projetos das Fases 2 e 3 e projetos previamente selecionados para a pesquisa	166
3.4 Elaboração e desenvolvimento das entrevistas.....	167
3.4.1 Roteiro semiestruturado das entrevistas realizadas para as duas categorias de entrevistados.....	170
3.4.1.1 Estratégia utilizada para diferenciação das categorias.....	171
3.4.2 Perfil dos entrevistados.....	173
4 Resultados.....	176
4.1 Introdução aos resultados obtidos na pesquisa.....	176
4.2 Análise dos dados levantados para responder ao subproblema 1.....	176
4.2.1 Análise de aspectos que emergiram da categoria conceitual “geração da ideia”.....	179
4.2.2 Análise de aspectos que emergiram da categoria conceitual “definição e alterações no objetivo do projeto de pesquisa científica”.....	184
4.2.3 Contribuições do design em relação ao processo de desenvolvimento de produtos, PDP.....	192
4.2.3.1 Análise de aspectos que emergiram da categoria conceitual “geração de modelos e protótipos e testes com os usuários”.....	193
4.2.3.2 Análise de aspectos que emergiram da categoria conceitual “adequação da tecnologia aos usuários”	203
4.2.3.3 Análise de aspectos que emergiram da categoria conceitual “equipe de desenvolvimento”.....	225
4.2.3.4 Análise de aspectos que emergiram da categoria conceitual “custos e produção”	241

4.2.4 Análise de aspectos que emergiram da categoria conceitual “comercialização”	255
4.2.4.1 Análise de aspectos que emergiram das patentes.....	287
4.2.5 Análise de aspectos que emergiram da categoria conceitual “apoio governamental”	291
4.2.5.1 Análise de aspectos que emergiram especificamente sobre o período de incubação	313
4.3 Análise dos dados levantados para responder ao subproblema 2.....	316
4.3.1 Análise de aspectos que emergiram da categoria conceitual “geração da ideia”	318
4.3.2 Análise de aspectos que emergiram da categoria conceitual “definição do objetivo e alterações no projeto de pesquisa científica”	324
4.3.3 Contribuições do design em relação ao Processo de Desenvolvimento de Produtos, PDP.....	329
4.3.3.1 Análise de aspectos que emergiram da categoria conceitual “geração de modelos e protótipos e testes com os usuários”	329
4.3.3.2 Análise de aspectos que emergiram da subcategoria conceitual “adequação da tecnologia aos usuários”	337
4.3.3.3 Análise de aspectos que emergiram da categoria conceitual “equipe de desenvolvimento”	349
4.3.3.4 Análise de aspectos que emergiram da categoria conceitual “custos e produção”	358
4.3.4 Análise de aspectos que emergiram da categoria conceitual “comercialização”	363
4.3.4.1 Análise de aspectos que emergiram das patentes.....	379
4.3.5 Análise de aspectos que emergiram da categoria conceitual “apoio governamental”	380
4.3.5.1 Sobre o período de incubação.....	392
4.4 Apreciação dos dados levantados especificamente para responder ao subproblema 3.....	393
4.4.1 Apreciação dos resultados das análises comparativas entre as categorias	

conceituais referentes a “geração da ideia”	394
4.4.2 Apreciação de aspectos que emergiram da análise comparativa entre as categorias conceituais referentes “à definição e às alterações no objetivo do projeto de pesquisa científica”	398
4.4.3 Apreciação dos resultados das análises comparativas entre as categorias conceituais referentes ao “Processo de Desenvolvimento de Produtos, PDP” ...	402
4.4.3.1 Apreciação dos resultados das análises comparativas entre as categorias conceituais referentes a “Geração de modelos e protótipos e testes com os usuários”	402
4.4.3.2 Apreciação dos resultados das análises comparativas entre as categorias conceituais referentes a “adequação da tecnologia aos usuários”	407
4.4.3.3 Apreciação dos resultados das análises comparativas entre as categorias conceituais referentes à “equipe de desenvolvimento”	417
4.4.3.4 Apreciação dos resultados das análises comparativas entre as categorias conceituais referentes a “custos e produção”	422
4.4.4 Apreciação dos resultados das análises comparativas entre as categorias conceituais referentes à “comercialização”	425
4.4.5 Apreciação dos resultados das análises comparativas entre as categorias conceituais referentes ao “apoio governamental”	429
5 Considerações finais	438
5.1 Conclusões.....	438
5.2 Sugestões para próximas pesquisas.....	447
6 Referências.....	449
Apêndice.....	475
Roteiro para coleta de dados	475

1

Introdução

No contexto atual de globalização econômica, caracterizado por mudanças aceleradas nos mercados e nas formas organizacionais, o conhecimento tecnológico e a capacidade de gerar e absorver inovações apresentam-se como recursos estratégicos essenciais. A difusão das inovações tecnológicas constitui um dos fatores relacionados aumento da produtividade e do crescimento dos setores organizacionais mais dinâmicos, com amplos efeitos econômicos e sociais. A sua importância reflete-se nas políticas de desenvolvimento de muitos países, nas estratégias de negócios de grandes empresas e, cada vez mais, nas estratégias de micro e pequenas empresas, MPE, que hoje enfrentam concorrentes externos em mercados que eram exclusivamente locais e vislumbram oportunidades de expandir suas áreas de atuação.

Segundo Quandt (2009), o conceito de inovação vai além da criatividade, das ideias e invenções. Uma invenção é a concepção de algo inédito “que pode funcionar”, independentemente de sua utilidade prática ou aplicação comercial. A inovação refere-se à transformação efetiva do conhecimento em valor, a partir da introdução no mercado de novos produtos, processos ou sistemas.

Uma invenção é o resultado da aplicação inédita de uma possibilidade tecnológica e, normalmente, pode ser patenteada, ao contrário de ideias e conceitos (INPI).

Contudo, uma invenção só se torna uma inovação ao realizar seu potencial econômico, por meio da oferta de bens e serviços para a sociedade. Segundo Quandt (2009), enquanto a invenção é essencialmente técnica, o processo de inovação compreende diversas atividades científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras, comerciais e mercadológicas.

De forma genérica, as inovações podem ser incrementais ou radicais. De acordo com Freeman (1988), pode-se entender a inovação radical como o desenvolvimento e a introdução de um novo produto, processo ou forma de organização da produção de forma nova. Esse tipo de inovação pode representar uma ruptura estrutural com o

padrão tecnológico anterior, originando novas indústrias, setores ou mercados. As inovações radicais também significam a redução de custos e aumento de qualidade em produtos existentes. As inovações podem ser ainda de caráter incremental, referindo-se à introdução de qualquer tipo de melhoria em um produto, processo ou organização da produção dentro de uma empresa, sem alteração na estrutura industrial.

Até pouco tempo, as discussões sobre o processo de inovação utilizavam grande inflexibilidade para caracterizar suas fontes de geração e formas de realização e difusão. Estudos recentes apontam que noções lineares sobre o processo de inovação – como aquelas que o tratavam como resultado das atividades realizadas na esfera da ciência, que evoluía de modo unidirecional para a tecnologia, até chegar à produção e ao mercado¹ – já não são mais postas no centro do debate. Além disso, na mesma medida em que a ciência não pode ser considerada como fonte absoluta de inovações, também as demandas que vêm do mercado não devem ser tomadas como única fonte determinante do processo de inovação, como apresentam teses contrárias (LEMOS, 2000).

Quando se aceita a existência de uma estrutura complexa de interação entre o ambiente econômico e as direções das mudanças tecnológicas, deixa-se de compreender o processo de inovação como uma ação que evolui somente da ciência para o mercado, ou o seu oposto, que o mercado é a fonte das mudanças². Os diferentes aspectos da inovação a tornam um processo complexo, interativo e não linear. Combinados, tanto os conhecimentos adquiridos com os avanços na pesquisa científica quanto as necessidades oriundas do mercado levam às inovações em produtos e processos e a mudanças na base tecnológica e organizacional de uma empresa, setor ou país.

¹ *Science driven innovation*: a inovação guiada pela ciência, segundo a qual os resultados de pesquisa mostram-se aplicáveis de tal forma que podem gerar negócios com base nas invenções (AGÊNCIA, 2012).

² *Market driven innovation*: a inovação guiada pelo mercado, em que as demandas das empresas é que orientam interfaces de processos de inovação, podendo ser desenvolvida entre a academia e o setor industrial (AGÊNCIA, 2012).

Essas duas perspectivas estão presentes no conceito de inovação aberta, o qual tem se difundido amplamente no século XXI, propagado especialmente por especialistas como Chesbrough (2006). Segundo a Agência USP de Inovação (2012), a referência dessa proposição é a de que o maior resultado em inovação em quaisquer setores, especialmente o industrial, advém da utilização de recursos internos e externos a partir de redes de colaboração. Assim, o potencial da pesquisa acadêmica é reforçado, sendo a universidade também um agente do desenvolvimento econômico.

É importante mencionar que a discussão atual, abrangendo o fomento e o desenvolvimento contínuo e sustentável de inovações, vai além de redes colaborativas, geradas de modo espontâneo e descentralizado, mas aponta para uma abordagem estratégica e integrada denominada ecossistemas de inovação:

Os ecossistemas de inovação referem-se aos sistemas interorganizacionais, políticos, econômicos, ambientais e tecnológicos pelos quais um ambiente propício ao crescimento do negócio é catalisado, sustentado e apoiado. Ecossistema de inovação é uma abordagem integrada para o desenvolvimento. Inovação é algo que gera valor. Um ecossistema de inovação dinâmico é caracterizado por um realinhamento contínuo de relações sinérgicas de pessoas, conhecimentos e recursos que promovem o crescimento harmonioso do sistema em resposta ágil às mudanças das forças internas e externas (JISHNU; GILHOTRA; MISHRA, 2011, p. 336).

Segundo Namba (2006), a ideia de ecossistema de inovação compreende mais que uma organização estrutural e a busca por interações que favoreçam as relações entre ofertantes e demandantes de inovação, deve incluir a participação dos usuários no processo de desenvolvimento: “um ecossistema de inovação é definido como uma infraestrutura para fomentar inovação onde ofertantes e demandantes de inovação interagem como público estratégico. O usuário é chamado a participar como cocriador da inovação”.

Cabe ressaltar que o fomento de inovações é uma atividade repleta de incertezas, resultantes da evolução da tecnologia, das mudanças constantes do mercado, da escassez de recursos para o desenvolvimento tecnológico, entre outros fatores. O risco total é ressaltado porque cada um dos fatores apresenta desafios independentes. Soma-se a isso o fato de que uma grande descoberta tecnológica não implica em um eventual sucesso comercial.

A análise da taxa de inovação segundo o referencial de mercado realizada pela Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica, Pintec³, conduzida em 2008, mostra que o Brasil apresenta capacidade limitada de converter tecnologia em produtos e aplicações comerciais (PINTEC, 2008). Deve-se levar em consideração que o curso da inovação não se encerra na descoberta científica, pelo contrário, seu ciclo será fechado apenas após um longo processo de interação entre suas diferentes fases: pesquisa, desenvolvimento tecnológico e difusão. Obter êxito na difusão desses avanços, tendo em vista a apreciação dos usuários, requer métodos e ferramentas específicas.

Atualmente, são intensificados os esforços para o aprimoramento da relação entre o saber e o fazer, buscando-se métodos eficazes para levar a teoria à prática e converter os achados científicos em inovação. Segundo a pesquisa “Innovation by design: how design enables science and technology research to achieve greater impact”, realizada pelo Design Council/UK (2015), o design é um instrumento poderoso para suavizar a trajetória da pesquisa científica até aplicações práticas comercializáveis: “o design fornece estrutura e foco para a viagem à inovação, ajudando a encontrar aplicações práticas para ideias de pesquisa e mapear a rota da ideia até a proposição no mercado”.

A interação entre ciência, tecnologia e design apresenta-se como imprescindível, pois na geração e no acesso ao conhecimento, tanto básico quanto aplicado, será

³ Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica, Pintec, é realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE, com o apoio da Financiadora de Estudos e Projetos, Finep, e do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (IBGE, 2013).

assegurada a sobrevivência dos sistemas produtivos a longo prazo. Nesse âmbito, o diálogo entre os novos conhecimentos gerados a partir da investigação científica e o acesso aos usuários, potencializado pelo design, configura-se como requisito essencial, constituindo-se como um importante intensificador do desenvolvimento e da competitividade. Complementando esses argumentos, pode-se citar a relação entre inovação tecnológica e design, defendida por Moody (1980): inovação tecnológica envolve a função de transformar o progresso feito na ciência em novos avanços técnicos, o objetivo do design consiste em relacionar esses avanços técnicos às necessidades dos seres humanos.

Uma vez que se considera necessário que os produtos inovadores preocupem-se com design para obterem maior chance de sucesso econômico e social, é no processo de desenvolvimento de produtos, PDP, que essa integração ocorre. No Brasil, o PDP é orientado tradicional e predominantemente pelas engenharias, que, muitas vezes, tratam os aspectos do projeto que compreendem especificidades de design como algo menos importante. Contudo, tanto o campo da engenharia quanto do design de produto têm atribuições determinantes no processo de desenvolvimento de inovações tecnológicas: o primeiro, de transformar a ciência básica em tecnologia acessível por meio de dispositivos técnicos passíveis de serem fabricados industrialmente; o segundo, de oferecer uma interface eficiente e eficaz entre o usuário e o dispositivo técnico (MOODY, 1980).

Resultados de pesquisas acadêmicas e análises de procedimentos de empresas de referência mundial possibilitam afirmar com boa segurança que fabricantes de produtos destinados ao consumo, com os melhores resultados da atualidade, mais do que desenvolver tecnologia, preocupam-se em como disponibilizá-la adequadamente, adaptando-a às necessidades físicas, psicológicas e sociais (BREFE, 2008). O diferencial competitivo desloca-se, então, em grande parte, da tecnologia para a qualidade de interface.

Dentro do atual contexto econômico, o valor dos produtos está cada vez mais associado com funcionalidade e estilo: enquanto a funcionalidade é expressa pela

tecnologia, estilo refere-se à aparência e/ou valor simbólico de novos produtos (RAVASI; RINDOVA, 2008). Para Moody (1980, p. 329), a qualidade de interface e a aparência dos produtos também não devem ser somente preocupações com produtos destinados ao consumo, mas também com produtos mais sofisticados do ponto de vista tecnológico, como exemplo, equipamentos de alta performance utilizados nas indústrias:

Os países desenvolvidos com economias industriais procuram extrair riqueza do conhecimento científico pela invenção de produtos funcionais capazes de serem fabricados e vendidos com lucro para os clientes que estão dispostos a comprá-los. A experiência tem mostrado, no entanto, que o sucesso na inovação é indescritível. A maioria dos escritores sobre o assunto assumem que esta incerteza está relacionada somente às necessidades técnicas dos potenciais utilizadores. Um fato simples lhes escapa. Os clientes, mesmo para os produtos mais sofisticados tecnicamente estão imbuídos com as mesmas características humanas que levam as pessoas, em geral, a serem influenciadas pela aparência das coisas.

Essas preocupações com a qualidade de interface e a aparência dos produtos justifica-se também porque Read (1949) apud Moody (1980, p. 329) já afirmava que os seres humanos respondem às formas dos objetos:

O homem responde à forma, à superfície e ao conjunto que as coisas apresentam aos seus sentidos, e certas disposições na proporção da forma, da superfície e do conjunto das coisas devem resultar em uma sensação de prazer, enquanto a falta de tais acordos leva à indiferença ou mesmo a um possível desconforto e repulsa.

Berkowitz (1987) e Sewall (1978) realizaram estudos que demonstraram que aspectos formais de um produto afetam a confiança dos consumidores sobre o produto (e marca), e essa confiança, por sua vez, influencia diretamente suas preferências.

Bonsiepe (1997) aponta que é justamente o campo do design de produtos o domínio no qual se estrutura a interação entre usuário e produto para facilitar ações efetivas, caracterizando-se essencialmente como design de interfaces. Distingue-se como

uma atividade projetual responsável pela concepção de uma interface, de natureza tangível, entre uma estrutura tecnológica subjacente, útil ao bem-estar humano, e os seres humanos. Tendo isso em vista, ocupa-se da determinação das características funcionais, estruturais e estético-formais de um produto para fabricação em série.

A presente pesquisa analisa o design sob a perspectiva da transformação do conhecimento em tecnologia, e esta em produtos adequados aos seres humanos. Para tanto, investiga especificamente como o design de produto não só se manifesta, mas também como contribui com o processo de desenvolvimento de projetos subsidiados por um programa de incentivo à inovação em empresas de pequeno porte, localizadas no Estado de São Paulo, promovido pela atual política pública de ciência, tecnologia e inovação, CT&I.

Tendo em vista tais objetivos, foram selecionados projetos para estudo do programa Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas, Pipe, da Fapesp. Os projetos financiados pelo Pipe apresentaram-se como exemplares para a investigação proposta em razão da natureza do programa, que se destina a apoiar diretamente o desenvolvimento de projetos de pesquisas inovadoras que estejam em um estágio que precede a comercialização, a serem executadas em pequenas empresas, PE, sediadas no Estado de São Paulo, sobre problemas em C&T que tenham grande potencial de retorno comercial ou social.

Embora o Pipe não se trate de um programa com especificidades relacionadas ao design de produto, sua estrutura permite o direcionamento de recursos para a área em suas diferentes fases. Além disso, muitos produtos inovadores gerados a partir do subsídio estão presentes no mercado e, possivelmente, recorreram a profissionais ligados ao campo do design em seu desenvolvimento.

A proposição desta análise consistiu em levantar aspectos sobre a participação do design no processo geral de inovação, tendo como objetivo contribuir para uma discussão sobre a conversão das inovações tecnológicas em produtos adequados do ponto de vista prático-técnico e estético, possibilitar a apreciação e o uso dos

seres humanos e, conseqüentemente, potencializar a viabilização comercial. Para tanto, compilou-se informações sobre a dinâmica das empresas de pequeno porte em relação ao PDP empregado, especificamente em relação ao emprego do design e à difusão dos novos produtos.

Figura 1. Estrutura da pesquisa

Fonte: O autor

A pesquisa baseou-se em métodos qualitativos de investigação. A etapa inicial envolveu a revisão da literatura e fundamentação teórica, abordando os diferentes aspectos envolvidos na investigação: inovação tecnológica; política pública de ciência, tecnologia e inovação, CT&I; processo de desenvolvimento de produtos, PDP; design de produto e suas relações com pequenas empresas de base tecnológica.

A etapa seguinte envolveu um levantamento dos projetos Pipe presentes na base de dados da Fapesp, que trouxessem em suas propostas o desenvolvimento de produtos e apresentassem necessidades de interface para sua devida apreciação pelos usuários. Além disso, os projetos deveriam já ter sido concluídos, os produtos finalizados e em fase de comercialização.

A etapa subsequente compreendeu o delineamento do método em três subproblemas. O subproblema 1 envolveu a condução de entrevistas em profundidade semiestruturadas com pesquisadores responsáveis pela coordenação dos projetos selecionados, verificando como o design contribuiu com o processo de inovação, focando-se, especificamente, no percurso que compreende da pesquisa científica até aplicações práticas comercializáveis.

O subproblema 2 objetivou compreender o processo de desenvolvimento de produto utilizado nos projetos e identificar possíveis consequências decorrentes da falta de investimentos em design. Para tanto, foram conduzidas entrevistas em profundidade semiestruturadas com pesquisadores que alegaram não existir investimentos em design nos projetos pelos quais foram responsáveis.

O terceiro e último subproblema relacionou os achados decorrentes dos subproblemas 1 e 2, gerando uma discussão sobre a participação do design no processo de inovação.

1.1

Plano geral da pesquisa

Exposição de aspectos gerais da pesquisa, fatores que fundamentaram o problema, objeto do estudo, aspectos essenciais e justificativas sobre a importância desta investigação para o campo do design.

1.1.1

Questão fundamental que originou esta pesquisa

O que se pode depreender a partir da análise de projetos de produtos selecionados, subsidiados pelo programa Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas, Pipe, da Fapesp, promovido pela atual política pública de Ciência, Tecnologia e Inovação, CT&I, e entrevistas em profundidade semiestruturadas com os pesquisadores responsáveis, a respeito de como o design se manifesta e, eventualmente, contribui com o processo geral de inovação tecnológica, focando-se no percurso que

compreende desde a concepção da ideia, abrangendo a pesquisa científica, até as aplicações práticas e comerciais dos seus resultados?

1.1.2

Subproblemas derivados da questão fundamental

Subproblema 1

Como o design manifesta-se e contribui, eventualmente, com o processo geral de inovação tecnológica, focando-se no percurso que compreende da pesquisa científica até aplicações práticas e comerciais?

Subproblema 2

Que aspectos se manifestam como possíveis consequências decorrentes da falta de investimentos em design?

Subproblema 3

O que se pode depreender da análise dos resultados correspondentes ao subproblema 1 à luz dos resultados correspondentes ao subproblema 2?

1.2

Definições dos termos básicos

1.2.1

Design de produto

Também chamado projeto de produto ou design industrial, segundo Bonsiepe (1997, p. 15), “é o domínio no qual se estrutura a interação entre usuário e produto, para facilitar ações efetivas. Design industrial é essencialmente design de interfaces”. O design de produto caracteriza-se como uma atividade projetual responsável pela concepção de uma interface, de natureza tangível, entre uma estrutura tecnológica subjacente, útil ao bem-estar humano, e os seres humanos. Para tanto, ocupa-se da determinação das características funcionais, estruturais e estético-formais de um produto para fabricação em série.

Segundo Löbach (2001), o projeto das características dos produtos relacionados a sua interação com os seres humanos nos níveis funcional, estético e simbólico é objeto de estudo e prática do design.

1.2.2

Inovação

É a introdução, com êxito, de produtos, serviços, processos, métodos e sistemas que não existiam anteriormente no mercado, ou contendo alguma característica nova e diferente do padrão em vigor (FINEP).

1.2.3

Inovação tecnológica

O conceito de inovação tecnológica refere-se simplesmente a uma inovação que envolve o uso de tecnologia. Uma definição de inovação tecnológica mais elaborada pode ser encontrada em Cadena et al. (1986), como um processo que conjuga oportunidades técnicas em forma de um pacote tecnológico, com necessidades, com o objetivo de introduzir ou modificar produtos ou processos no setor produtivo, com a sua consequente comercialização.

1.2.4

Inovação tecnológica de produto

Compreende as implantações de produtos tecnologicamente novos, bem como substanciais melhorias tecnológicas em produtos; é considerada implantada se tiver sido introduzida no mercado (FINEP).

1.2.5

Processo de Desenvolvimento de Produtos, PDP

Processo pelo qual uma organização converte dados sobre oportunidades de mercado e possibilidades técnicas em bens e informações para fabricar um produto comercial (CLARK; FUJIMOTO, 1991). Considerando a importância do desenvolvimento na competição atual, esse processo deve ser eficiente e garantir a qualidade do produto final.

1.2.6

Micro e pequenas empresas

Segundo o Sebrae-SP, no Brasil existem 5,1 milhões de empresas. Desse total, 98% são micro e pequenas empresas, MPE. Os pequenos negócios (formais e informais) respondem por mais de dois terços das ocupações do setor privado. As micro e pequenas empresas podem ser classificadas de acordo com o número de empregados e com o faturamento bruto anual: microempresas são estabelecimentos com até 9 empregados no comércio e serviços e com até 19 empregados na indústria; estabelecimentos com 10 a 49 empregados no comércio e serviços e com 20 a 100 na indústria são considerados de pequeno porte. A classificação quanto ao faturamento anual também será feita a partir do critério operacional utilizado pelo Sebrae: microempresas apresentam faturamento anual bruto de até R\$ 360 mil e empresas de pequeno porte acima de R\$ 360 mil até R\$ 3,6 milhões (SEBRAE).

1.2.7

Empresas de base tecnológica, EBT

As EBT se caracterizam como empresas que realizam esforços tecnológicos significativos e concentram suas operações na fabricação de novos produtos (BARRETO et al., 2005 p. 87). São empresas que “dispõem de competência rara ou exclusiva em termos de produtos ou processos, viáveis comercialmente, que incorporam grau elevado de conhecimento científico” (FERRO; TORKOMIAN, 1988, p. 44), circunscrevendo, todavia, a densidade tecnológica e a viabilidade econômica no devido contexto histórico e geográfico. Segundo Stefanuto (1993), são empresas de capital nacional que, em cada país, se situam na fronteira tecnológica de seu setor. Recentemente, foram identificadas como EBT as pequenas empresas “comprometidas com o projeto, desenvolvimento e produção de novos produtos e/ou processos, caracterizando-se ainda pela aplicação sistemática de conhecimento técnico-científico (ciência aplicada e engenharia)” (CARVALHO et al., 1998, p. 462).

1.2.8

Programa Fapesp – Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas, Pipe

Coordenado pela Finep em parceria com a Fapesp, o Pipe existe desde 1997 e se destina a apoiar diretamente o desenvolvimento de projetos de pesquisas inovadoras que estejam em uma etapa que precede a comercialização, a serem executados em pequenas empresas, PE, sediadas no Estado de São Paulo, sobre problemas em C&T e que tenham grande potencial de retorno comercial ou social. Os projetos devem ser desenvolvidos por pesquisadores que tenham vínculo com as PE ou que estejam associados a elas para a realização do projeto (FAPESP, 2015). A Fapesp lança chamadas públicas em consonância com os objetivos e as diretrizes gerais do programa⁴.

Segundo a Fapesp (2015), as propostas de financiamento devem conter projetos de pesquisa que possam ser desenvolvidos prioritariamente em três fases: a Fase 1, incluindo a demonstração da viabilidade tecnológica do produto ou processo, com duração máxima de nove meses e recursos de até R\$ 200,00; a Fase 2, envolvendo o desenvolvimento do produto ou processo inovador, com duração máxima de 24 meses e recursos de até um milhão; e a Fase 3, cujo principal objetivo é apoiar empresas que tenham projetos Fase 2 concluídos com sucesso, ou em fase final de conclusão, na viabilização da comercialização do produto gerado. A Fapesp denomina essa etapa de desenvolvimento da inovação tecnológica⁵. Contudo, é

⁴ São objetivos do Pipe: utilizar a inovação tecnológica como um instrumento para aumento da competitividade das empresas; criar condições para incrementar a contribuição do sistema de pesquisa para o desenvolvimento econômico e social; induzir o aumento significativo do investimento privado em pesquisa tecnológica; oferecer incentivo e oportunidade para que pequenas empresas de base tecnológica desenvolvam pesquisas em ciências, engenharia ou educação científica e tecnológica de impacto comercial ou social; possibilitar que pequenas empresas se associem a pesquisadores em projetos de inovação tecnológica; estimular o desenvolvimento de inovações tecnológicas e, ao mesmo tempo, viabilizar uma maior aplicação prática de pesquisas realizadas com o apoio da Fapesp; e contribuir para a criação de uma cultura que valorize a atividade de pesquisa em ambientes empresariais, com consequente melhoria na área de atuação profissional dos pesquisadores (FAPESP, 2017).

⁵ Segundo a Fapesp (2017), entende-se por desenvolvimento da inovação tecnológica o esforço realizado pela empresa para garantir ao produto: a) viabilidade técnica para produção em escala; b) atendimento, por suas características, às expectativas do mercado em termos de qualidade; c) adequação a normas, certificações técnicas, comprovações de desempenho e estudos técnicos que possam contribuir para a demonstração da eficácia e para o desenvolvimento dos mercados; d) registro de produtos em organismos certificadores e reguladores, no Brasil ou em outros países, desde que sejam mercados-alvo relevantes; e) visibilidade frente a públicos selecionados, por meio de participação em eventos técnicos e tecnológicos, incluindo feiras, seminários e congressos dirigidos ao público afeito aos produtos ou serviços da empresa desenvolvidos no projeto; f) público qualificado, por meio de capacitação de usuários e clientes no uso dos produtos e serviços; g)

importante mencionar que a Fapesp não conta com chamadas regulares para a Fase 3.

O Pipe não se trata de um programa com especificidades relacionadas ao design de produto, apesar disso, suas características possibilitam várias modalidades de contribuição relacionadas ao campo em suas diferentes fases. A primeira delas relaciona-se à proposição de projetos nos quais o design de produto pode caracterizar-se como o próprio vetor da inovação, ou seja, a elaboração de propostas que objetivem a pesquisa para a criação de novos produtos ou a melhoria de produtos existentes, a partir de contribuições significativas envolvendo o design. Como exemplo, pode-se citar os seguintes projetos: “A introdução do design nos móveis oftalmológicos como diferencial competitivo”; “Minilavadora de roupas”; “Design e industrialização do mobiliário”. O segundo modo de inserção relaciona-se ao desenvolvimento de soluções de interface para os produtos, tanto do ponto de vista gráfico quanto material. É fato que nem todos os projetos contemplados pelo Pipe resultam em produtos com necessidades de soluções de interface com os seres humanos⁶, entretanto, aqueles que as possuem precisam trilhar um caminho de desenvolvimento até sua inserção no mercado e a devida apreciação dos usuários. A terceira possibilidade relaciona-se à oportunidade de pagamento de serviços relacionados ao design gráfico, que podem envolver: criação da identidade visual da empresa ou do produto; o desenvolvimento de embalagens, manuais, entre outros serviços.

As Fases 1 e 2 do programa não objetivam possibilitar que os resultados gerados sejam disponibilizados diretamente no mercado, mas analisar a viabilidade técnico-científica das propostas e, na sequência, o desenvolvimento propriamente dito. No

comprovações de efetividade, por meio de campanhas e promoções de tipo “piloto” que possam lastrear tecnicamente as demonstrações de desempenho e reforçar comercialmente o produto; h) produção em prazos e custos competitivos face à concorrência, incluindo os custos de lotes-piloto e lotes que possam ser utilizados em campanhas comerciais delimitadas, para públicos selecionados, dentro de campanhas comerciais com contornos bem definidos; i) parcerias comerciais para o desenvolvimento dos mercados, por meio de contrapartidas econômicas, na forma de produtos e serviços, com empresas que possam contribuir para a inserção no mercado.

⁶ Em meio aos projetos contemplados pelo Pipe encontram-se produtos químicos, processos, procedimentos.

decorrer da Fase 2, é comum a geração de protótipos para testes e aperfeiçoamentos, no entanto, o refinamento das questões, tendo em vista a produção seriada e a comercialização, acabam ocorrendo posteriormente. Assim, após o encerramento da Fase 2, os proponentes procuram colocar em prática o plano de negócios para a comercialização dos novos produtos, item obrigatório ao submeter o projeto ao programa, no qual haviam descrito como pretendiam obter os financiamentos necessários. Esses financiamentos podem partir da utilização de recursos estritamente próprios, adquiridos no mercado, ou da utilização de agências de fomento.

Como citado anteriormente, a Fase 3 do programa objetiva apoiar a viabilização comercial do produto gerado nas Fases 1 e 2, entretanto, não conta hoje com chamadas regulares. Nota-se, contudo, justamente nos textos dos editais referentes às normas do Pipe Fase 3, preocupações relacionadas ao universo do design, impulsionadas pela necessidade de viabilização comercial dos produtos.

Em uma análise dos resumos dos projetos contemplados pela Fase 3, presentes na biblioteca virtual da Fapesp, pode-se perceber o resultado desses direcionamentos, nos quais estão listadas preocupações estético-formais, questões relacionadas à ergonomia, usabilidade, prototipagem, escolha de matérias-primas, atendimento das expectativas do mercado em termos de qualidade, entre outras questões relacionadas ao design de produto.

1.2.9

Políticas Públicas

Pereira (1996, p. 30) as define como “Linha de ação coletiva que concretiza direitos sociais declarados e garantidos em lei”. Segundo Alves e Ferreira (2013) as políticas públicas, embora sejam de competência do Estado, não representam decisões autoritárias do governo para a sociedade, mas envolvem relações de reciprocidade e antagonismo entre duas esferas. São mediante as políticas públicas que são distribuídos ou redistribuídos bens e serviços sociais em resposta às demandas da

sociedade, e, por isso, o direito que as fundamenta é um direito coletivo e não individual.

As políticas públicas distinguem-se entre as que regulam atividades econômicas de interesse público sendo o governo que detém a prerrogativa de as planejar e formular, em decorrência de sua competência regulatória integral (art. 174, C.F/88.), e aquelas políticas que implementam os direitos sociais (políticas socioassistenciais). As políticas socioassistenciais são instituídas pelos conselhos e executadas diretamente pela Administração Pública, seus Ministérios e secretarias, nos níveis federativos, instituindo planos e programas, com a participação de entidades e organizações sociais, mediante convênios. São políticas de Estado, sem seu traçado institucional (art.60.), não somente na assistência social como em outras áreas.

1.3

Delimitações do estudo

- I. Este estudo não abordou especificamente tipos ou classes de inovações orientadas pelo design, mas, sim, o papel do design de produto no processo de inovação.
- II. Os projetos Pipe selecionados exibem em suas proposições o desenvolvimento de produtos, que apresentam algum tipo de interface para a devida apreciação dos usuários.
- III. A amostra conta somente com projetos Pipe que tiveram a Fase 2 concluída, desse modo, os projetos na Fase 1 foram desconsiderados.
- IV. Foram analisados apenas projetos já finalizados, ou seja, que concluíram sua participação no Pipe.
- V. Esta pesquisa não propôs uma avaliação pormenorizada sobre os resultados do programa Pipe.
- VI. Esta pesquisa não objetivou mensurar a eficácia de interface ou o impacto econômico do design.
- VII. Esta proposta não objetivou avaliar a performance dos produtos.
- VIII. Não foram feitos testes com possíveis usuários dos produtos.

IX. Não foram analisados projetos de empresas localizadas fora do Estado de São Paulo.

1.4

Hipótese

O emprego do design de produto indica um Processo de Desenvolvimento de Produto, PDP, perceptivelmente mais maduro e com maiores chances de vencer a barreira da comercialização.

1.5

Objetivos geral e específicos

O objetivo geral desta pesquisa consiste em investigar como o design se manifesta e, eventualmente, contribuiu com projetos de produtos tecnológicos, financiados pelo programa de incentivo à inovação Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas, Pipe, da Fapesp. Esse programa é voltado para empresas de pequeno porte do interior do Estado de São Paulo e é subsidiado pela atual política pública de fomento à indústria.

Caso deficiências sejam confirmadas, os métodos utilizados para converter os achados científicos em produtos e aplicações comerciais poderão ser questionados, o que cooperará para o aprofundamento da crítica em relação ao direcionamento de recursos para as etapas dos projetos que deveriam incluir o design.

Os resultados podem colaborar para a inserção de aspectos relativos ao apoio e à promoção do design nas políticas de incentivo à pesquisa, inovação e transferência de conhecimento existentes hoje no sistema de inovação paulista.

O objetivo específico relativo ao subproblema 1 refere-se ao levantamento de como o design manifesta-se e, eventualmente, contribui com o processo geral de inovação tecnológica, focando-se, especificamente, no percurso que compreende da pesquisa científica até aplicações práticas comercializáveis.

Para o subproblema 2, o objetivo consiste em compreender o processo de desenvolvimento de produto utilizado nos projetos e identificar possíveis consequências decorrentes da falta de investimentos em design.

Em relação ao subproblema 3, o objetivo específico busca analisar os resultados correspondentes ao subproblema 1 à luz dos resultados correspondentes ao subproblema 2.

1.6

Justificativas

As justificativas para o presente estudo, sobre o papel do design no processo geral de inovação tecnológica, podem ser sintetizadas em duas vertentes: a teórica, que sofre da falta de estudos abrangentes e sistemáticos sobre o tema; e a econômica, que prega a relação existente entre inovação e crescimento econômico e a posição de destaque das micro e pequenas empresas na estrutura industrial brasileira.

As inovações tecnológicas são um dos principais fatores que definem a competitividade e o desenvolvimento de países, regiões, setores e empresas. No entanto, segundo dados da Pintec (2008), as empresas brasileiras investem pouco em P&D, inovam pouco, apresentam baixo número de registro de patentes e não tiram o devido proveito das oportunidades de fomento à transferência de tecnologia, inovação e cooperação com universidades, institutos de pesquisa e outras empresas (IBGE, 2008).

A estrutura produtiva brasileira e suas exportações (cerca de 63% do total) ainda se concentram em produtos primários e manufaturados de baixa intensidade tecnológica e pouco valor agregado. Os produtos de alta tecnologia respondem por apenas 9% da pauta de exportações do Brasil (ALVARENGA; NEGRI, 2011).

O aumento da produção e exportação de produtos mais intensivos em conhecimento é um grande desafio para o Brasil, não só para diminuir o hiato que o separa dos países com maior grau de desenvolvimento, mas também para manter-se

competitivo frente a outros países em desenvolvimento, como China, Coreia do Sul, e Índia. Esses países vêm aumentando significativamente suas relações de comércio internacional e estimulando a competição em mercados ao redor do mundo, com a redefinição de níveis de custo de produção e crescentes padrões de qualidade e tecnologia.

É fato que a mão de obra barata e a possibilidade de ofertar produtos com pouco valor agregado a preços baixos podem facilitar a entrada em muitos segmentos dos mercados globais. Entretanto, para o país manter-se competitivo, são necessários investimentos em pesquisa, formação de profissionais e aplicação de tecnologias avançadas para elevar os padrões locais de qualidade e produtividade. Dados da Unesco Science Report (2010) mostram que o Brasil investiu, no ano 2000, 1,02% de seu PIB em P&D. Em 2008, o país passou a investir 1,08% de seu PIB nesse setor. A maior parte dos investimentos em P&D é assumida pelo governo brasileiro, tendo uma participação de 54,1% em 2000, 49,7% em 2005 e 54% em 2008, em relação aos gastos totais. Comparando os dados do Brasil com os dos EUA, esses investiram, no ano 2000, 2,71% do seu PIB em P&D. Em 2005, porém, essa porcentagem teve uma queda, passando a ser investidos 2,57%. Todavia, em 2008, mesmo em um ano de crise, o país aumentou seus investimentos em P&D, passando a destinar 2,79% do seu PIB ao setor. A principal fonte de recursos para a área de P&D é o setor empresarial, que arcou, em 2000, com 69,4% dos custos, frente a 25,8% custeado pelo governo dos EUA. Nos anos seguintes, a participação das empresas permaneceu sendo maior que a do governo, tendo elas assumido 64,3% dos gastos em 2005 e 67,3% em 2008 (UNESCO, 2012).

Além disso, dados da World Intellectual Property Organization, WIPO, mostram que, para cada milhão de dólares investido em P&D, a Coreia registra em média 5,08 patentes, a Rússia 1,56, a China 0,91 e o Brasil apenas 0,19 patentes (WIPO, 2012). Embora seja um indicador imperfeito, o número de patentes revela o domínio tecnológico e comercial das empresas, pois as patentes têm a função de gerar inovações e depois protegê-las. Soma-se a essas dificuldades a capacidade limitada

do Brasil de converter tecnologia em produtos e aplicações comerciais, segundo dados da Pintec (2008), conforme citado.

A área da saúde no Brasil é exemplar no contexto descrito anteriormente. Segundo o Instituto Inovação (2004), o Ministério da Ciência e Tecnologia divulgou que o Ministério da Saúde recebe 22% dos recursos federais empregados em P&D, o que significa 9% de todo o investimento nacional, totalizando um valor de R\$ 662 milhões. Chaves e Albuquerque (2004) observam que, no Brasil, existe um desacordo entre a pesquisa e o desenvolvimento, ou seja, os achados científicos não são devidamente convertidos em resultados sociais e econômicos. Das publicações brasileiras, 46% estão na área da saúde, sendo que apenas 7% das patentes de residentes nacionais relacionam-se a esse setor. A pesquisa conduzida por Chaves e Albuquerque (2004) aponta, ainda, que a aptidão em transformar conhecimento em tecnologia na área da saúde está abaixo da média mundial; e mostra que são necessários 181 artigos científicos em saúde para a formulação de uma só patente nessa mesma área no Brasil.

É notória a necessidade de estudos que contribuam para melhorar a realidade dos processos relacionados à inovação no Brasil. Segundo Quandt (2009), idealmente, as interações de três vetores contribuirão para o intercâmbio, expansão e aplicação prática de conhecimentos tecnológicos: a) a produção de conhecimento relevante em universidades, institutos de pesquisas e laboratórios de P&D; b) a difusão tecnológica e a aplicação do conhecimento, por meio de inovações no setor produtivo; e c) o apoio do Estado, por meio da formulação de políticas de fomento à inovação.

A importância do design de produto para o processo de inovação no desenvolvimento de produtos é reconhecida em empresas internacionais de referência, como Apple, Philips, Nespresso, Nike, entre outras. Contudo, como pode-se notar nas palavras de Thenint (2008), a realidade encontrada nas pequenas e médias empresas europeias é diferente: “o design é uma importante fonte de

inovação centrada no usuário e da competitividade das empresas europeias –, mas é usado insuficientemente, em especial pelas Pequenas e Médias Empresas, PME”.

Nas pequenas empresas brasileiras a realidade não é diferente. Uma pesquisa que envolveu 180 empresas de pequeno porte no interior do Estado de São Paulo, conduzida por Brefe (2008)⁷, sobre a integração entre design de produto e engenharia no processo de desenvolvimento de produtos, encontrou muitos problemas. A pesquisa utilizou um modelo de “maturidade de design” para classificar as organizações em quatro níveis diferentes: design silencioso; maquiagem de produto; inovação orientada pelo design e design estratégico. A maioria das empresas analisadas (56,13%) apresentavam o nível I, chamado “design silencioso”, ou seja, no qual o design dos produtos é feito por pessoas não especialistas em design industrial, normalmente o sócio-proprietário da empresa, a esposa, um funcionário mais antigo com domínio da “arte produtiva”, alguém considerado “criativo” ou com “talento”. Uma outra parte significativa das empresas (32,26%) encontra-se no nível II, quando busca o design, o faz normalmente por pressão da concorrência ou por “modismo”, entendendo-o como algo a ser adicionado no final do processo, para intervir esteticamente – a visão conhecida como “maquiagem de produto”. Segundo a pesquisa, uma parte bem menos significativa (10%) traz o design para o início do projeto, desde a concepção da ideia, envolvendo-o em todas as fases (nível III). O número de empresas que utilizam o “design estratégico” e estariam, portanto, no nível IV, foi praticamente desprezível na amostra.

⁷ A pesquisa utilizou a classificação proposta por Moultrie, Fraser e Clarkson (2002), que classifica as empresas em quatro níveis diferentes, segundo a maturidade de design: design silencioso; maquiagem de produto; inovação orientada pelo design e design estratégico.

As empresas situadas no nível I adotam o chamado “design silencioso”, em que designers são vistos como caros e não práticos. A estética não é percebida como um aspecto importante e/ou a aparência dos produtos é tipicamente desenvolvida por engenheiros ou outros profissionais não especializados. No nível II, encontram-se as empresas que praticam a “maquiagem de produto”, em que a expertise de designers é útil em alguns projetos, mas primordialmente utilizada para “maquiar” o produto. O nível III abarca as empresas que utilizam a “inovação orientada pelo design”, nestas os designers profissionais são elementos-chave para a inovação e sempre participam desde o estágio da ideia. No nível IV está o “design estratégico”, no qual designers são propulsores essenciais da inovação e participam desde o estágio de pré-projeto. Design é uma peça fundamental da cultura organizacional.

Conforme os argumentos anteriores, a presente pesquisa se justifica por contribuir com o debate sobre a inovação tecnológica sob a perspectiva do design de produto, apresentando aspectos significativos acerca dessa relação, ao identificar padrões implícitos de colaboração e/ou contradição entre as análises realizadas.

2

Revisão da bibliografia relacionada

2.1

Ciência, tecnologia, design e inovação

Inovação é uma das palavras-chave que definem a época atual, caracterizando a dinâmica da sociedade industrial (BONSIEPE, 1997). Nas últimas décadas, o termo que sempre esteve presente nas políticas científicas e tecnológicas das nações e nos planos de negócios das grandes corporações vem ganhado cada vez mais relevância nas pequenas e médias empresas.

No âmbito acadêmico nacional e internacional, a discussão em torno dos benefícios da inovação tecnológica é bastante ampla. Existem muitos estudos relacionando investimentos em inovação ao desenvolvimento econômico e ao aumento da competitividade. Porém, mesmo que grande parte das empresas mais inovadoras da atualidade aponte o design como fator de grande relevância em seus modelos de negócio e a maioria das nações industrializadas conte com políticas voltadas para o setor desde 1940 (LASTRES et al., 1996), nota-se ainda a existência de poucas pesquisas que se ocuparam do levantamento de dados correlacionando o emprego do design ao aumento da competitividade.

Segundo Walsh⁸ (1995), o design tem sido muito menos estudado do que a inovação, ou mesmo o processo de P&D. Além disso, apesar de existir grande variedade de publicações abordando a história do design, a respeito de aspectos relacionados a estilo, por exemplo, são poucos os estudos que analisam o design como um recurso a ser implantado pela gestão industrial ou uma atividade que envolve inúmeras interações com outros *stakeholders* no desenvolvimento de um novo produto. Benz e Magalhães (2010) comentam que, surpreendentemente, o design não é citado por muitos autores que estudam profundamente o processo de

⁸ Walsh aponta o Design Innovation Group, DIG, na Grã-Bretanha, que realiza pesquisas sobre diversos aspectos de criação e gestão de design desde 1979, como responsável por grande contribuição no reconhecimento da importância do design no processo de inovação e na performance das empresas.

inovação, tornando difícil compreender a visão sobre o papel desempenhado pelo design de acordo com os estudiosos dessa área.

Ao longo dos anos, a ideia comum relacionada ao design o associa muito mais a aspectos estritamente visuais e à criação de símbolos de status do que ao desenvolvimento tecnológico. Todavia, o design vai além da criação de formas tendo em vista seduzir o consumidor e, como consequência, proporcionar o aumento das vendas dos produtos. Segundo Walsh (1995), por trás de cada imagem fantasiosa criada por um “designer de grife” existem inúmeras decisões, relativas não só à aparência de um produto, mas também a aspectos ergonômicos, facilidade de fabricação, uso eficiente de materiais e, com bastante frequência, à incorporação de tecnologias inovadoras.

De fato, o design está presente em todos os produtos industrializados, mesmo aqueles mal resolvidos do ponto de vista formal. Tais produtos podem não ter sido projetados por designers qualificados, mas uma pessoa – ou um grupo de pessoas – tomou decisões envolvendo design, que resultaram em um produto com função, aparência e até mesmo um custo específico, aspectos os quais podem contribuir para o seu sucesso ou fracasso comercial.

Não menos importantes são as funções desempenhadas pelo design no processo geral de inovação. A International Council Societies of Industrial Design, ICSID, organização que reúne associações profissionais de designers do mundo todo, define o design como fator central da humanização inovadora de tecnologias e fator crucial do intercâmbio cultural e econômico (2014). Aubert (1982) vai além, e o define como a essência da inovação – o momento em que um novo objeto é imaginado, concebido e moldado em forma de protótipo. O autor comenta também que o design introduz a tecnologia no contexto social. Entende-se, portanto, que por meio do design de um produto é concebida uma interface entre a inovação tecnológica e o usuário, ou seja, o design adequa a inovação tecnológica a uma forma acessível ao usuário.

Moody (1980, p. 330) explica o que se entende como design de produtos e, ao mesmo tempo, analisa o termo como uma atividade distinta da engenharia: “o desenho industrial procura corrigir as omissões de engenharia; [é] uma tentativa consciente de trazer forma e ordem visual para o *hardware* de engenharia, onde a tecnologia por si só não prevê tais características”. Existem casos, é claro, nos quais a tecnologia tem uma elegância intrínseca. Moody cita como exemplos a simetria complexa do rotor de turbina a vapor, que deriva da mecânica de fluidos; e o exterior da fuselagem do avião moderno, o qual tem uma forma orgânica contínua que deriva de sua função aerodinâmica.

Nos objetos nos quais a forma não segue automaticamente a função, Moody (1980) argumenta que o design do produto tem como objetivo configurar o *hardware* para as dimensões, respostas instintivas e necessidades emocionais do usuário, por intermédio do controle consciente da forma, configuração, aparência geral e detalhamento. O design é capaz de transmitir ao usuário as características abstratas de um produto, como exemplo, robustez, precisão etc., e pode tornar o manuseio mais confortável, agradável e fácil de operar. É uma atividade capaz de atribuir a um produto estilo e aparência que representem boa qualidade, tornando-o equivalente ao gosto pessoal dos usuários/compradores. O design do produto, portanto, contribui com a inovação, atendendo às necessidades (explícitas ou inconscientes) do usuário.

A competição entre os produtos existentes no mercado encontra atualmente no binômio “design e inovação” um meio para diferenciação e sucesso comercial. Segundo Ardayfio (2000), inovações de design são impulsionadas na prática pela necessidade de melhorias contínuas de produtos de engenharia, assim como pela busca de destacar-se no mercado e atuar de modo competitivo. Entretanto, para que as inovações inspiradas diretamente pelo design aconteçam, são necessários grandes esforços criativos, sejam os produtos equipamentos industriais, máquinas para produção, bens de consumo ou serviços.

Nos últimos anos, quando o consumidor começou a ser um fator decisivo no processo de inovação, o design também passou a ser apresentado como uma poderosa ferramenta para atender suas mais diversas necessidades e desejos. Segundo Lemos (2007, p. 6), “o design está diretamente ligado ao comportamento dos seres humanos e dedica-se a estudar e observar algumas reações das pessoas, procurando entender as tarefas que os consumidores estão tentando executar por si mesmos”. Para Borja de Mozota, Klopsch e Costa (2011, p. 145), “o designer é um inovador que vai a campo, observa, questiona e ouve o mundo que o cerca, e isso significa que o primeiro valor do design é o desenvolvimento de ideias que posteriormente devem se tornar conceitos”. Nesse contexto, o design desloca-se de uma etapa intermediária do processo descrito anteriormente – em que atua muitas vezes adequando a tecnologia para apreciação do usuário – para tornar-se o próprio vetor do processo de inovação. Muitas empresas inovadoras vêm empregando o Design Centrado no Usuário, DCU, do inglês *User-Centered Design*, UCD, como um modo de pensar que coloca o usuário no centro do processo de desenvolvimento, ou seja, ao projetar, levam em consideração as necessidades, os desejos e as características das pessoas que usarão os produtos de modo efetivo (RUBIN, 1994).

Segundo a Commission of the European Communities, CEC, (2009), o design caracteriza-se como o motor da inovação centrada no usuário. Além disso, apresenta-se como uma atividade de inovação complementar à de P&D, na medida em que converte a pesquisa em produtos e serviços comercialmente viáveis, aproximando a inovação das necessidades do usuário.

Verifica-se, portanto, que o design pode desempenhar um papel muito importante no processo de inovação. Percebe-se, também, que existe um longo percurso entre a produção de novos conhecimentos na pesquisa científica e a sua transformação em inovação nas empresas. Segundo Bonsiepe (1997), esse processo é complexo e passa por diferentes fases: ciência, tecnologia e design. Isso posto, esta etapa da revisão bibliográfica e fundamentação teórica oferece substância para as relações entre ciência, tecnologia, inovação e design, tendo como foco principal o processo

geral de inovação tecnológica e suas relações com as atividades de design, especificamente com o design de produto.

2.1.1

Ciência, tecnologia e inovação, CT&I

Ciência, tecnologia e inovação, CT&I, são, “no cenário mundial contemporâneo, instrumentos fundamentais para o desenvolvimento, o crescimento econômico, a geração de emprego e renda e a democratização de oportunidades” (PACTI, 2007, p. 29). Na atualidade, a inovação não só se tornou uma das principais armas na competição por novos mercados entre empresas e entre países como ganha também importância estratégica cada vez maior, na medida em que se reconhece o alcance do conhecimento tecnológico como condutor para a dominação econômica e política (STAUB, 2001).

Entretanto, inovações não ocorrem de forma pontual. Entende-se, a propósito, como um encadeamento sistemático de atividades que implica uma rede de interações entre diversos agentes e instituições envolvidas, direta ou indiretamente, com essa ação. O trabalho de técnicos, cientistas e pesquisadores e o engajamento das empresas e organizações são fatores determinantes para a consolidação de um modelo de desenvolvimento sustentável.

Alguns autores apontam que a inovação se trata de uma vantagem competitiva se for introduzida em ritmo constante. Para tanto, a habilidade de transformar rapidamente desenvolvimento científico em inovação é uma necessidade fundamental (BORJA DE MOZOTA; KLOPSCH; COSTA, 2011). A dinâmica desse processo está fundamentada em uma relação estreita entre a investigação científica e o desenvolvimento de conhecimento tecnológico, de tal modo que fez com que surgisse, no trato dos assuntos a ela pertinentes, o binômio ciência e tecnologia, referido no singular e designado pela sigla C&T (hoje acrescida do “I” de inovação, resultando no termo ciência, tecnologia e inovação, CT&I).

Atualmente, como em nenhum outro período, existe um fluxo intenso da ciência básica para a aplicada, desta para a tecnologia e da tecnologia para a exploração econômica relacionada, concluindo, portanto, o processo geral de inovação tecnológica. Embora esses quatro setores de desenvolvimento sejam distintos e não devam ser confundidos, como um necessita do outro, pode ser difícil separá-los.

2.1.1.1

Ciência

Para conceituar ciência, buscou-se em Ander-Egg (1976, p. 15) a seguinte definição: “conjunto de conhecimentos racionais, certos ou prováveis, obtidos metodicamente, sistematizados e verificáveis, que fazem referência a objetos de uma mesma natureza”. Por sua vez, Blay (2006, p. 734) apresenta um conceito mais restrito de ciência como o “conhecimento claro e evidente de algo, fundado quer sobre princípios evidentes e demonstrações, quer sobre raciocínios experimentais, ou ainda sobre a análise das sociedades e dos fatos humanos”.

Em geral, a ciência é dita pura ou fundamental quando desvinculada de objetivos práticos, e aplicada quando visa consequências determinadas. Todavia, tal classificação só existe por uma questão de organização e não por independência de suas partes. Dividir ciência em aplicada ou básica inclui conhecer a motivação e a finalidade dos estudos científicos. Por convenção, designa-se como ciência pura, fundamental ou básica aquela que tem por objetivo o conhecimento em si à parte da sua utilidade; procura descrever elementos fundamentais da natureza, tais como a estrutura das partículas fundamentais e as leis que as governam; tem como finalidade gerar conhecimentos novos e busca a compreensão completa sobre o(s) objeto(s) em estudo, constituindo, dessa forma, o eixo de todas as descobertas. A ciência aplicada estuda formas de utilizar tais conhecimentos em benefício dos seres humanos para a solução de problemas práticos, aspirando utilidade econômica social ou desenvolvimento tecnológico. Enquanto a ciência básica produz conhecimento novo, a ciência aplicada o reinterpreta (SAMPRONHA; GIBRAN; SANTOS, 2012).

A dicotomia entre ciência básica e aplicada não é excludente, pois elas se interpenetram. A investigação em ciência básica e a investigação em ciência aplicada andam juntas e se complementam. Embora existam diferenças, é impossível realizar uma sem a outra. Em seu discurso de posse como presidente da Fapesp, em 2007, o jurista Celso Lafer foi questionado se a partir de então a ciência aplicada seria priorizada na Fapesp em detrimento da ciência básica. Em sua resposta, Lafer citou o cientista francês Louis Pasteur, ao dizer que: “não há ciência aplicada, existem sim aplicações da ciência”. E complementou afirmando que existe uma lógica de complementaridade entre elas.

A ciência básica oferece suporte à pesquisa aplicada, pois, sem ela, não é possível conceber ciência aplicada. Na verdade, as duas interagem. São muitas as ocorrências desse fenômeno. Como exemplo, a teoria de Einstein, no ano de 1916, sobre a emissão estimulada de luz, lançou os fundamentos para a criação do laser com base na teoria quântica proposta por Planck. Desde então, muitos estudos foram conduzidos e possibilitaram a aplicação de diferentes tipos de lasers, proporcionando grandes alterações nos procedimentos médicos e odontológicos, como a redução do tempo de duração das cirurgias, no tempo de recuperação dos pacientes, nas complicações pós-operatórias, na redução de edemas e, ainda, facilitaram a bioestimulação dos tecidos moles (atualmente conhecida como biorregulação), como também maior controle e domínio das dores crônicas (PECORA; BRUGNERA JÚNIOR, 1999).

O anúncio feito recentemente pelo European Organization for Nuclear Research, Cern, de que havia encontrado sinais de uma partícula que pode ser o bóson de Higgs, provocou furor no mundo científico e pode ser citado como um exemplo recente dos desdobramentos da relação entre ciência básica e ciência aplicada. A busca pela partícula tem gerado descobertas importantes, mesmo antes da sua confirmação. Algumas tecnologias utilizadas na pesquisa poderão fazer parte do cotidiano das pessoas em pouco tempo, a exemplo dos cristais usados nos detectores do acelerador de partículas Large Hadron Collider, LHC, que serão utilizados em materiais de diagnóstico médico ou adaptados para a terapia contra o

câncer. “Há um círculo vicioso na ciência quando se faz pesquisa”, explicou Rolf Heuer, diretor do Cern, que complementou dizendo: “estamos em busca da ciência pura, sem saber a que servirá. Mas temos certeza de que tudo o que desenvolvemos para lidar com problemas inéditos será útil para algum setor”. Para registrar a nova partícula, um acelerador de 27 quilômetros foi construído no subsolo de Genebra. Partículas são direcionadas por milhares de ímãs resfriados a -271°C e lançadas no acelerador, completando 11,2 mil voltas e 600 milhões de choques por segundo. Para medir esses choques, os detectores têm 12,5 mil toneladas. Soluções para os problemas dessas máquinas serão necessariamente inéditos. O cientista brasileiro Denis Damazio vivenciou essa situação. Responsável pela transferência dos dados dos detectores para os computadores, o físico teve de inventar um algoritmo para filtrar as informações úteis. Sua descoberta permitiu que o Cern trabalhasse com 20 mil computadores ao invés de cem mil (CHADE, 2012).

A efetivação de uma nova tecnologia torna-se muito difícil sem investimentos em pesquisa científica, como já dizia o físico austríaco Guido Beck (1903-1988), pesquisador do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, CBPF, “querer a tecnologia mas não querer a ciência é como querer o leite mas não querer a vaca” (OLIVEIRA, 2012). Ao dizer essa frase, Beck referia-se ao governo brasileiro que, ansioso por obter rapidamente resultados econômicos a partir dos investimentos em P&D, vinha direcionando investimentos substanciais em pesquisas relacionadas à aplicação das descobertas científicas, em detrimento do fomento das pesquisas de base.

A frase de Beck trata-se de uma crítica a uma distorção bastante comum, que coloca em lados opostos os conceitos de ciência básica e ciência aplicada e envolve ainda questionamentos relacionados ao desenvolvimento tecnológico. Geralmente, essa distorção ganha fôlego a partir de discussões sobre políticas científicas e tecnológicas acerca de qual modelo de ciência seria mais rentável ou apresentaria melhores resultados práticos.

Além disso, uma das grandes discussões relacionadas à formulação e à implementação de políticas científicas e tecnológicas diz respeito à separação entre a pesquisa científica e outras atividades a ela relacionadas. A questão não está fundamentada em estabelecer os limites, mas em fazê-lo de modo correto. Frequentemente, confunde-se a ciência com os produtos resultantes de sua aplicação, como exemplos, o celular, o computador ou o microondas, que são tomados como resultados da pesquisa científica, simplesmente por se basearem em conhecimentos científicos, quando, na verdade, são tecnologias que aplicam conhecimentos científicos.

Como diferenciação entre ciência e tecnologia, Lakatos (1985, p. 22) aponta os seguintes argumentos:

A tecnologia, muito mais do que uma atitude de compreender o mundo, é uma atitude prática que consiste em alterá-lo. Se de um lado, a ciência se interessa em alcançar a verdade, a tecnologia, de outro, volta-se para a eficiência: no que se refere à natureza, a ciência preocupa-se em formular leis às quais obedece, enquanto a tecnologia utiliza essas formulações com a finalidade de criar aparelhos que obriguem a natureza a submeter-se ao domínio do homem e obedecê-lo. Em outras palavras, através da formulação de teorias adequadas a ciência visa ampliar conhecimento, ao passo que a tecnologia, por intermédio da criação de meios cada vez mais eficazes, propõe-se a construir novos artefatos na luta do homem contra a natureza.

Portanto, pode-se afirmar que se a ciência objetiva alcançar novos conhecimentos, a tecnologia volta-se à eficiência e utiliza esses novos conhecimentos com o objetivo de submeter a natureza ao domínio do homem, transformando-a em recursos econômicos. Trata-se da aplicação dos conhecimentos às necessidades dos seres humanos.

2.1.1.2.

Tecnologia

Dusek aborda o conceito de tecnologia como “a aplicação de conhecimento científico ou de outro tipo a tarefas práticas por sistemas ordenados que envolvem pessoas e

organizações, habilidades produtivas, coisas vivas e máquinas” (DUSEK, 2009, p. 53). Mattos e Guimarães (2012) definem tecnologia como o conjunto organizado de todos os conhecimentos – científicos, empíricos ou intuitivos – empregados na produção e comercialização de bens e serviços. O domínio da tecnologia, ou seja, do conjunto de conhecimentos específicos, permite a elaboração das instruções necessárias à produção de bens ou serviços. Nessas definições, ambos os autores buscam englobar, além dos conhecimentos de origem científica, outros saberes resultantes do empirismo, da apropriação, da adaptação, ou ainda daqueles resultantes da aptidão manual, da tradição e da intuição.

Tecnologia é um termo de origem grega, formado pela conjunção do termo *tekne*, que significa arte, técnica ou ofício, e do termo *logos*, que significa um conjunto de ideias ou saberes (JAPIASSÚ; MARCONDES, 2001). O termo *tekne* é restrito ao campo do fazer, mas a terminação *logia*, que descende do termo *logos*, relacionado ao pensar, às ideias e ao conhecimento, assegura que tecnologia é um fazer direcionado pela teoria. Enfim, um tipo de “arte” direcionada pela ciência para cumprir seus propósitos (LAURO; PERASSI; FIGUEIREDO, 2013). Para Longo (2004), a ciência busca formular as “leis” às quais se subordina a natureza, enquanto a tecnologia utiliza tais formulações para produzir bens e serviços que atendam as suas necessidades.

O conhecimento tecnológico não pressupõe necessariamente o uso do conhecimento científico para colocar um produto no mercado. Ainda assim, a investigação científica consiste em um forte instrumento, capaz de beneficiar as empresas de ganhos competitivos, quando se trata do conhecimento tecnológico. A propósito, ao longo da história, as tecnologias de ponta passaram a ter uma relação muito estreita com o conhecimento científico⁹. O homem sempre procurou dominar a

⁹ Embora alguns autores considerem a tecnologia como ciência aplicada, na realidade, essa definição pode não ser sempre verdadeira. O conceito de tecnologia é bastante amplo e engloba relações complexas, que vão além do processo sistemático de atividades de pesquisa até aplicações comerciais das descobertas. Porém, tendo em vista contornar os limites necessários ao presente trabalho de pesquisa, pretende-se abordar e problematizar o termo somente segundo o viés de sua relação com a ciência. Parte-se do pressuposto de que nem todo avanço tecnológico nasce da

natureza para colocá-la a seu serviço, tendo, para tanto, que gerar tecnologia. Durante muitos séculos, a produção foi baixa e realizada de modo espontâneo e não sistemático. O desenvolvimento tecnológico ficava, então, dependente do brilho individual de inventores privilegiados e da evolução gradual dos produtos e dos instrumentos de produção resultantes de modificações ditadas pelo uso. Assim foi até o advento da Revolução Industrial. A partir do final do século XVIII, começou a se delinear o valor da tecnologia (MATTOS; GUIMARÃES, 2012). Evidentemente, a produção de um bem tão importante não poderia mais ser deixada ao acaso.

O início da busca sistemática, mas ainda não profissional, da tecnologia ocorreu na Lunar Society of Birmingham, em 1790, e no laboratório químico Liebig, em Giessem, Alemanha, por volta de 1830. A partir daí, a ciência começou a ser aplicada intencionalmente na produção de tecnologia. No entanto, somente com os trabalhos de Thomas Alva Edison, por volta de 1880, é que se profissionaliza, e se tornava clara a função da pesquisa e do desenvolvimento no processo de desenvolvimento industrial (LONGO, 1989). Edison foi provavelmente o primeiro produtor de tecnologia, como se pode verificar nas palavras de Hargadon (1998, p. 209):

Em 1877, após um ano de operação, um único laboratório havia desenvolvido um conjunto de tecnologias que revolucionariam o telégrafo, telefone, fonógrafo, e a indústria de luzes incandescentes. O laboratório pertencia a Thomas Edison e, desde 1876 até 1881, produziu inovações em alta velocidade: telégrafos, telefones, fonógrafos, geradores, voltímetros, mimeógrafos, lâmpadas e filamentos de luz, e as bombas de vácuo.

Também produziu muitas inovações promissoras mas infrutíferas em mineração de ferro, estradas de ferro elétricas, sensores térmicos, tintas para cegos, máquinas de costura elétricas e armazenamento de vácuo de alimentos. Edison construiu o laboratório, em suas próprias palavras, para o “desenvolvimento rápido e barato de uma invenção”, e prometeu “uma

investigação científica, mas os inúmeros casos percebidos ao longo da história em que ciência, tecnologia e inovação seguem uma ordem de causa e efeito demonstram a importância da interação entre esses elementos.

invenção pequena a cada dez dias e uma grande coisa a cada seis meses ou algo assim”. Ele conseguiu. Em seis anos de funcionamento, o laboratório gerou mais de 400 patentes e foi conhecido no mundo todo como uma fábrica de invenção.

Para o público, Edison explorou a imagem de inventor como herói e gênio solitário, mas na verdade sua maior invenção, pode ter sido a própria fábrica de invenção. O *Menlo Park, New Jersey Laboratory* representou a primeira unidade dedicada a pesquisa e desenvolvimento, e mostrou ao mundo industrial o poder da inovação organizada. Mais de cem anos depois, ele ainda fornece informações valiosas sobre o processo de inovação para os gestores modernos ou pesquisadores.

O entrelaçamento entre ciência e tecnologia tornou-se mais próximo ainda a partir do momento em que o método científico passou a ser utilizado na geração de conhecimentos associados à criação ou melhoria de bens ou serviços, ou seja, para a inovação tecnológica (LONGO, 2004). À vista disso, pode-se concluir que a crença atual na existência de um casamento perfeito entre ciência e tecnologia deve-se ao fato de vivermos em um período em que o desenvolvimento de tecnologias de ponta exige necessariamente a produção de conhecimento científico. Ou, ainda, em virtude do fato de que as inovações tecnológicas são usualmente produzidas e levadas à ampla utilização pelo setor produtivo por intermédio de uma série de ações de pesquisa e desenvolvimento, P&D.

Conforme definido no Manual Frascati (OECD, 2002), as ações de pesquisa e desenvolvimento, P&D, englobam os trabalhos de criação empreendidos de modo sistemático com o objetivo de aumentar a soma de conhecimentos, incluindo-se o conhecimento do homem, da cultura e da sociedade, bem como o uso desse conhecimento para novas aplicações. O termo abrange três atividades interligadas: pesquisa básica, pesquisa aplicada e desenvolvimento experimental:

A pesquisa básica consiste em trabalhos experimentais ou teóricos desenvolvidos principalmente com a finalidade de adquirir novos conhecimentos sobre os fundamentos de fenômenos e fatos observáveis, sem considerar uma aplicação ou uso particular. A pesquisa aplicada consiste igualmente em trabalhos originais empreendidos com o objetivo de adquirir novos conhecimentos. No entanto, ela é principalmente

direcionada a um objetivo prático e determinado. O desenvolvimento experimental consiste em trabalhos sistemáticos com base em conhecimentos existentes obtidos pela pesquisa ou experiência prática, para lançar a fabricação de novos materiais, produtos ou dispositivos, para estabelecer novos procedimentos, sistemas e serviços ou para melhorar os já existentes em P&D (OECD, 2002, p. 38).

O desenvolvimento cobre a lacuna existente entre a pesquisa e a produção e, usualmente, envolve a construção e a operação de plantas piloto, construção e teste de protótipos¹⁰, realização de ensaios em escala natural e outros experimentos necessários à obtenção de dados para o dimensionamento de uma produção em escala industrial (MATTOS; GUIMARÃES, 2012, p. 35). A tecnologia gerada ou aperfeiçoada pelas ações de P&D pode exigir diferentes graus de elaboração até seu emprego em uma unidade produtiva.

Segundo a Rede Nacional de Transferência e Difusão de Tecnologias Apropriadas, IBICT, a tecnologia pode ser dividida em duas grandes categorias: tecnologia de produto e tecnologia de processo. As de produto são aquelas cujos resultados são componentes tangíveis e facilmente identificáveis, tais como: equipamentos; instalações físicas; ferramentas; artefatos etc. As de processo são aquelas em que se incluem técnicas, métodos e procedimentos utilizados para se obter um determinado produto (IBICT).

Observa-se também que a tecnologia não se refere apenas a bens tangíveis, mas, além desses, inclui elementos intangíveis, como conhecimento aplicado e *know-how*, e as práticas gerenciais relacionadas à produção e à gestão de negócios. Aliás, o conceito de tecnologia abrange os conhecimentos implícitos presentes nos procedimentos e acumulados pelos recursos humanos das empresas. Tecnologia diz respeito, portanto, não apenas ao conhecimento explícito empregado em bens

¹⁰ Segundo o Manual de Oslo (OECD, 2005, p. 106), “um protótipo é um modelo original (ou situação de teste) que inclui todas as características técnicas e as funções de novo produto ou processo. A aceitação de um protótipo significa frequentemente o término da fase de desenvolvimento experimental e o início de uma nova fase do processo de inovação”.

específicos e nos respectivos processos produtivos, mas também às capacidades e aos demais processos presentes no conhecimento tácito disponível na empresa (BREWER, 2008).

Além do seu valor mercantil, a tecnologia tem importância estratégica cada vez maior no mundo, fato comprovado por expressões como “dependência tecnológica”, “neocolonialismo tecnológico” e “autonomia tecnológica” serem de modo progressivo correntes nas avaliações políticas, econômicas e militares das nações. Tais termos indicam a existência de países que possuem capacidade de desenvolver tecnologias e de países que não a possuem, e que, portanto, dependem do exterior para seu desenvolvimento e para a sua própria segurança (LONGO, 2004).

Para Tomé Silva (2012, p. 128), dominar tecnologia em uma determinada área significa ter a capacidade de inovar nessa área, ou seja, criar, adaptar e/ou aplicar conhecimento científico em produtos, processos e serviços úteis à sociedade. Isso posto, nas atividades de ciência, tecnologia e inovação, CT&I, a inovação compreende o elo com o mercado e a sociedade, ou seja, trata-se da implementação, de modo eficaz, de produtos, processos ou serviços no cotidiano das pessoas.

2.1.1.3

Inovação

Ao longo do século XX, muitos estudos foram efetuados tendo em vista compreender as características e origens da inovação. O referencial teórico da presente pesquisa segue a teoria do desenvolvimento econômico de Schumpeter¹¹ e outros autores que a qualificam e aprimoram dentro da dinâmica atual de desenvolvimento, e que são

¹¹ O debate teórico sobre inovação tem um marco na teoria do desenvolvimento econômico de Joseph Alois Schumpeter, que investiga sobre lucro, capital, crédito, juro e ciclo econômico. Schumpeter, nascido em 1883, teve suas obras entre as principais da área de economia do século XX. Academicamente, construiu seu conhecimento vinculado a sua experiência nas universidades, como a de Czernovitz, na Ucrânia; Graz, na Áustria; Bonn, na Alemanha; e Harvard, nos Estados Unidos, onde permaneceu desde a década de 1930 até a sua morte, em 1950 (BARALDI; VICO MAÑAS, 2010).

chamados de neoschumpeterianos. Essa abordagem relaciona progresso econômico às mudanças que ocorrem com a admissão e disseminação de inovações tecnológicas e organizacionais. Depreende-se, a partir desse enfoque, que os avanços resultantes de processos de inovação tecnológica são fundamentais na concepção dos padrões de transformação da economia, bem como de seu desenvolvimento sustentável.

Ainda dentro do modelo capitalista do início da Revolução Industrial, Schumpeter destacou a importância das inovações e dos avanços tecnológicos no desenvolvimento de empresas e da economia e distinguiu os termos invenção e inovação. Segundo o autor, uma invenção é uma ideia, esboço ou modelo para um novo e melhorado artefato, produto, processo ou sistema, enquanto que uma inovação, no sentido econômico, somente é completa quando há uma transação comercial envolvendo uma invenção, gerando assim riqueza ou valor (SCHUMPETER, 1988).

Na atualidade, o conceito de inovação contempla a introdução no mercado de produtos, processos, métodos ou sistemas não existentes anteriormente ou com alguma característica nova e diferente da até então em vigor (GUIMARÃES, 2000). Longo (1996) entende a inovação como um processo: significa a solução de um problema tecnológico, utilizada pela primeira vez, descrevendo o conjunto de fases que vão desde a pesquisa básica até o uso, compreendendo a introdução de um novo produto ou processo no mercado em escala comercial, tendo, em geral, repercussões sociais e econômicas consideráveis. Roper e Arvanitiz (2012) definem inovação como: “A criação de um produto, serviço ou processo novo faz parte de um processo muito mais amplo, no qual o conhecimento é recolhido e gerido de forma a ser traduzido em insumo dentro da cadeia de valor da inovação”.

Já o conceito de inovação tecnológica refere-se simplesmente a uma inovação que envolve o uso de tecnologia. Uma definição de inovação tecnológica pode ser encontrada em Cadena et al. (1986), como um processo que conjuga oportunidades técnicas, em forma de um pacote tecnológico, com necessidades, com o objetivo de

introduzir ou modificar produtos ou processos no setor produtivo e com a sua consequente comercialização.

De modo abrangente, existem duas categorias de inovação: radical e incremental. Segundo Freeman (1988), inovação radical caracteriza-se como o desenvolvimento e a introdução de um novo produto, processo ou forma de organização da produção inteiramente nova. Essa categoria pode representar uma ruptura estrutural com o padrão anterior, dando origem a novas indústrias, setores e mercados. Significa também redução de custos e aumento de qualidade em produtos existentes. As inovações podem ser ainda de caráter incremental, referindo-se à introdução de qualquer tipo de melhoria em um produto, processo ou organização da produção dentro de uma empresa, sem alteração na estrutura industrial. Inúmeros são os exemplos de inovações incrementais, muitas delas imperceptíveis para o consumidor, podendo gerar crescimento da eficiência técnica, redução de custos, aumento da produtividade e da qualidade e mudanças que possibilitem a ampliação das aplicações de um produto ou processo.

Geralmente, é nas empresas que a inovação tecnológica ocorre com maior efetividade, pois são elas que, em última instância, colocam os produtos no mercado. No entanto, o conceito de inovação tecnológica, ou mesmo de tecnologia, ultrapassa a estrutura produtiva, como, via de regra, diferentes autores consideram. Sabato (1978) indica duas áreas nas quais as tecnologias podem ser conduzidas: a primeira corresponde ao seu emprego na estrutura produtiva; a segunda no manejo de tecnologias para solucionar problemas globais que extrapolam a estrutura produtiva. Nesse caso, enquadram-se, por exemplo, as tecnologias sociais¹², desenvolvidas na interação com a comunidade e que representem soluções efetivas de transformação social. Baseiam-se na disseminação de soluções para problemas voltados a demandas de alimentação, educação, energia, habitação, renda, recursos

¹² São exemplos de tecnologia social: o soro caseiro (mistura de água, açúcar e sal que combate a desidratação e reduz a mortalidade infantil); as cisternas de placas pré-moldadas, que atenuam os problemas de acesso à água de boa qualidade da população do semiárido, entre outros.

hídricos, saúde, meio ambiente, entre outras. O fornecimento de tecnologias para essa área utiliza-se de canais internos, o Estado, ou externos, acordos de assistência multilaterais ou bilaterais.

Nota-se, portanto, que o conceito de inovação transpassa aspectos sociais, econômicos e organizacionais. Desse modo, pretendendo uma definição coerente e universal, o Manual de Oslo (OECD, 2005, p. 55) considera que:

uma inovação é a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas.

Ainda segundo o Manual de Oslo (OECD, 2005), a inovação pode ser classificada como inovação em produtos, inovação em processo e inovação em produto e em processo. A inovação tecnológica em produto pode assumir duas formas, uma em produtos tecnologicamente novos, em que as características ou os usos pretendidos diferem dos produzidos anteriormente; e a outra em produtos tecnologicamente aprimorados, em que um produto existente tem seu desempenho melhorado significativamente ou aprimorado. A inovação tecnológica em processos produtivos representa a adoção de processos novos ou significativamente melhorados. Tais mudanças podem ocorrer no equipamento ou simplesmente na organização da produção.

2.1.1.3.1

O modelo de inovação aberta

Segundo Lemos (2000), até pouco tempo era grande a rigidez para caracterizar o processo de inovação, suas fontes de geração e as formas como se realiza e difunde. Nos últimos anos, as empresas têm adotado mudanças significativas nas estratégias para promover inovações tecnológicas de produtos e serviços. Um dos aspectos que apresenta perceptíveis mudanças refere-se ao modo como as organizações conduzem a etapa de pesquisa e desenvolvimento, P&D, de novos produtos, processos e modelos de negócio.

A partir do estudo do processo de inovação, pesquisadores como Clarck e Wheelwright (1993) e Dogson, Gann e Salter (2006) apontam que, durante muitos anos, seu desenvolvimento deu-se com foco excessivo nos recursos internos das organizações, existindo poucas possibilidades de interações e baixo acesso ao conhecimento externo. Entretanto, outros autores, como Lemos (2000) e Hage e Hollingsworth (2000), tornaram evidente a crescente complexidade tecnológica na criação de novos produtos, fato que vem chamando atenção das empresas às necessidades de acesso a conhecimentos externos por meio de relacionamentos colaborativos com outros *stakeholders*.

De acordo com Lemos (2000), é preciso considerar que, atualmente, uma empresa ou organização não inova sozinha, pois as fontes de informações, conhecimentos e inovação podem se localizar tanto dentro como fora dela:

O processo de inovação é, portanto, interativo, realizado com a contribuição de vários agentes econômicos e sociais que possuem diferentes tipos de informações e conhecimentos. Essa interação se dá em vários níveis, entre diversos departamentos de uma mesma empresa, entre empresas distintas e com outras organizações, como aquelas de ensino e pesquisa. O arranjo das várias fontes de ideias, informações e conhecimentos passou, mais recentemente, a ser considerada uma importante maneira das firmas se capacitarem para gerar inovações e enfrentar mudanças, tendo em vista que a solução da maioria dos problemas tecnológicos implica uso de conhecimento de vários tipos (LEMOS, 2000, p. 127).

A partir de tais observações, nos últimos anos, estudos sobre modelos e práticas gerenciais voltadas à inovação passaram a considerar um universo ampliado que sai do contexto interno das empresas e organiza-se de maneira aberta, por intermédio da formação de novas redes de informação e criação (SANTOS; FAZION; MEROE, 2011). Assim, em 2003, Chesbrough introduz o termo *inovação aberta* em alternativa ao modelo dominante *inovação fechada*, para caracterizar o comportamento das organizações de incorporar ideias e recursos externos ao processo de inovação:

A inovação aberta é um modelo que assume que as empresas podem e devem usar ideias externas assim como ideias internas, e caminhos internos e externos para o mercado, na busca do avanço de sua tecnologia. A inovação aberta combina ideias internas e externas em arquiteturas e sistemas, onde os requisitos são definidos por um modelo de negócio (CHESBROUGH, 2006, p. XXIV).

Como exemplo, Chesbrough fundamenta-se em casos como o da P&G, que embora fosse uma empresa líder em diversos setores, enfrentou uma grande desvalorização de suas ações em meados do ano 2000. Tendo em vista enfrentar tal situação, a P&G intensificou investimentos em P&D e abriu a empresa para ideias externas, potencializando sua capacidade de gerar inovações.

A área de pesquisa e desenvolvimento, P&D, da P&G se transformou em uma área de C&D, que eles chamaram de *connect and development*, ou seja, o termo *conectividade e desenvolvimento* passou a ser utilizado de modo complementar ao tradicional *pesquisa e desenvolvimento*, sugerindo assim uma ampliação do universo da inovação por intermédio de conexões que vão além da própria organização e de sua tecnologia. Assim, a P&G utilizou uma estratégia na qual os contatos eram efetuados pelos próprios cientistas da empresa, que interagiam com pesquisadores de outras organizações por intermédio de uma equipe de 120 empreendedores, que se conectavam com outras empresas em busca de novas ideias (CHESBROUGH, 2008).

Para O'Connor (2006), a tendência é que as equipes de P&D trabalhem de modo integral e realizem ações colaborativas entre diversos *stakeholders*, tanto no sentido vertical da cadeia quanto no sentido horizontal (entre organizações do mesmo setor). Desse modo, o resultado da inovação passa a ser uma ação conjunta entre vários agentes internos e externos à organização, como fornecedores, clientes, além de outras instituições de caráter público e privado.

Para Chesbrough, Vanhaverbeke e West (2006), a adesão de empresas e organizações ao modelo de inovação aberta é praticamente obrigatória, sobretudo

em razão do aumento da velocidade de lançamentos de novos produtos, ocasionado pela crescente redução dos seus ciclos de vida. Ainda, segundo esses autores, várias empresas além da P&G, como IBM e Intel, adotam o conceito de inovação aberta. Ademais, Chesbrough e Schwartz (2007) apontam que as parcerias podem gerar modelos de negócios que reduzam os custos com P&D, expandam o volume de inovações e abram novos mercados.

A colaboração em rede facilita a complementaridade e a reunião de diferentes habilidades e saberes de empresas e organizações no processo de desenvolvimento tecnológico. Dessa maneira, dada a natureza do modelo de inovação aberta, Fetterhoff e Voelkel (2006) apontam que a gestão do processo deve conter questões como a busca e a avaliação de oportunidades, a análise do mercado potencial, o recrutamento de parceiros potenciais e a captura de valor por meio do aumento da oferta em conjunto com parceiros externos.

O modelo de inovação aberta dialoga com os apontamentos feitos por Dosi (1988), que considerava a inovação como uma atividade ampla, resultado do processo de pesquisa, descoberta, experimentação, desenvolvimento, imitação e adoção de novos produtos, novos processos de produção e novas formas de organizações. Nesses termos, o modelo de inovação aberta tende a potencializar tais resultados, permitindo maior avanço no desenvolvimento tecnológico.

Para DeBresson (1997), o desenvolvimento tecnológico avança graças à complementaridade de duas categorias de conhecimento: a) conhecimento técnico e produtivo – geralmente específico e comunicado por meio de técnicas, práticas e regras preestabelecidas, ele resulta de experiências e habilidades específicas (*know-how*); b) conhecimento científico – em geral, mais abrangente – aflora tanto de conhecimentos humanos previamente acumulados quanto de experiências humanas. Cabe salientar que a transferência desses saberes necessários à inovação não é um processo simples, unidirecional, ocorrido em um período de tempo determinado.

Ao contrário, como mencionado, o processo de inovação é complexo e interativo, pois o fluxo de informações é concebido como um exercício contínuo de pesquisa estruturado pelas forças econômicas, pelo conhecimento tecnológico e pela demanda dos consumidores por diferentes categorias de produtos e serviços (MOWERY; ROSENBERG, 1989). Nesse processo, o design é o último elemento da cadeia, por meio do qual a inovação tecnológica vem introduzida na prática da vida cotidiana (BONSIEPE, 1997, p. 38). Freeman (1983) apud Walsh (1995) afirma que o design é fundamental para a inovação, na medida em que é o domínio da criatividade em que as ideias são concebidas, mas, também, pelo qual ocorre a ligação entre as possibilidades técnicas e as exigências do mercado.

É importante lembrar que o curso da inovação encerra-se somente após sua difusão, gerando sua devida influência social e econômica.

2.1.2

Contornos do fenômeno da integração entre inovação e design

Como mencionado, o desenvolvimento econômico está diretamente relacionado à capacidade de inovação de uma economia. No entanto, a inovação apresenta relações de grande complexidade e alto grau de incerteza, como aponta Bonsiepe: “seria errado objetivá-la, pois depende de investimentos feitos para criar inovação” (1997, p. 34).

Nas últimas décadas, o Brasil obteve resultados poucos expressivos em inovação, por causa de fatores como: falta de investimentos em CT&I; políticas públicas deficitárias envolvendo instituições de ensino e pesquisa e setores produtivos; falta de conhecimento dos empresários sobre as oportunidades geradas a partir do investimento em P&D. Contudo, segundo Viotti (2008), percebe-se a partir da década de 1990 uma mudança de rota gradual em relação à política de CT&I. Entre as principais iniciativas está a implementação de políticas para o setor com novas fontes de financiamento, ocasionando o surgimento de novos arranjos institucionais.

O redimensionamento das ações voltadas para CT&I esboça sinais de mudança, entretanto, o oferecimento de recursos financeiros traz, também, enormes desafios de concepção, implementação e avaliação de seus resultados, como comenta Bonsiepe:

[...] não basta fazer pesquisa básica e considerá-la como indicador único do progresso desejado. Existe um longo caminho entre a produção de novos conhecimentos na pesquisa científica e a sua transformação em inovação industrial nas empresas (BONSIEPE, 1997, p. 34).

Ainda segundo Bonsiepe (1997), a ciência está inserida em um sistema no qual a tecnologia e o design ocupam papéis não menos importantes. As autoridades que se ocupam da política científica e tecnológica, somente em casos excepcionais, reconhecem que ciência, tecnologia e design constituem um sistema, e que sem o design as metas dessa política encontrarão mais dificuldades para serem alcançadas.

2.1.2.1

Ciência, tecnologia e design

De acordo com Bonsiepe (1997), existe consenso de que ciência e tecnologia estão concatenadas, se bem que não se pode afirmar que tecnologia seja uma consequência direta de investimentos feitos em ciência, como já dito. Contudo, menos claras são as relações entre ciência e design. A ciência objetiva a legitimação de novos conhecimentos, enquanto que o design, tomando especificamente o design de produto, não busca a produção de novos conhecimentos, nem a criação de *know-how*, mas a articulação da interface entre usuário e artefato na criação de novos produtos. Para Gregory (1966) apud Cross (1982, p. 224), enquanto a ciência objetiva analisar, o design busca construir:

O método científico é um tipo de procedimento empregado na resolução de problemas para descobrir a natureza do que existe, enquanto o método de design é um tipo de procedimento empregado na invenção de coisas de valor que ainda não existem. Ciência é analítica; design é construtivo.

O design, com a engenharia e outros campos correlacionados, caracteriza-se como uma disciplina que objetiva traduzir, ou tornar acessível, o resultado das pesquisas oriundas dos institutos de P&D para os seres humanos. Cabe ao design, dessa forma, a tarefa de adequar as novas tecnologias, gerando soluções e produtos que possam ser utilizados pelo grande público.

Para Correia (2004), comunicar e compartilhar conhecimento está estritamente ligado à criação, que é função essencial do design. De outra forma, o conhecimento permaneceria abstrato e não seria nem acessível, nem passível de ser experimentado:

Uma das características do design, é projetar informação e contribuir para reduzir a complexidade do conhecimento, é torná-lo transparente. As ciências exatas aderem ao conceito da informação e da verdade objetiva, pura e asséptica. Têm como máxima “a verdade deve falar por si só”. Por isso, nas ciências a dimensão estética e perceptiva poderá ser colocada à margem da experiência, o que pode ser sem dúvida, por vezes um erro, pois a desvalorização dessa dimensão na apresentação de informações e conhecimentos implica uma perda da eficiência comunicativa (CORREIA, 2004, p. 59).

Para Scheneider (2007), o design molda a comunicação. É um ato consciente que visa a criação de ordem significativa, e é, portanto, parte essencial da cultura contemporânea. Desde que surgiu no início do século XIX, o design sempre esteve ideologicamente comprometido com a transformação do mundo para o benefício dos seres humanos e na busca por soluções inteligentes para os problemas.

Ainda segundo Scheneider (2007), essa ambição coloca o design na tradição normativa do Iluminismo, que procurou alfabetizar e democratizar conhecimento, descobertas e conclusões. Assim praticado, o design se torna uma disciplina que não só fornece orientação, mas também simplifica e torna massas complexas e desconcertantes em dados compreensíveis, estruturas de informação, processos e objetos. O design simplifica o mundo, tornando-o mais fácil de entender.

Como já mencionado, hoje a discussão envolvendo ciência e tecnologia encontra-se no centro da análise econômica e ganha uma posição cada vez mais proeminente nos estudos sobre o período contemporâneo. É fato, a capacidade de promover pesquisas científicas e inovações tecnológicas é determinante para o desenvolvimento econômico das nações. Essa percepção deve-se ao fato de que os países que conquistaram, no decorrer de suas histórias, consideráveis progressos tecnológicos também aumentaram seus índices de bem-estar. Afinal, segundo Dubeux (2010), foi a evolução técnica que sustentou os enormes ganhos de produtividade verificados nas economias desenvolvidas, proporcionando avanços muito superiores àqueles decorrentes do simples aumento dos investimentos.

Na época atual, vive-se em um tempo de grande competitividade entre empresas, setores, locais e nações, impulsionado pela aceleração da globalização econômica, na qual a competência na busca e manutenção dos mercados garante a sobrevivência ou o desaparecimento das organizações. Tal acirramento da competitividade tem imprimido forte ritmo de mudanças e avanços tecnológicos, ocasionando um processo de inovação bastante intenso e, em muitos casos, aprofundando as desigualdades tecnológicas existentes entre os países.

Esse cenário acarreta preocupações crescentes com o desenvolvimento sustentável das nações, com base na incorporação de conhecimentos nas atividades produtivas. Dessa forma, são intensificados os esforços para o aprimoramento da relação entre o saber e o fazer, buscando-se métodos eficazes para levar a teoria à prática e converter os achados científicos em inovação.

A inter-relação entre ciência, tecnologia e design apresenta-se como emergencial, pois será na geração e no acesso ao conhecimento, tanto básico quanto aplicado, que será assegurada aos sistemas produtivos a sua sobrevivência a longo prazo no âmbito da ordem internacional. Nesses termos, a associação entre os novos conhecimentos gerados a partir da investigação científica e o acesso potencializado pelo design configura-se como requisito básico de um novo modo de ver e organizar

no mundo contemporâneo, pois constitui a mola propulsora do desenvolvimento, por intermédio da inserção da qualidade no processo de inovação tecnológica.

Na sequência, serão delineados alguns dos principais fatores que envolvem a complexa relação entre ciência, tecnologia e design no âmbito das empresas desenvolvedoras de novos produtos, por meio do estudo das intersecções entre as áreas da gestão da tecnologia e da gestão do design.

2.1.2.2

A gestão do design e a gestão da tecnologia

Segundo Wolstenholme (2003), qualquer alteração no contexto tecnológico de uma organização influencia tanto seu ambiente interno quanto suas conexões em um ambiente externo. O mesmo ocorre em relação à gestão do design, cuja principal função consiste em planejar e gerenciar o desenvolvimento e a aplicação de atividades e produtos tecnológicos no contexto organizacional.

Para Borja de Mozota, Klopsch e Costa (2011), o planejamento é a parte fundamental das atividades de design, sendo que elas são idealizadas para oferecer soluções para situações previamente consideradas como problemáticas ou para atingir resultados que melhorem o desempenho de produtos, sistemas, ações ou organizações. Para esse fim, a gestão do design atua em conjunto com a gestão organizacional para planejar a inserção e a aplicação do design nas organizações de maneira ampla e constante, no contexto da macrotecnologia, ou de maneira pontual e aplicada, no contexto da microtecnologia¹³.

A gestão do design é, portanto, capaz de influenciar positivamente a gestão estratégica e os conhecimentos da empresa no campo da macrotecnologia. Além disso, as atividades de design aplicadas na organização e no seu campo de

¹³ Considerando a tecnologia embutida em produtos/processos, e a capacidade tecnológica nas organizações, Silva (2003) desdobrou o *conteúdo da tecnologia*, criando os conceitos de *macrotecnologia* e *microtecnologia*. Enquanto a macrotecnologia se refere ao conceito sistêmico dentro da organização, a microtecnologia envolve a tecnologia embutida em um produto/processo. Esses conceitos permitem análises estratégicas e operacionais no campo da gestão da tecnologia nas organizações.

relacionamento modificam instrumentos, técnicas e métodos inseridos nos processos e nos produtos, influenciando também o campo da microtecnologia organizacional (LAURO; PERASSI; FIGUEIREDO, 2013).

Para Borja de Mozota, Klopsch e Costa (2011), o design está, portanto, vinculado a questões fundamentais da gestão da inovação tecnológica e com o sucesso do desenvolvimento de novos produtos, DNP, como: vantagem competitiva, compreensão das necessidades do usuário e sinergia entre inovação e pontos fortes da empresa em termos de tecnologia.

Na sequência, serão delineados alguns dos principais fatores que envolvem a complexa relação entre a gestão da tecnologia e a gestão do design nas empresas.

2.1.2.2.1

Design, posicionamento e estratégia tecnológica da empresa

Quando se trata da questão da competitividade no cenário atual das organizações, a gestão da tecnologia (*technology management* ou *management of technology*) ainda é um campo recente. Pode-se dizer que os primeiros passos ocorreram a partir da segunda metade da década de 1980, nos EUA, envolvendo empresas, o governo e universidades, somente sendo afirmado na década de 1990:

A inovação em produtos/tecnologia passa a ser então função de aspectos internos e externos à empresa, dentro de um meio ambiente externo dinâmico e de transformações. Internos, no que se refere a uma forma organizacional que permita comunicação contínua entre os níveis da organização, incluindo os aspectos de planejamento estratégico, de aprendizagem, de geração de conhecimentos, e de competência. Externos, quanto ao seu relacionamento com o mercado e o meio ambiente, aí incluídos os consumidores, fornecedores, concorrentes, e a análise constante da evolução tecnológica e do mercado (SILVA, 2003, p. 51).

Contudo, atualmente, frente a essa necessidade de um relacionamento acentuado com o mercado e o meio ambiente, Silva (2003) aponta que as empresas que ainda não se adaptaram a essa nova forma de gestão têm uma dupla missão dentro dessa

complexidade de reformulação organizacional, envolvendo simultaneamente a gestão da qualidade e a gestão da tecnologia como fatores de competitividade e sobrevivência no mercado.

O modo como a empresa posiciona-se em relação aos conhecimentos técnicos existentes no mercado, tendo em vista implantar os processos de inovação em sua estratégia empresarial, determina sua estratégia de gestão tecnológica em busca da competitividade (GIMENO, 2000).

Nos últimos anos, a gestão de tecnologia tem tido uma orientação sistêmica e holística (BADAWY, 1995), que considera os recursos tecnológicos e suas aplicações em diferentes perspectivas. Para Holt (1991), o delineamento de uma estratégia tecnológica apresenta-se como essencial para manter uma posição técnica satisfatória e harmonizar os esforços técnicos com objetivos da empresa. Ainda, segundo o autor, o grau de mudança proposto pela inovação é determinante para a configuração da estratégia tecnológica, podendo gerar duas diferentes categorias: liderança tecnológica ou seguidor. A estratégia de liderança tecnológica é adotada por empresas que buscam se tornar as primeiras no mercado, desenvolvendo produtos inovadores. A estratégia de seguidor é encontrada no mercado orientando empresas que não têm os recursos ou não querem assumir o risco associado à liderança. Em vez disso, tais empresas adotam rapidamente o novo produto quando ele já foi aceito pelo mercado. A estratégia de seguidor divide-se ainda em dois grupos: o primeiro com as empresas que entram no mercado rapidamente após o líder criar uma nova necessidade, viável por meio de uma inovação pioneira; e o segundo grupo com as empresas que adotam a estratégia chamada *Eu também (Me too)*, em que esperam até que o novo produto seja aceito e, por consequência, um novo mercado seja criado. A empresa busca conquistar parte do mercado, geralmente, no crescimento tardio ou fase de maturidade inicial do ciclo de vida do produto.

Holt (1991) coloca que, de acordo com o posicionamento e a estratégia tecnológica adotada pela empresa, o foco da estratégia de design irá priorizar diferentes abordagens:

- liderança tecnológica: a estratégia de design será focada na criatividade;
- uso da estratégia de seguidor no mercado: a estratégia de design dará destaque às necessidades dos usuários;
- fabricação “Eu também”: o design se concentrará na capacidade de produzir.

Para Cooper e Press (1995), a gestão do design deve ser parte integrante da gestão de P&D¹⁴. Gimeno (2000) complementa dizendo que a partir da pesquisa básica e aplicada são geradas descobertas, ideias de produtos que o design transforma em novos produtos fabricáveis e comercializáveis. Se a empresa aplica uma estratégia de liderança ou uma estratégia de seguidor, o design permite a criação de novos produtos, aumenta o valor intangível dos já existentes no mercado e os diferencia. Nesse ínterim, o design traz como consequência o aumento no volume de vendas e na expansão da demanda do mercado, permitindo à empresa alcançar êxito e aumentar sua competitividade.

De acordo com Borja de Mozota, Klopsch e Costa (2011, p. 156), a clareza de estratégia da empresa no manejo da tecnologia facilita a compreensão do papel a ser desempenhado pelo design:

- Se a estratégia capitaliza a tecnologia, sem que haja interação direta das duas, a estratégia de design dirige-se para a aceitação social da tecnologia;
- Se a estratégia cultiva a tecnologia, a estratégia implementada nutre as futuras capacidades da empresa com investimentos em P&D e o design dedica-se ao retorno sobre os investimentos em P&D;
- Se a estratégia emerge da tecnologia, a tecnologia é a fonte da estratégia de design.

¹⁴ Em empresas pesquisadas por Walsh (1995), o design é considerado parte da área de P&D designado pelo termo “pesquisa, design e desenvolvimento”.

Ainda segundo Borja de Mozota, Klopsch e Costa (2011), uma empresa pode posicionar-se de duas maneiras diferentes em relação à gestão de P&D:

1. Defesa de seu avanço tecnológico (retenção).
2. Compartilhamento de seu conhecimento tecnológico (difusão), com a esperança de impor um padrão.

Uma empresa pode escolher entre a continuidade de sua política de P&D ou a busca de uma mudança radical. A adoção de uma política de difusão implica necessariamente na busca permanente de capacidade de destruição criativa e, portanto, na necessidade de conhecimento e investimento em design.

2.1.2.2.1.2

Inovações radicais e incrementais

A estratégia relacionada ao design também será condicionada pelo ciclo de vida da tecnologia na indústria (WALSH, 1995), bem como pelo portfólio de tecnologias da empresa (BORJA DE MOZOTA; KLOPSCH; COSTA, 2011).

Segundo Berkowitz (1987), a estratégia de design adotará diferentes ênfases, de acordo com o ciclo de vida do produto, que vão desde o foco na concepção técnica e funcional até a análise de valor e redesign, tendo como objetivo o corte de custos. No Quadro 1, estão delineadas as ênfases dadas ao design de acordo com quatro diferentes fases: introdução do produto; crescimento; maturidade e declínio.

Quadro 1. Ênfases no design durante as diferentes fases do ciclo de vida do produto

Fase	Ênfase
Introdução do produto (<i>Product introduction</i>)	<p>O foco está na concepção técnica e funcional do design: saltos criativos; mudanças dramáticas no desempenho; confiança e robustez; compacidade; portabilidade; custos para o usuário; facilidade de uso; conveniência; gozo em uso etc.</p> <p>O processo é caracterizado por diferenças básicas em abordagens de design.</p> <p>Nenhum padrão, muitos fracassos.</p>

Crescimento (<i>Growth</i>)	O foco está na preparação de um design que será facilmente fabricado. A modificação de características básicas do produto e remoção de problemas. Alguma pressão para a contenção de custos, mas a ênfase está em manter o produto à frente dos rivais e criar barreiras à concorrência.
Maturidade (<i>Maturity</i>)	O foco está nos fatores humanos, adaptando o produto a estilos de vida específicos. Análise de valor para a padronização e testes para redução de custos. Estendendo a funcionalidade, novos acabamentos etc.
Declínio (<i>Decline</i>)	O foco está nos pequenos refinamentos e melhorias, tendo em vista criar apelo para atrair compradores tardios e consumidores que já compraram o produto. Alguma ênfase no redesign, criando apelo sensorial e encontrando necessidades dos usuários.

Fonte: Adaptado de Berkowitz (1987)

Além disso, a estratégia relacionada ao design também adotará configurações diferentes se o foco da empresa estiver na inovação incremental ou na radical.

Em estudos abordando política e gestão da inovação, as inovações tecnológicas radicais ocuparam posição de destaque em relação às inovações incrementais. Isso porque, se as inovações tecnológicas forem bem-sucedidas, podem estimular uma série de inovações de produtos e processos a montante e a jusante relacionadas e dar origem a novos setores industriais. Na visão de vários autores, na tradição econômica neoschumpeteriana (como FREEMAN; PEREZ, 1988, e outros documentos na edição organizada por DOSI et al., 1988), quando essa série de inovações relacionadas ocorre em áreas de infraestrutura (como materiais, energia, transportes, comunicações, automação e tecnologia de processo), pode afetar toda a economia, trazendo grandes contribuições para períodos de recuperação econômica a longo prazo (WALSH, 1995).

A inovação radical é frequentemente caracterizada por termos como disruptiva (*disruptive*), destruidora de competências (*competence destroying*), ruptura (*breakthrough*), entre outros. Tais rótulos compartilham o conceito comum de que a

inovação radical implica uma descontinuidade em relação ao passado (GARCIA; CALANTONE, 2002). Novas tecnologias e práticas de gestão geram um processo de destruição criadora. Muitas vezes, produtos, empregos e profissões são destruídos quando novas tecnologias são criadas. Apesar de existirem ganhos para a sociedade, há perdedores ao longo do processo. A adoção de colheita mecânica da cana, além dos ganhos ambientais, aumenta a produtividade e reduz o custo da atividade. O mesmo aplica-se à informática, em um âmbito geral. No entanto, secretárias perdem empregos com a informática e cortadores de cana perdem empregos com a adoção da colheita mecanizada. Segundo Pessoa (2015), existem duas formas de conviver com esses custos do desenvolvimento econômico:

Países anglo-saxões e asiáticos em geral tratam esses problemas como sendo individuais. As pessoas e as famílias têm que se preparar para enfrentar os riscos de viver em uma economia de mercado.

As sociedades da Europa continental preferem construir redes públicas de seguridade social. São dois modelos possíveis com custos e benefícios. A escolha de um ou outro é política e não técnica.

Em virtude de sua importância para o crescimento econômico, a inovação radical é extremamente valorizada, mas obter sucesso em consegui-la é algo muito difícil. A maioria das tentativas falham (SANDBERG, 2011). Segundo Norman e Verganti (2014), a inovação radical de sucesso ocorre com pouca frequência dentro de qualquer área particular. De acordo com Freeman (1982), mesmo as empresas que introduzem com sucesso inovações tecnológicas radicais, não fazem isso frequentemente.

As inovações radicais mudam os critérios que os consumidores utilizam na avaliação de um produto e podem gerar resistência ao novo produto (BORJA DE MOZOTA; KLOPSCH; COSTA, 2011). A maioria das inovações radicais leva um tempo considerável para ser aceita, além do que, em muitos casos, necessita de estudos e adaptações até encontrar seu lugar e a devida apreciação pelos usuários. Norman e Verganti (2014) citam, como exemplo, o desenvolvimento das interfaces *multi-touch* para o controle de sistemas portáteis e desktop da Apple. A tecnologia de interfaces

multi-touch, ou mesmo o controle gestual, não foram inventados pela Apple. Esses sistemas existem em laboratórios de informática e design há mais de 20 anos e os controles gestuais também têm uma longa história. Além disso, várias outras empresas tiveram produtos no mercado usando *multi-touch* antes da Apple. Embora as ideias da Apple não tenham sido radicais para a comunidade científica, a empresa introduziu uma mudança radical no universo de produtos e no modo como as pessoas interagem e dão sentido a eles.

Norman e Verganti (2014) citam também o desenvolvimento da lâmpada elétrica de Edison, que resultou em uma revolução radical nas casas e nos negócios, mas não foi inventada por ele. Edison melhorou as lâmpadas existentes, estendendo a vida do bulbo e reconheceu a importância de fornecer toda a infraestrutura necessária: os requisitos de sistema inteiros de usinas de geração, sistemas de distribuição e tomadas para manter as lâmpadas. Assim, seus esforços revolucionam não só o produto, mas a vida e o trabalho das famílias e das empresas.

Como mencionado, o design pode desempenhar um papel importante na introdução de uma nova tecnologia, bem como no processo de uma inovação radical, adaptando-a sistematicamente. Para Piattier (1984), mesmo a inovação tecnológica mais radical tem de ser incorporada em forma utilizável por meio do processo de design. A estética pode reduzir ou aumentar a aceitação de um produto (VERYZER, 1998), bem como seu potencial de vendas. Conforme Walsh (1995), o design também é importante no período de “*swarming secondary innovation*” via projetos concorrentes, na diferenciação do produto e confiabilidade, na competição de preços por meio do uso eficiente de materiais e no design para a facilidade de fabricação.

Para Gimeno (2000), quando se trata de investir em inovação tecnológica, deve-se levar em conta que a inovação radical não é a única via. Paralelamente, são as inovações incrementais aquelas que melhor permitem atuar pontualmente melhorando os produtos e os processos por meio dos recursos com os quais a empresa conta. Em muitos casos, o design consiste em uma ferramenta de inovação incremental que permite a melhoria dos produtos e dos processos de produção,

atuando sobre a diferenciação de produtos e na redução dos custos de produção. Vale a pena lembrar que a maioria dos produtos de sucesso passam por constantes inovações incrementais, reduzindo seus custos e aumentando sua eficácia.

Inovações radicais raramente alcançam seu potencial quando introduzidas pela primeira vez. No início, em muitos casos elas são difíceis de usar, caras e limitadas em sua capacidade. A inovação incremental – muitas vezes por meio do design – é necessária para transformar a ideia radical para uma forma que seja aceitável para os usuários comuns. Segundo Hollins e Pugh (1990), o design também desempenha uma função diferente de acordo com o tipo de inovação: para um novo conceito ou inovação radical, o design prioriza o treinamento do consumidor e do pessoal da empresa; para um produto estático ou inovação incremental, o design concentra-se na reputação da marca e no serviço de pós-venda.

A questão de fundo é que tanto a inovação radical quanto a incremental são necessárias. Segundo Norman e Verganti (2014), a inovação radical traz novos domínios, novos paradigmas e gera potencial para grandes mudanças. A inovação incremental é a forma como o valor desse potencial é capturado. Sem inovação radical, a incremental atinge um limite. Sem inovação incremental, o potencial habilitado pela mudança radical muitas vezes não é alcançado.

2.1.2.2.2

Design e difusão de inovação tecnológica

Segundo Castells (1999b, p. 25), “a tecnologia é a sociedade e a sociedade não pode ser entendida ou representada sem suas ferramentas tecnológicas”. Para o autor, trata-se de via de mão dupla: ao mesmo tempo em que as tecnologias alteram o modo de vida dos seres humanos, o modo como os seres humanos as vivenciam também as moldam. A inovação tecnológica condiciona os modos de viver e pensar da sociedade, da mesma forma que a sociedade condiciona o desenvolvimento da tecnologia dependendo das aplicações e usos que faz dela. Portanto, para o autor, a tecnologia não determina a sociedade, nem a sociedade escreve o curso da transformação tecnológica (CASTELLS, 1999a).

Nota-se, entretanto, que por mais que a sociedade não determine a tecnologia, segundo Castells (1999b), ela pode retardar ou acelerar seu processo de desenvolvimento, principalmente por meio da interferência do Estado. Assim, percebe-se que a habilidade ou inabilidade das sociedades dominarem a tecnologia é capaz de traçar seu destino. Em outras palavras, a tecnologia pode não determinar a transformação social, mas incorpora a capacidade de transformação das sociedades, bem como os usos que as sociedades decidem dar ao seu potencial tecnológico.

Nesse contexto, os designers podem contribuir para evitar o determinismo tecnológico, pois desempenham um importante papel no processo de difusão do conhecimento e da adequação e implementação de uma nova tecnologia, dado que o design (do produto) trata justamente de fazer a ponte entre a tecnologia e os usuários.

O conhecimento tecnológico mais amplamente distribuído e, portanto, mais acessível aos usuários está contido no próprio produto (BOISOT et al., 1995 apud BORJA DE MOZOTA; KLOPSCH; COSTA, 2011). Segundo Maisseu (1995), o produto é um sistema, uma matriz de componentes que combina funções e tecnologias usadas em uma unidade. Para Cross (1982, p. 225), os objetos são também uma forma de conhecimento sobre como satisfazer determinadas necessidades e realizar determinadas tarefas:

São uma forma de conhecimento que está disponível para todos; não é preciso entender mecânica, nem metalurgia, nem a estrutura molecular da madeira, para saber que um machado oferece uma maneira muito eficaz de partir madeira. É claro que o conhecimento explícito sobre os objetos e sobre como eles funcionam tornou-se disponível, e por vezes, levou a melhorias significativas na concepção dos objetos. Mas, em geral, “invenção vem antes da teoria”.

De acordo com Cross (1982, p. 225), uma das competências dos designers trata-se justamente de entender o conhecimento que reside nos objetos, por meio do conhecimento e da articulação da cultura material humana. Os designers estão imersos na cultura material e baseiam-se nela como fonte primária de seu pensamento: “designers têm a capacidade tanto de ‘ler’ quanto ‘escrever’ nesta cultura: eles entendem que mensagens os objetos comunicam e podem criar novos objetos que incorporam novas mensagens”.

A tecnologia precisa ser apresentada de uma forma simples e atraente, porque a maioria dos usuários não está familiarizada e, de acordo com Rogers (1995) e com o modelo de difusão de inovações, os usuários podem adotar diferentes estratégias quando apresentados a uma nova tecnologia, adotando-a ou rejeitando-a.

Segundo Moody (1980), existe muita incerteza no lançamento de um novo produto. O sucesso comercial (ou fracasso) é geralmente determinado por uma mistura de fatores. Se houver concorrência, o desempenho técnico sozinho não vai garantir o sucesso. No entanto, muitas empresas dedicam grande parte de seus recursos no desenvolvimento do fator tecnologia e lidam com as preferências não técnicas dos usuários de uma forma muito superficial.

Moody (1980) afirma que um novo produto concebido com o foco apenas em sua função técnica é deficiente em vários aspectos. O produto que não foi projetado para ser uma extensão contínua do usuário pode tornar-se, portanto, incompatível do ponto de vista psicológico. Como resultado, um potencial cliente pode não gostar do produto por motivos que ele mesmo é incapaz de definir, mas que, no entanto, fazem com que relute em adquirir o produto. O usuário pode ter de se adaptar ergonomicamente ao produto, muitas vezes ocasionando desconforto, tensão ou fadiga ao utilizador, tornando a tarefa menos agradável. Isso pode diminuir a eficácia com que o utilizador executa a tarefa. A manutenção do produto pode ser cansativa e, conseqüentemente, negligenciada pelo usuário. Todos esses fatores citados podem prejudicar o sucesso comercial do produto, e este é o ponto no qual confluem os objetivos de inovação tecnológica e do design industrial. Ambos têm o objetivo de alcançar o sucesso no mercado. O primeiro oferecendo aos potenciais usuários uma

nova unidade técnica a um preço econômico, o segundo por apresentar essa facilidade técnica de uma forma acessível e atraente.

2.2

Corroboração da relação entre as pequenas empresas, PE, e o design

Nesta seção da revisão da literatura, serão delineadas as características das micro e pequenas empresas, MPE, e suas especificidades em relação ao design, ao processo de desenvolvimento de produtos, PDP, e à inovação.

Nesse contexto, primeiramente, será demonstrada a eficácia e a importância dada ao design para a competitividade, fundamentando-se em estudos já efetuados no Brasil e, principalmente, no âmbito internacional sobre esse tema.

Na sequência, serão exibidas características das pequenas empresas, bem como uma visão geral do processo de desenvolvimento de produtos, PDP, comumente empregado nelas. Em seguida, pretende-se demonstrar na literatura relações positivas da integração do design ao PDP, no Brasil e no exterior.

2.2.1

A importância do design para a competitividade

Atualmente, não só a geração de inovações tecnológicas tornou-se fator essencial para a obtenção de vantagens competitivas de modo sustentável, mas também tem crescido a importância e o reconhecimento do design como “fator que, muitas vezes, dá à empresa vantagem competitiva” (KOTLER, 2003, p. 321).

O texto “Inovação, design e globalização”, de Bonsiepe (2011, p. 245), traz uma reflexão sobre a importância do design para a competitividade entre as nações, focando principalmente nas atividades voltadas para a inovação. O autor aborda inicialmente a questão do desenvolvimento do campo do design e da produção nos países emergentes, e o hiato existente entre o centro e a periferia. No decorrer da leitura, percebe-se porque algumas políticas e programas nacionais de fomento ao design não foram bem-sucedidos. Contudo, o autor, uma referência mundial nos

estudos das diferenças políticas e econômicas entre o centro e a periferia, reafirma o valor do design como estratégia competitiva em mercados internacionais e procura demonstrar a amplitude das atividades realizadas pelos designers voltadas para a inovação.

Para sustentar sua argumentação, Bonsiepe faz uso de uma pesquisa realizada por um grupo de economistas na Nova Zelândia em 2003, que, partindo do ranking dos países mais competitivos, divulgado pelo Foro Econômico Mundial¹⁵, distinguiu cinco indicadores relevantes para o design, elaborando um ranking dos países nos quais o design tem um papel econômico importante¹⁶. Em 2005, esse estudo foi aprimorado por uma equipe da University of Art and Design de Helsink, que analisou o impacto dos programas nacionais de design sobre a respectiva competitividade. Nessa versão, o número de indicadores foi elevado para sete¹⁷. Mais uma vez, a comparação entre o ranking de design e o índice geral comprovou a correlação entre o potencial de competitividade de um país e o uso eficiente de design, por meio da comparação entre desenvolvimento econômico e investimentos nessa área.

A partir desses dados, Bonsiepe enumera sete estratégias para competir em mercados internacionais, a saber: inovação tecnológica; preço baixo; curto prazo de entrega; qualidade; sustentabilidade; design e *national branding*. Na sequência, analisa especificamente estratégias para competir por meio do design, e estabelece oito tipos ou classes de inovação, a saber: inovação para melhorar a qualidade de uso de um produto ou uma informação; inovação para criar produtos e/ou *affordances*; inovação no processo de fabricação; inovação na sustentabilidade; inovação para facilitar o acesso a um produto ou serviço (design inclusivo); inovação na aplicação de novos materiais reciclados para novos produtos; inovação na

¹⁵ *Global Competitiveness Report*, 2001-02.

¹⁶ Em 2003, os cinco indicadores utilizados para o ranking do design foram: difusão e aplicação da prática do branding; capacidade de inovação; originalidade do design de produto; qualidade e maturidade dos processos produtivos; desenvolvimento de uma consciência de marketing.

¹⁷ Em 2005, os sete indicadores foram: verbas das empresas para pesquisa de desenvolvimento; vantagem competitiva; presença do design na cadeia de criação de valor; capacidade de inovação; qualidade e maturidade dos processos produtivos; desenvolvimento de práticas de marketing; grau de orientação ao consumidor.

qualidade formal-estética; inovação na oferta de produtos de uma empresa (design estratégico). Desse modo, Bonsiepe explicita muitas correlações positivas entre a utilização do design, bem como de investimentos em inovação e o desempenho comercial e financeiro de empresas e países, e aponta a necessidade de estudos de aprofundamento envolvendo as possíveis correspondências entre o uso do design e a geração de inovações.

A proposta da presente pesquisa não está baseada em uma análise de tipos ou classes de inovação a partir do design, mas na perspectiva do emprego do design como agente ativo na transformação do conhecimento em produtos passíveis de reprodução industrial, possibilitando o fechamento do ciclo da inovação tecnológica. Esse fenômeno parece ser mais compreensível às empresas e estudado com maior acuidade e interdisciplinaridade nos institutos de pesquisa dos países desenvolvidos do que no Brasil. No contexto acadêmico internacional, os estudos em torno dessa temática têm sido muito frequentes, ocorrendo em publicações correlacionadas não somente ao campo do design, mas também ligados à engenharia, à administração, entre outras áreas. No Brasil, por conseguinte, o debate em torno dessa problemática requer maior abrangência, profundidade e sistematização. Poucos trabalhos de pesquisa foram encontrados especificamente correlacionando a geração de inovação tecnológica e o emprego do design de produtos.

Entretanto, como mencionado, principalmente no contexto acadêmico internacional, existem muitas pesquisas que comprovam que o design é um fator importante que contribui para a inovação e para o sucesso das empresas, em razão de seu potencial para aumentar a competitividade. Com o intuito de fundamentar essa discussão, no próximo item serão expostos, a partir da revisão da literatura, estudos que trataram da importância do design para a competitividade e da mensuração dos resultados sobre o seu emprego.

2.2.1.1

Estudos sobre a eficácia do design para a competitividade

O estudo *Design: a powerful but neglected strategic tool*, desenvolvido por Kotler e Rath (1984), aponta que o bom design pode melhorar produtos, ambientes, comunicações e identidades corporativas. Segundo os autores, o design é uma ferramenta estratégica potente que as empresas podem usar para ganhar uma vantagem competitiva sustentável, contudo, ainda é amplamente negligenciada.

Uma das primeiras pesquisas que procurou identificar contribuições do design e da inovação para a competitividade dos produtos em diferentes mercados intitula-se *Market demands that reward investment in design*, conduzida por Roy e Riedel (1997). O estudo apresenta a análise de uma amostra de produtos novos e redesenhados utilizando dados de uma pesquisa anterior denominada *Commercial impacts of design*, CID¹⁸. Ao comparar o desenvolvimento de projetos de produtos deficitários com o desenvolvimento de produtos bem-sucedidos comercialmente, os autores notaram que nos bem-sucedidos foram direcionados mais investimentos para melhorias genuínas nos produtos, ao invés de apenas empregar práticas de *styling* ou redução de custos. Notou-se também que os projetos bem-sucedidos valeram-se de uma abordagem multidimensional para projetar com foco no desempenho do produto, características e qualidade e, quando apropriado, em inovação técnica ou em design.

Outros estudos que atestam a relevância do design como um instrumento para gerar inovações foram realizados pelo Boston Consulting Group, BCG. Desde 2004, o BCG desenvolve estudos anuais sobre empresas que se destacam pelo seu caráter inovador e pela sua capacidade de reverter a inovação em valor, a partir da introdução no mercado de novos produtos, processos e sistemas. Esses estudos contam com a participação de diversos executivos de empresas líderes em diversos setores, representando as principais economias mundiais. O estudo de 2006

¹⁸ *Commercial impacts of design* (impactos comerciais do design), CID, foi um estudo que abrangeu mais de 220 projetos de design e desenvolvimento de produtos em PME britânicas que tinham recebido apoio financeiro do governo para design.

evidencia que essas empresas consideram o design como um dos principais instrumentos para alcançar a inovação (BOSTON CONSULTING GROUP, 2006a; 2006b).

Um estudo realizado pelo Design Council/UK intitulado *The impact of design on stock market: an analysis of UK quoted companies* (DESIGN COUNCIL, 2004), com o objetivo de avaliar o impacto da utilização do design na performance das empresas no mercado de ações, constatou que aquelas que investiram continuamente em design (orientadas pelo design) obtiveram desempenho 200% maior do que a média geral do FTSE 100 e FTSE All-Share¹⁹. Para realizar esse estudo, o Design Council britânico acompanhou, no decorrer de 10 anos, o desempenho no mercado de ações de dois grupos de empresas que se distinguiam pela intensidade da utilização do design.

A pesquisa *The value of design, fact finder report*, também realizada pelo Design Council/UK (2007), investigou o impacto positivo do design na performance dos negócios de empresas inglesas e apresentou dados muito concretos. O estudo verificou que a cada 100 libras esterlinas investidas em projetos de design, existe um retorno de 225 libras para a empresa. Avaliou também que a recuperação do investimento dos projetos de design acontece em média 20 meses após o lançamento. Além disso, constatou que o design aumenta a chance de lucro em 1.9 vezes quando faz parte do plano de negócios da empresa. Ainda nesse estudo, 46% dos empresários entrevistados disseram que o design pode aumentar o *market share* e 44% acreditam que pode aumentar o faturamento.

Outro levantamento sobre o impacto da eficácia do design no desempenho financeiro corporativo foi realizado por Hertenstein, Platt e Veryzer (2005). Os pesquisadores utilizaram como amostra 93 empresas divididas em dois grupos: o primeiro, composto por empresas com alta eficácia em design; e o segundo, com

¹⁹ Financial Times Stock Exchange Authority, FTSE. O FTSE 100 Share Index trata-se de um indexador do mercado de ações composto pelas cem maiores empresas britânicas em relação à capitalização do mercado.

aquelas classificadas como de baixa eficácia em design. A performance financeira, avaliada por intermédio de indicadores tradicionais e no mercado de ações, foi acompanhada por um período de sete anos (1995–2001). As empresas com alta eficácia em design apresentaram retornos mais elevados sobre as vendas, sobre ativos e taxas de crescimento de vendas, lucro líquido e fluxo de caixa do que as empresas com baixa eficácia em design. Empresas com alta eficácia ainda mostraram potencial de retorno do mercado de ações mais elevado. A pesquisa concluiu que as empresas classificadas como tendo “bom design” foram mais fortes em quase todos os itens avaliados. Esses resultados fornecem fortes evidências de que o bom design está relacionado ao desempenho financeiro das empresas e ao desempenho do mercado de ações, mesmo depois de considerar os gastos com projeto industrial. Além disso, os padrões de desempenho financeiro ao longo do horizonte de sete anos sugerem que esses efeitos são duradouros.

A pesquisa *The economics effects of design* (NAEH/DDC, 2003), realizada pelas agências dinamarquesas National Agency for Enterprise and Housing of Denmark, NAEH, e Danish Design Centre, DDC, teve grande relevância para o campo do design. Esse trabalho resultou em um modelo de maturidade, referente à intensidade com que a empresa insere o design em suas atividades, denominado *Design ladder* (escada do design). Esse modelo conta com quatro estágios ou, analogamente, quatro degraus: 1. Não design – neste estágio, design não é uma questão considerada pelas empresas, sendo o desenvolvimento dos produtos realizado por funcionários que não têm treinamento específico na área. A perspectiva dos usuários finais tem pouca ou nenhuma importância no processo; 2. Design como maquiagem – design é sinônimo de “dar forma” ou “maquiar”, considerado como a melhoria estética final dos produtos. Em alguns casos essa tarefa é realizada por designers, mas, na maior parte das vezes, o profissional envolvido na execução não tem treinamento específico em design; 3. Design como processo – o design acompanha o desenvolvimento de produtos desde os estágios iniciais. As soluções de design são resultantes de levantamentos envolvendo as necessidades dos usuários finais; 4. Design como inovação – os designers cooperam com os gestores tendo em vista uma abordagem inovadora. Os processos relacionados ao design não são limitados

apenas aos produtos, mas combinam a visão da empresa com o futuro papel na cadeia de criação de valor. Vale a pena mencionar que esse modelo gerado pelas agências NAEH e DDC tornou-se uma espécie de padrão seguido por diversos outros estudos realizados posteriormente. Além da apresentação do modelo, a pesquisa trouxe como principal conclusão que as empresas que adotam uma visão de design mais madura faturam mais e geram mais exportações do que as empresas que não utilizam design.

O Design France (2002) realizou uma pesquisa com 637 PME (20-500 funcionários) do setor de manufatura. Eles pediram para que as empresas indicassem o quanto gastam com design anualmente, dividindo design em quatro categorias: design de produto; design de embalagens; design gráfico e arquitetura/design de interiores. Apenas 17% das empresas responderam que poderiam isolar essas despesas em suas contas. Esse resultado aponta um fenômeno muito comum relacionado ao campo do design, no qual as empresas reconhecem a importância dos investimentos em design e o fazem com regularidade. Contudo, são incapazes de apontar dados sistematizados sobre o retorno. O estudo ainda apontou que as empresas apresentaram um “retorno do investimento” padrão inferior a dois anos, e concluíram que o design não é caro, podendo gerar grandes resultados.

Em 2007, o estudo *The design difference: a survey of a design and innovation*, realizado pelo Institute of Technology com empresas irlandesas, notou que aquelas que utilizam design têm mais sucesso que aquelas que não utilizam (CENTRE, 2007). Concluiu, também, que existe uma interligação entre inovação e crescimento, pois pequenas e médias empresas que utilizam design são mais inovadoras que aquelas que não utilizam, abandonando uma estratégia de competição baseada no preço e potencializando sua capacidade de competir globalmente.

Uma pesquisa recente, *Measuring design investment in firms: conceptual foundations and exploratory UK survey*, realizada por Moultrie e Livesey (2014), também se concentrou na avaliação do quanto o design pode contribuir para o desempenho financeiro das empresas. Ciente da dificuldade das empresas em isolarem os gastos

com design de outros no desenvolvimento dos projetos, os autores contaram com uma interpretação conceitual abrangente de design, envolvendo desde a concepção técnica de novos produtos até o design de marcas e emprego do design apoiando ações de marketing, e desenvolveram um *framework* conceitual pelo qual o investimento em design pode ser organizado e mensurado. Esse *framework* subdividiu conceitualmente as aplicações de design em dois grupos: o primeiro chamado *Design in the creation of new products and services*; e o segundo *Design in the commercialisation, promotion and delivery of products and services or the overall business*. A pesquisa destacou alguns padrões surpreendentes gastos nas empresas da amostra e demonstrou a viabilidade do *framework* proposto, contudo, não apontou resultados quantitativos. Depois, um *framework* revisto foi proposto com o objetivo de situar o investimento de design no contexto da P&D, baseado em definições estabelecidas no Manual Frascati²⁰.

A capacidade do design para agregar valor aos empreendimentos comerciais tem sido bastante reconhecida. O estudo *Design delivers for business*, do Design Council, realizado em 2012, mostrou que, em média, para cada £1 investido em design pelas empresas, elas ganham mais de £4 de lucro operacional líquido, mais de £20 em volume de negócios líquido e mais £5 em exportações líquidas. De forma mais ampla, as empresas que investem em design têm desempenho financeiro aproximadamente 50% melhor a longo prazo do que as empresas que não investem.

Zec e Jacob (2010) admitem, no texto *Design value: a strategy for business success*, que a relevância econômica do design não pode ser contestada, baseados no fato de que ele aumenta as vendas e agrega valor à empresa. Apesar disso, os autores afirmam que o valor do design tem sido até agora inexplorado no mundo dos negócios; que nunca antes foi descrito, definido ou calculado. Apesar da sua importância, argumenta-se que as empresas costumam manter o registro dos

²⁰ O Manual Frascati fornece orientações na medição das entradas de P&D, e lida com a medição de recursos humanos e financeiros dedicados à P&D (OECD, 2002).

investimentos em design como despesas e nem sempre buscam contabilizar os resultados de entrada.

Apesar da ampla aceitação da importância do design e da inovação para a competitividade, as funções precisas dessas atividades na melhoria da competitividade dos produtos de uma empresa continuam a ser uma questão complexa. Segundo Roy e Riedel (1997), essa complexidade surge, em parte, porque design de produto e inovação podem ter muitos significados. Nesta pesquisa, compreende-se o design de produto como a escolha e a configuração de elementos, materiais e componentes que dão ao produto atributos específicos de desempenho, aparência, facilidade de utilização, modo de fabricação etc. E a inovação de produtos como a aplicação de novos conceitos, invenções ou tecnologias na concepção do produto como um todo ou um componente-chave. A complexidade também surge porque design e inovação podem ser usados para melhorar a competitividade do produto de diversas maneiras, como exemplo, para reduzir custos, aumentar o desempenho, melhorar a qualidade, diferenciar produtos rivais, oferecer um produto completamente novo, entre outros aspectos.

2.2.2

Processo de desenvolvimento de produtos, PDP

No contexto apresentado nesta pesquisa, uma vez que se considera necessário que os produtos inovadores preocupem-se com design para obterem maior possibilidade de sucesso competitivo e comercial, é no processo de desenvolvimento de produtos, PDP, que essa integração usualmente ocorre.

Segundo Mattos e Guimarães (2012), as empresas existem para atender às necessidades humanas por intermédio do oferecimento de produtos e serviços. Entretanto, a expectativa de sobrevivência de uma empresa em uma economia de livre mercado é proporcional à sua capacidade de gerar novos produtos e serviços com rapidez, qualidade e baixo custo. Essa ideia é reforçada pelo fato de as empresas de classe mundial almejarem ter entre 40% e 70% de sua receita

produzida por produtos que foram desenvolvidos e lançados nos últimos três anos. Nesse contexto, o PDP assume papel importante como fator de competitividade.

De acordo com Rozenfeld et al. (2006), o PDP pode ser definido como o conjunto de atividades por meio das quais procura-se, com base nas demandas de mercado, restrições tecnológicas e estratégias competitivas da empresa, chegar às especificações de um produto e do seu processo de produção, para que a manufatura seja capaz de produzi-lo. Com o objetivo de complementar essa definição, pode-se citar Mattos e Guimarães (2012), que, fundamentando-se em outros autores²¹, definiram o desenvolvimento de produtos como uma etapa da espiral da qualidade que traduz as necessidades do usuário, descobertas por intermédio de informações de campo, em um conjunto de requisitos de projeto para a fabricação do produto. É um “caos bem organizado” que, tendo como base as interações múltiplas, resulta na criação de um produto cuja premissa é atender às necessidades dos clientes e garantir a sobrevivência e o crescimento da empresa.

Ainda segundo Rozenfeld et al. (2006), o PDP envolve o acompanhamento do produto após o lançamento, bem como o planejamento da sua descontinuidade no mercado; integrando esses fatores nas especificações do projeto, verifica-se que o PDP deve acompanhar o produto durante todo o seu ciclo de vida.

Atualmente, o PDP é seguramente uma das áreas mais pesquisadas pela academia. Provavelmente, como resposta ao setor produtivo frente ao acirramento da competição. Desse modo, constantemente são introduzidos novos modelos de processos e métodos para otimizar o desenvolvimento de produtos. Nesse contexto, a engenharia simultânea passou a ser utilizada por empresas com o objetivo de manterem-se competitivas. Segundo Mattos e Guimarães (2012, p. 158), o conceito básico de engenharia simultânea consiste no desenvolvimento simultâneo do projeto, do produto e do processo:

²¹ BAXTER, M. **Projeto de produto**. São Paulo: Edgard Blucher, 1998; KAMINSKI, P. C. **Desenvolvendo produtos com planejamento, criatividade e qualidade**. Rio de Janeiro: LTC, 2000; MANZINI, E.; VEZZOLI, C. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis**. São Paulo: Edusp, 2002; MATTAR, F.; SANTOS, D. G. **Gerência de produtos**. São Paulo: Atlas, 1999.

Nesse fluxo paralelo, há a diminuição e a eliminação de algumas interfaces e o aumento do paralelismo de execução das atividades, que resultam na redução do tempo de ciclo de desenvolvimento do produto. Isso implica um novo fluxo de funções, que ocorrem desde o início do desenvolvimento, influenciando o conceito de projeto, do produto e do processo. Associado a este trabalho, encontra-se uma equipe multidisciplinar do projeto que viabilizará os conceitos anteriores. Embora a equipe tenha um papel atuante, há a necessidade de um coordenador do projeto desde a concepção até a fase de produção do produto.

Conforme Mattos e Guimarães (2012, p. 158), os seguintes pontos norteiam a estruturação da engenharia simultânea: 1. desenvolvimento do produto e do processo de forma integrada; 2. existência de um responsável por todo o processo desde a fase de concepção até a industrialização do produto; 3. formação de uma equipe multidisciplinar; 4. utilização de ferramentas de projeto aplicáveis no momento adequado.

Rozenfeld e Vega (1995) definem engenharia simultânea como a filosofia utilizada no PDP, com base na sinergia entre seus agentes, suportados por recursos e métodos integrados, visando: aumento da qualidade do produto com foco no cliente; diminuição no ciclo de desenvolvimento e uma consequente diminuição dos custos. Brefe (2008) comenta que as empresas podem adotar a engenharia simultânea no PDP, focando somente seus aspectos organizacionais ou investindo na integração de sistemas do tipo *Computer aided design / Computer aided engineering / Computer aided process planning*, CAD/CAE/CAPP. Assim, a engenharia simultânea tem sido preferida em relação à abordagem sequencial tradicional, em que cada etapa deve terminar para que se inicie a subsequente.

Considerando sua importância, o PDP deve ser eficiente, garantindo tanto a qualidade do produto final quanto do próprio processo. Tendo isso em vista, também tem sido comum a implantação do *Stage-gate system*, que se constitui uma estratégia de desenvolvimento de produtos e processos que incorpora diversas

ferramentas e iniciativas para o desenvolvimento de novos produtos (COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 2002), assegurando a eficácia do projeto.

Stage-gate é um sistema ou um processo responsável pela condução eficiente e eficaz do projeto de um novo produto, desde a concepção da ideia até o seu lançamento, ou seja, um mapa conceitual e operacional composto por estágios e pontos de decisão (COOPER, 1993). *Gates* (portões de decisão) são revisões gerenciais planejadas em pontos cruciais do projeto, com o objetivo de rever as atividades, avaliar o projeto a partir da concepção do negócio e decidir se continuará, será redirecionado, adiado ou mesmo cancelado. O projeto só terá continuidade se obtiver aprovação nos *gates* (VALERI et al., 2000).

Figura 2. Sistema *Stage-gate*: um sistema de cinco estágios, de cinco portas, da geração da ideia até a avaliação após o lançamento

Fonte: Cooper (2008)

O sistema *Stage-gate* foi desenvolvido por Robert G. Cooper e apresentado em 1986, no livro *Winning at new products*, sob o prisma da integração das particularidades do risco do negócio, oferecendo maior agilidade à sequência de atividades. No seu formato padrão, concebido para grandes desenvolvimentos de produto, conforme demonstrado na Figura 2, o processo consiste em cinco estágios (*stages*), em que a equipe do projeto compromete-se com o desenvolvimento,

obtendo as informações necessárias para a integração de dados e posterior análise, seguido por cinco pontos de decisão (*gates*) responsáveis pela viabilidade da continuidade de investimentos no projeto.

Segundo Cooper (2008), os estágios envolvem a associação de informações para reduzir as dúvidas, estabelecendo a finalidade de cada uma das fases do processo. Usualmente, cada etapa compreende um investimento maior do que o anterior e as questões e as incertezas são conduzidas de modo que os riscos sejam administrados eficazmente. As atividades são realizadas dentro de estágios em paralelo por equipes multifuncionais.

- Estágio 1 (escopo): é incumbido de alinhar técnica e metodologicamente a condução do projeto, isto é, durante esta fase o principal objetivo consiste em avaliar o produto, bem como seu mercado. Para tanto, são empregados instrumentos de análise do mercado, como pesquisas bibliográficas, contatos com clientes, grupos focais e testes de conceito. Além disso, a análise da tecnologia compreende a avaliação de possibilidades de desenvolvimento e produção, prazos e custos e prováveis riscos técnicos e legais.
- Estágio 2 (construindo o caso de negócio): etapa diretamente relacionada com o sucesso da continuidade do projeto. Existem quatro etapas principais que compõem este estágio: definição e análise de produtos; construção do caso de negócio; construção do plano do projeto; e análise de viabilidade. São empregados estudos sobre o mercado-alvo, delineamento do conceito do produto, estratégia de posicionamento dos produtos, requisitos e especificações.
- Estágio 3 (desenvolvimento): esta etapa envolve a execução do projeto, englobando setores que normalmente trabalham paralelamente, como marketing e produção. Compreende o desenvolvimento de protótipos, pesquisa de mercado, *feedback* de consumidores, planejamento de teste e lançamento, planos de produção e operações e novas estimativas financeiras.

- Estágio 4 (teste e validação): representa o teste de produtos em laboratório, o teste de produtos com possíveis consumidores, produção em escala e revisão dos estudos financeiros do produto.
- Estágio 5 (lançamento do produto): esta etapa enfatiza o desenvolvimento da estratégia de marketing, preparando recursos internos e externos, no plano de lançamento de produtos e implementação completa da produção e das operações.

Os *gates* (pontos de decisão) encerram a visão de confrontar a qualidade de execução à lógica do negócio, ou melhor, se a ideia é consistente do ponto de vista econômico e do plano de ação.

De acordo com Cooper (1993), os pontos de decisão representam três princípios comuns: 1. dos resultados, ou seja, o padrão que se pretende alcançar; 2. dos parâmetros, que consistem em métricas de análise do projeto, com o objetivo de prosseguir a outra etapa; 3. das saídas, ou melhor, dos resultados da revisão referentes ao ponto de decisão, com um plano de ação aprovado para o próximo ponto de decisão. Em acordo com o que está representado na Figura 2, percebe-se que o processo integra ao todo cinco pontos de decisão. O primeiro é responsável pela factibilidade da ideia, compreendendo a discussão e a análise de elementos relacionados à viabilidade estratégica, à vantagem competitiva do produto ou processo e à disponibilidade de recursos em consonância com as políticas organizacionais. O segundo ponto de decisão possui a característica de utilização de critérios obrigatórios de checagem das características técnicas, legais e de regulação dos produtos e processos. O terceiro ponto de decisão abrange critérios detalhados em relação a métricas financeiras que assegurarão o sucesso do desenvolvimento para a próxima etapa. O quarto ponto de decisão realiza uma checagem do progresso técnico associado ao controle financeiro para o retorno esperado. O quinto ponto de decisão enquadra critérios de comercialização e adequação das operações para a qualidade da produção.

Segundo Brefe (2008), o desenvolvimento de produtos tem sido visto como um processo que engloba não só as etapas em que ocorrem as decisões sobre o projeto do produto em si, mas também as ações de pré-desenvolvimento, destinadas à definição de qual produto deve ser desenvolvido e como este adequa-se à estratégia geral e/ou comercial da empresa. Assim, pode-se falar em gestão do PDP como um método de negócio que ocorre no contexto organizacional.

Figura 3. Visão geral do processo de desenvolvimento de produtos, PDP

Fonte: Rozenfeld et al. (2006, p. 44)

Por situarem-se no campo de interação entre empresa e mercado, as atividades de desenvolvimento de produtos podem ser consideradas como um dos principais processos de uma empresa e, para obterem êxito, é relevante que as empresas adotem boas práticas de gestão para conduzi-las (ERNST, 2000; KAHN; BARCZAK; MOSS, 2006). Com o intuito de indicar boas práticas para a gestão do PDP, diversos autores propõem modelos de etapas predefinidas para a sua condução (PUGH, 1996; ROZENFELD et al., 2006).

Dentre esses modelos, o proposto por Rozenfeld et al. (2006) é reconhecido por contemplar boas práticas presentes em outros trabalhos clássicos sobre gestão de

desenvolvimento de novos produtos e ainda apresentar grande nível de detalhamento para as suas atividades. Assim, os autores organizam o PDP em três macrofases, como demonstrado na Figura 3: pré-desenvolvimento, desenvolvimento e pós-desenvolvimento.

O pré-desenvolvimento é o momento em que ocorre o mapeamento das oportunidades e tendências de mercado e de tecnologias, que resultarão em novas ideias e conceitos de produtos. Na sequência, deve-se definir o escopo do projeto de desenvolvimento, ou melhor, deve-se definir o produto do projeto de desenvolvimento, avaliar o projeto sob o viés econômico, equacionar potencialidades e riscos, além de serem definidos os indicadores para monitoramento do projeto e planos de negócio. Esta fase se constitui, assim, no desdobramento do planejamento estratégico da empresa e no planejamento do produto e dos projetos a serem desenvolvidos. A macrofase de pré-desenvolvimento resulta no conceito do produto, em requisitos claros de desenvolvimento e em um caso de negócio alinhado com a estratégia da empresa.

Esta macrofase abarca uma revisão do planejamento estratégico da empresa e seu desdobramento, gerando um “portfolio de produtos”. Nesse portfolio constarão os produtos que precisam ser desenvolvidos, incluindo uma descrição inicial de suas características e a definição sobre os tipos de projeto, como exemplo, se é um projeto totalmente novo, uma atualização ou parte de uma família de produtos.

O desenvolvimento comporta as atividades técnicas da elaboração de produtos em si, ou melhor, o projeto do produto propriamente dito, em que tomam parte as ações mais técnicas, em uma perspectiva de *stage-gates*, subdividindo-se em quatro fases: projeto informacional; projeto conceitual; projeto preliminar e projeto detalhado.

- Projeto informacional: neste estágio faz-se o levantamento e a interpretação das informações sobre o tema do projeto em questão. Os procedimentos de projeto incidem, principalmente, no levantamento com os clientes das necessidades e desejos a serem atendidos pelo produto, além das características do processo produtivo e suas eventuais restrições. Essas

necessidades são analisadas e então transformadas em especificações técnicas a serem seguidas pelo projeto.

- Projeto conceitual: tomando-se como base as informações obtidas no estágio anterior, é proposto o conceito que será empregado pelo produto – características e funções em relação às necessidades do consumidor. Aqui, realiza-se também uma síntese das funções a serem desempenhadas pelo produto, a busca de princípios de soluções para cada uma dessas funções, a subsequente proposição de alternativas de projeto e, finalmente, a seleção daquelas que possuam maior concordância com as necessidades do consumidor, estudadas no estágio anterior.
- Projeto preliminar: conhecendo-se o conceito e a estrutura funcional do produto, pode-se dimensioná-lo, estabelecendo formas, materiais, componentes, processos de fabricação e montagem etc. Este estágio possui um caráter mais iterativo, uma vez que uma única alteração em um dos componentes pode levar a diversas outras alterações em outras partes do produto. Ao final deste estágio, os produtos devem estar totalmente estruturados.
- Projeto detalhado: faz-se o fechamento do produto, ou seja, definem-se todas as características do produto final, bem como do processo. São fixadas a forma, a estruturação, os tamanhos e as tolerâncias dos componentes, e a definição e o planejamento dos processos de produção. São confeccionados protótipos e cabeças de série, analisados e, finalmente, validados.

No pós-desenvolvimento, planeja-se inicialmente como o produto será acompanhado e retirado do mercado. São definidos equipes e recursos necessários para alterações nas características do produto (ou do processo), tais como correções de falhas ou adição de melhorias, conforme requisitado pelos clientes. Deve-se prever ainda quando o produto deverá ser retirado do mercado, a partir da criação e acompanhamento de índices e metas. Ao final desse planejamento, inicia-se a fase de acompanhamento da melhoria do produto, quando as equipes realizam sua manutenção e aprimoramento, com especial atenção para a sistematização de

conhecimentos e melhores práticas de projeto que deverão alimentar todos os profissionais envolvidos com o desenvolvimento. Esta fase dura até o momento em que o produto atinge suas metas e a equipe que gerencia o portfólio de produtos decide descontinuá-lo. Inicia-se então o momento de retirada do produto do mercado, no qual será realizado o encerramento oficial do projeto e serão tomadas todas as medidas relativas ao descarte correto sob o ponto de vista ambiental, destinação dos estoques de peças e produtos, auditoria para balanço geral dos conhecimentos adquiridos com o produto e arquivamento correto das informações.

Outros fatores determinantes para o sucesso do PDP, segundo Rozenfeld et al. (2006) e Nunes (2006), são: 1. integração do PDP com as estratégias da empresa (mercado, produto, desenvolvimento tecnológico); 2. planejamento integrado do conjunto de produtos desenvolvidos; 3. desenvolvimento do produto em equipe; 4. boa gestão e administração do projeto; 5. participação de fornecedores e clientes; 6. integração de diferentes áreas; 7. planejamento e estruturação de etapas e atividades do processo; 8. *time-to-market*; 9. qualidade do novo produto; 10. utilização de técnicas e ferramentas destinadas à otimização do PDP.

O Institute for Manufacturing, IFM, do Departamento de Engenharia da Universidade de Cambridge, Inglaterra, adota a nomenclatura *new product development*, NPD, (desenvolvimento de novos produtos). Esse processo divide-se em duas fases principais (IFM, 2007):

1. Processo de desenvolvimento de produtos: foca nas atividades de seleção, avaliação e definição de portfólio de produtos e nas atividades de estruturação, gerenciamento, controle e organização do processo como um todo.
2. Processo de projeto do produto: sequência de atividades de design e engenharia; decisões de progresso da ideia à solução detalhada; refere-se ao projeto do produto em si; é essencialmente iterativo e envolve a definição do problema, obtenção e codificação de informação relevante, busca divergente por soluções, convergência na solução preferida e otimização e implantação detalhada.

Figura 4. Visão genérica do *new product development*, IFM

Fonte: Adaptada de IFM (2007) por Brefe (2008) – redesenhada pelo autor

A Figura 4 representa o modelo proposto pelo IFM. Compreende seis etapas, desde o projeto e a definição do produto até a avaliação do seu desempenho. Abarca uma geração contínua de projetos para representar atividades em andamento das empresas, como negócios, tecnologias e estratégias de marketing, que são fundamentais para gerar novos produtos. O processo é desenhado com as etapas se sobrepondo para demonstrar a natureza iterativa do desenvolvimento.

Existem muitas referências de métodos para desenvolvimento de produtos. Contudo, independentemente do modelo de PDP adotado, a integração entre áreas como design e engenharia parece trazer ao processo diferenças de tal ordem que sua integração adequada pode necessitar de medidas específicas.

2.2.2.1

Importância do design no processo de desenvolvimento de produtos, PDP

Recentemente, o PDP passou a ser analisado de modos distintos pelos vários campos do conhecimento envolvidos, enquanto não deixam de surgir novas maneiras de sistematizar, racionalizar e mecanizar decorrentes do campo da engenharia. Por outro lado, o PDP aproxima-se do design, procurando conciliar cada vez mais com a interface produto-usuário, tanto na área objetiva e mensurável, denominada ergonomia, quanto na área subjetiva condizente com a aparência (BREFE, 2008).

Segundo Mundin et al. (2002), o PDP é um dos processos mais complexos em uma organização e, como já mencionado, relaciona-se com praticamente todas as demais funções de uma empresa, caracterizando-se como uma atividade multidisciplinar. De acordo com Kahn (1996), a colaboração interdepartamental tem um forte efeito positivo na performance. Carvalho e Toledo (2008, p. 1) também defendem essa ideia, enfatizando a importância da integração entre funções dentro das organizações:

O processo de desenvolvimento de produto, PDP, pela sua própria natureza, tem um caráter multidisciplinar e multifuncional, sendo necessários conhecimentos técnicos especializados, próprios de diversas áreas. Dada a divisão usual das empresas em diversos departamentos ou funções, cada um deles especializado num processo/área específico, um PDP bem-sucedido requer uma boa integração entre as funções envolvidas. E a complexidade do projeto pode aumentar se o seu escopo envolver também atividades de pesquisa (básica e/ou aplicada).

A diversidade de áreas envolvidas favorece a troca de informações e a geração de conhecimento entre a equipe de trabalho. O diálogo entre os membros no decorrer do desenvolvimento de um projeto contribui na aceleração do processo, pois muitos problemas são previstos e resolvidos rapidamente.

De acordo com Cross (2008), otimizar a relação entre produto e usuário e, por consequência, o PDP, compreende a interação de duas áreas fundamentais, mas desde sempre conflituosas: 1. *engineering design* – engenharia de produto ou, de modo abrangente, engenharia; 2. *industrial design* – design de produto ou simplesmente design. Gimeno (2000) comenta que o desenvolvimento de produtos deve racionalizar o processo produtivo como um todo. A integração do design com a engenharia deve permitir a racionalização do processo produtivo com os correspondentes efeitos financeiros (redução de custos). As melhorias introduzidas nos produtos devem conseguir reduzir o número de peças, o número de etapas de fabricação, o consumo de matérias-primas e simplificar as operações produtivas.

Muitos pesquisadores têm explorado como as atividades de design de produto devem ser integradas na prática, tendo em vista favorecer o processo de inovação, como Gemser e Leenders (2001). O estudo intitulado *How integrating industrial design in the product development process impacts on company performance* verificou como e quando integrar o design ao PDP pode melhorar a performance, analisando dados de 47 empresas industriais holandesas. O estudo avaliou a competitividade das empresas que investem continuamente em design em comparação com aquelas que não o fazem, e concluiu que existe uma correlação positiva entre a intensidade de aplicação de design e desempenho.

Outro exemplo da crescente importância dada à integração do design de produto ao PDP, tendo em vista melhor desempenho em inovações, nos países desenvolvidos, pode ser notado no estudo *A significant issues for the future of product innovation*, realizado por Voss (1994). O pesquisador entrevistou integrantes da comissão editorial do *Journal of product innovation management* sobre as mudanças e oportunidades que influenciariam a área de gerenciamento da inovação dos produtos no século XXI. Foi identificado o crescente reconhecimento da interdependência de uma variedade de processos de negócio: inovação de produto, desenvolvimento de produto, inovação de processo, obtenção de tecnologia, design industrial, gestão da qualidade total e desdobramento da função qualidade,

indicando a necessidade de estabelecer diálogos mais contundentes entre os fatores citados para programas de novos produtos bem-sucedidos.

Segundo Tovey (1989), o designer de produto tem trabalhado em equipes de projeto com engenheiros de várias áreas, especialistas em marketing, entre outros. A atuação do designer nas equipes de desenvolvimento tem, principalmente, duas áreas de responsabilidade: a primeira consiste em representar os requisitos dos usuários, especificando a ergonomia e a aparência do produto; a segunda envolve a integração dos requisitos do mercado, dos usuários e da engenharia em uma solução projetual.

Conforme Brefe (2008), essas responsabilidades podem ser caracterizadas como uma preocupação com a interface envolvendo produto e usuário, tanto na área objetiva e mensurável, denominada ergonomia, quanto na área subjetiva da aparência. Tendo em vista garantir que essas áreas sejam propriamente consideradas, é essencial que o produto seja visto como um todo, e disso decorre a responsabilidade do designer pela integração geral da solução de projeto. Para lidar com isso, o designer tem duas funções principais: visualizar o conceito do produto e representar as alternativas para as soluções de projeto.

Bonsiepe (1997) recorre ao termo interface para estabelecer o espectro da atuação do design de produto, no qual ocorre a interação de três campos heterogêneos: um usuário que quer realizar uma ação efetiva; uma tarefa que o usuário quer cumprir; um objeto, uma ferramenta ou uma informação de que o usuário precisa para realizar a ação de fato.

No processo de configuração da interface, Löbach (2001) considera que o design de produto deve considerar três níveis de funções dos objetos em relação à interação com os usuários: funções práticas; funções estéticas; funções simbólicas. Segundo o autor, a função prática relaciona-se à adaptação do produto às necessidades fisiológicas dos usuários. As áreas conhecidas como ergonomia, tanto física quanto cognitiva, e usabilidade, são preponderantes para seu projeto. A função estética é

relacionada à adaptação do produto às características de percepção dos usuários, tanto em seu âmbito psicofisiológico inato quanto às experiências estéticas influenciadas por fatores de ambiente. E, finalmente, a função simbólica refere-se à configuração do produto de modo a atender às necessidades cognitivas, sociais e de atribuição de significados aos produtos pelos usuários.

A forma final do produto acaba por concentrar todas as três funções, tanto à primeira vista quanto no processo de uso, pois, em última análise, é a configuração morfológica do produto que permitirá a conexão com os seres humanos. Isso significa que a interface é resultado de exigências e diretrizes de projeto amparadas nos diversos níveis de necessidades relacionadas às funções.

2.2.3

Delineamento das pequenas empresas em relação à inovação

Ainda que estudos acadêmicos e diversos casos de sucesso ofereçam fortes indícios sobre a importância de integrar o design à engenharia no PDP, os mesmos estudos e a realidade prática apontam para algumas dificuldades, incluindo certa medida de negligência para esse tipo de abordagem. Também demonstram que, uma vez tendo a empresa resolvido optar pela integração, ocorrem diversas dificuldades práticas na combinação entre designers e engenheiros no PDP (BREFE, 2008).

A bibliografia internacional apresenta alguns estudos sobre o tema, apontando dificuldades mais graves nas empresas de pequeno porte. No contexto do Reino Unido, Cox (2005) destaca o fato de que, embora o uso do design tenha um impacto comprovadamente positivo sobre o desempenho econômico, as empresas – especialmente as de pequeno e médio porte – são incapazes de recorrer aos conhecimentos de design disponíveis. Os principais motivos citados relacionam-se ao custo proibitivo e à falta de conhecimento e compreensão dos benefícios, tanto de design quanto de onde encontrar apoio apropriado. É fato, os estudos variam quanto ao país de origem, setor da empresa, método empregado, amostragem, intensidade dos problemas encontrados, entretanto, pode-se afirmar que a falta de

conhecimento sobre design, bem como suas possíveis contribuições ao PDP, são ditas como fatores críticos (MOODY, 1980; MOULTRIE; FRASER; CLARKSON, 2002; IFM, 2007).

A presente pesquisa tem como objeto de estudo micro e pequenas empresas, MPE, situadas no Estado de São Paulo. Nesse sentido, a próxima seção traz uma breve abordagem sobre as características dessas empresas no contexto brasileiro.

2.2.3.1

As micro e pequenas empresas, MPE, no Brasil

As MPE podem ser consideradas essenciais para a atividade econômica e representam um instrumento de geração de empregos e inovação, quando bem gerenciadas.

Segundo pesquisa realizada pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, Sebrae, as MPE representaram, em relação ao número total de empresas em 2011, nas atividades de serviços e de comércio, respectivamente, 98% e 99% do total de empresas formalizadas. Geraram 27,0% do valor adicionado do conjunto de atividades pesquisadas (produto interno bruto, PIB). Esse percentual vem aumentando na série histórica, iniciada em 1985, quando esse indicador representava 21,0% do valor adicionado (PIB) e, em 2001, 23,2%. Serviços e comércio representaram 19% do valor adicionado, enquanto a indústria totalizava 7,8%. Em relação ao emprego, as MPE representavam 44% dos empregos formais em serviços, e aproximadamente 70% dos empregos gerados no comércio. Cerca de 50% das remunerações do setor formal de comércio foram pagas, em 2011, por MPE. Assim, essa pesquisa confirmou que as MPE vêm alcançando uma participação cada vez maior na economia, destacando-se como geradoras de ocupação e renda e contribuindo de forma crescente para o aumento do produto interno bruto, PIB (SEBRAE, 2014).

A definição de MPE pode ser feita de duas formas alternativas: pelo número de pessoas ocupadas na empresa ou pela receita auferida.

1. Por números de pessoas ocupadas na empresa: nesse caso, são classificadas como microempresas aquelas nas atividades de serviços e comércio com até nove pessoas ocupadas, e como pequena empresa as que contam com 10 a 49 pessoas ocupadas; na atividade industrial, são microempresas aquelas com até 19 pessoas ocupadas e pequenas empresas entre 20 e 99 pessoas ocupadas. Essa foi a classificação adotada, tendo em vista a forma como a informação está organizada nas estatísticas do IBGE para disponibilidade aos usuários.

Quadro 2. Critério de classificação do porte das empresas por pessoas ocupadas

Porte	Atividades econômicas	
	Serviços e comércio	Indústria
Microempresa	Até 9 pessoas ocupadas	Até 19 pessoas ocupadas
Pequena empresa	De 10 a 49 pessoas ocupadas	De 20 a 99 pessoas ocupadas
Média empresa	De 50 a 99 pessoas ocupadas	De 100 a 499 pessoas ocupadas
Grande empresa	Acima de 100 pessoas	Acima de 500 pessoas

Fonte: Sebrae (2014)

2. Pela receita auferida: as empresas são classificadas como de micro e pequeno porte conforme tenham receita de até R\$ 3.600.000,00 anuais. Dada a impossibilidade de se obter as informações do IBGE em tal classificação, optou-se por utilizar a classificação de porte de empresas por número de pessoas ocupadas. O Quadro 3 mostra que, quando considerados os três grandes setores de atividades, as empresas selecionadas obedecem ao critério estabelecido por lei, embora, em algumas atividades industriais mais desagregadas, o valor superior das pequenas empresas seja ultrapassado.

Quadro 3. Critério de classificação do porte das empresas por faixas médias de receita

Atividades das micro e pequenas empresas	Receita média por porte da empresa (R\$)		
	2009	2010	2011

Serviços	257.281	280.896	311.244
Comércio	436.111	483.280	547.912
Indústria	1.057.476	1.194.611	1.257.527

Fonte: Sebrae (2004), a partir de dados do IBGE

Dados do Instituto Brasileiro de Planejamento Tributário, IBPT, denominado Censo das Empresas e Entidades Públicas e Privadas Brasileiras, Empresômetro, referente ao ano de 2012, revelam que o Brasil possui atualmente 12.904.523 empreendimentos, incluindo matriz e filiais. Desses, 90%, que representam 11.663.454 empresas, são empreendimentos privados. Outros 9%, ou 1.144.081, são entidades privadas sem fins lucrativos, e 1%, 96.988, são entidades públicas governamentais. São Paulo é o Estado que tem o maior número de empreendimentos, com 3.782.075 estabelecimentos, equivalente a 29,3% do total; seguido por Minas Gerais, com 1.259.610 estabelecimentos, representando 9,8% do total; e Rio de Janeiro, com 1.054.988 estabelecimentos, ou 8,2% do total (IBPT, 2012). Desse total, como citado, 99% são de micro e pequeno porte, respondendo por 48% dos empregos e 36% da folha salarial. A distribuição das MPE de acordo com o setor de atividade resulta em 39% no comércio, 39% em serviços, 9% na agropecuária, 9% na indústria e 4% na construção (SEBRAE, 2015).

Segundo dados do Sebrae (2015), no Estado de São Paulo existem 194.179 MPE no setor industrial, o que representa 9% do total de MPE paulistas. Por segmentos de atividade, destacam-se: confecção de artigos do vestuário (16%), fabricação de produtos de metal (9,2%), manutenção e instalação de máquinas e equipamentos (7%), fabricação de produtos alimentícios (5,9%), gráficas e reprodução de mídias gravadas (5,1%) e artefatos de borracha e plástico (4,2%). Abaixo no texto estão as informações quanto ao número de MPE em 2006 e 2013, dos dez segmentos de atividade com maior número de MPE da indústria²². Observa-se, no setor industrial,

²² As estatísticas foram elaboradas pelo Sebrae-SP a partir de dados da Relação Anual de Informações Sociais, RAIS, do Ministério do Trabalho e Emprego, MTE, de dezembro de 2013. Os dados consideram estabelecimentos com até 99 empregados que possuam registro no Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica, CNPJ, e fins lucrativos (SEBRAE, 2015).

forte concentração de MPE em atividades tradicionais, com baixo grau de elaboração (atividades mais intensivas em matérias-primas e mão de obra, e tecnologias pouco sofisticadas), que atendem às necessidades básicas da população, tais como: construção e reparação de moradias, vestuário, calçados, alimentos, bebidas e móveis. Contudo, existe um segundo tipo de atividade, com um grau de elaboração um pouco mais elevado em atividades, como a produção de máquinas e equipamentos, produtos de metal, lapidação de pedras preciosas ou semipreciosas e de produtos gráficos e editoriais. São Paulo pode ser comparado cada vez mais com países desenvolvidos em termos de empreendedorismo. Uma estimativa do Sebrae-SP indica que o Estado deverá ter 17 habitantes por MPE em 2022, rivalizando com Noruega e Itália nesse quesito.

O bom desempenho da economia brasileira no período 2000-2011, aliado às políticas de crédito, impulsionou o crescimento das MPE no país e confirmou sua expressiva participação na estrutura produtiva nacional. Apesar do peso econômico dessas empresas, seu ciclo de vida costuma ser curto, em virtude da chamada taxa de mortalidade decorrente das dificuldades e desafios encontrados na implementação, gerenciamento e manutenção do negócio. Isso ocorre por causa da falta de planejamento e de uma boa gestão financeira, que nem sempre são levados em consideração quando se trata de administrar essas micro e pequenas empresas, fatores esses que são cruciais a sua sobrevivência em um mercado cada vez mais competitivo (SEBRAE, 2012).

No Estado de São Paulo, são abertas cerca de 150 mil empresas por ano e, de cada 10, duas fecham antes de completarem dois anos de atividade. As principais causas para a derrocada são falta de planejamento, falhas na gestão e o comportamento do empresário. Pesquisa do Sebrae-SP mostra que o dia a dia derruba mitos do imaginário popular. Segundo o levantamento, 40% dos empreendedores acreditavam que viveriam correndo atrás de dinheiro antes de começar seu negócio, porém, após iniciar as atividades, essa parcela sobe para 62%. Outros 41%

pensavam que poderiam tirar férias quando quisessem, número que cai para 23% após abrir a empresa. Mudança similar ocorre com os 57% que projetavam ter mais tempo para a família e amigos; esse grupo se reduz a 43% depois do empreendimento funcionando (SEBRAE, 2015).

As MPE vêm sendo há muito tempo alvo de atenção na economia brasileira, em razão de seu potencial de geração de renda e de emprego. Contudo, as oportunidades de negócios para essas empresas em um mercado globalizado são limitadas por uma grande diversidade de fatores, entre eles, a dificuldade de acesso à informação e integração comercial, além da limitada capacidade de gestão tecnológica para geração de novas tecnologias de produtos/processos que resultem em produção comercial com sucesso. Essa empresas têm motivado a preocupação governamental em países desenvolvidos e em desenvolvimento, no que se refere ao fator emprego dentro do processo de globalização, diretamente relacionado à manutenção e expansão de seus mercados, e também função dos níveis de competitividade nos campos da gestão da qualidade e da gestão da tecnologia de produtos/processos. Isso posto, as MPE constituem um domínio de estudo em si e devem ser analisadas.

2.2.3.2

Especificidades em relação à inovação

Embora a evolução do mercado tenha contribuído para a disseminação das MPE no ambiente de negócios, dada a flexibilidade desses empreendimentos frente às novas possibilidades de negócio, ela também as limitou, por apresentar um contexto altamente acirrado focado na aquisição de recursos cada vez mais escassos e necessários à composição do desempenho organizacional dessas empresas (MAÇANEIRO; CHEROBIM, 2011).

Os autores Franco e Haase (2010) expõem que a alta concorrência e o aumento da necessidade de diferenciação e qualidade dos produtos e serviços prestados têm limitado a atuação das MPE. Aliado a isso, os autores argumentam que as MPE disputam o mercado com grandes empresas, competindo de forma desigual com

organizações capazes de alocar recursos em grande escala e investir em tecnologia e inovação. Assim, as grandes empresas, em geral comandadas por profissionais bastante qualificados e com visão de mercado algumas vezes superior, detêm, portanto, vantagens competitivas em relação às MPE, que apresentam dificuldade em executar grandes aparatos tecnológicos e investir em P&D de modo que seja possível inovar (FRANCO; HAASE, 2010).

Franco e Haase (2010) indicam ainda alguns dos principais obstáculos enfrentados pelas MPE para competir: difícil acesso a financiamento; condições desfavoráveis de mercado, já que competem com empresas de grande porte; má qualificação dos profissionais que empregam; falta de apoio institucional, de cooperação e de trabalho em rede, já que a atuação isolada se mostra um aspecto restritivo para a sobrevivência; pouca visão de negócio por parte dos gestores; baixo nível de escolaridade do gestor; capital social frágil; incapacidade de reconhecer os problemas enfrentados pela empresa; e desempenho de múltiplas funções por parte dos profissionais que delas participam.

Não obstante, Jong e Marsili (2006) discorrem que muitas definições relacionadas à condução do negócio são pensadas segundo a lógica da grande empresa, o que dificulta a concepção e o entendimento das MPE. Assim, para os autores, a falta de uma taxonomia da inovação específica para esse tipo de empresa prejudica a categorização de alguns achados e faz com que aspectos que poderiam ser relevantes para elas sejam difíceis de identificar.

Somado a isso, Maçaneiro e Cherobim (2011), ao analisarem os fatores condicionantes, incentivos e dificuldades inerentes ao acesso a recursos governamentais destinados ao financiamento da inovação, no contexto de MPE do Paraná, argumentam que as constantes transformações tecnológicas que perpassam pelo mercado tornam as tecnologias rapidamente obsoletas, o que aumenta o risco e o custo de sua aquisição. Em decorrência disso, os autores enfatizam que as MPE têm consideráveis limitações quanto a seus recursos para

investirem em P&D interno em prol de processos de inovação contínuos, de modo que necessitam de apoio em suas atividades de inovação.

Segundo Robertson, Casali e Jacobson (2012), a criação de um ambiente inovador integrado e dinâmico para as MPE depende da inserção de práticas que permitam a essas empresas inovar de modo competitivo e sustentável. Nesse âmbito, Brostöm (2012), ao investigar os principais motivos para essas empresas buscarem cooperar entre si e com as universidades e órgãos financiadores, encontrou: apoio para o desenvolvimento de novos produtos; aquisição de capacidades dinâmicas favoráveis à inovação; acesso a tecnologias e melhorias no processo; aquisição de conhecimento para aprender e absorver competências; diminuição do risco e incerteza em virtude do compartilhamento; acesso a profissionais capacitados e dinâmicos, cujo pensamento inovador e amplo auxilia a criar um ambiente integrado; oportunidades de negócio e acesso a novos mercados; aquisição de recursos que não possuem.

Na sequência da revisão da literatura, serão apresentados resultados de um levantamento sobre os instrumentos de financiamento público à inovação no Estado de São Paulo, detalhando os principais programas governamentais de suporte às micro, pequenas e médias empresas, com destaque para os recursos não reembolsáveis, apontando alguns dos fatores que condicionam o acesso. O trabalho apresenta um quadro com possíveis diálogos com o campo do design de produto e aponta não só a possibilidade de submissão de projetos de design, mas também de contribuição de atividades correlacionadas ao design no desenvolvimento dos projetos contemplados.

2.3

Diálogo entre o financiamento da inovação, por meio de programas governamentais de apoio às empresas brasileiras, e o campo do design de produto

Nas últimas décadas, o Brasil teve resultados pouco expressivos em inovação, em virtude de fatores como: falta de investimentos em C&T; políticas públicas

deficitárias envolvendo instituições de ensino e pesquisa e setores produtivos; e também a falta de conhecimento dos empresários sobre as oportunidades geradas a partir dos investimentos em P&D. Apesar disso, segundo Viotti (2008), percebe-se a partir da década de 1990 uma mudança de rota gradual em relação à política de CT&I. Entre as principais iniciativas estão a implementação de políticas para o setor com novas fontes de financiamento à P&D, ocasionando o surgimento de novos arranjos institucionais.

Esta seção da revisão da literatura expõe resultados de um levantamento sobre os instrumentos de financiamento públicos à inovação tecnológica no Estado de São Paulo. Detalha os principais programas governamentais de suporte às micro, pequenas e médias empresas brasileiras, com destaque para os recursos não reembolsáveis, apontando alguns dos fatores que condicionam o acesso, e apresenta um quadro com possíveis diálogos com o campo do design de produto. Indica não só a possibilidade de submissão de projetos de design, mas possibilidades de contribuição de ações correlacionadas ao design de produto no desenvolvimento dos projetos.

2.3.1

Financiamento da inovação

Segundo Corder e Salles-Filho (2006), o desafio da inovação é grande e torna-se ainda maior considerando-se a necessidade crescente de recursos e a eficiência na coordenação do processo alocativo, visando o uso adequado do capital.

Como já mencionado, a inovação envolve uma variável bastante significativa de incerteza, que não se caracteriza somente pela falta de recursos ou informações sobre todos os processos envolvidos, mas na existência de problemas tecnológicos e econômicos, cujas soluções são muitas vezes desconhecidas, e na impossibilidade de prever com precisão as consequências das ações (DOSI, 1988).

Petrella (2001) comenta que, além das incertezas, estão presentes dois diferentes tipos de riscos: o econômico e o financeiro. Para o autor, o risco econômico está relacionado a três fatores: a probabilidade de fracasso do projeto, principalmente

pelo viés tecnológico; a possibilidade do resultado do projeto ser obsoleto em sua completitude, em razão de problemas na administração do tempo; e a possibilidade de que o produto, processo ou serviço gerado não alcance sucesso no mercado. O risco financeiro está intrinsecamente ligado ao risco econômico e reside na dificuldade de quantificar o montante e o perfil temporal dos fluxos financeiros. Dados os riscos e incertezas envolvidos, a busca por recursos torna-se bastante complexa, e não é por acaso que dados da Pintec 2008 apontam a escassez de fontes de investimentos como um dos principais obstáculos para a inovação (IBGE, 2008). Segundo Cintra (2000), os gestores de recursos financeiros buscam a maior rentabilidade possível dos ativos e, portanto, oferecem taxa de juros elevada com liquidez a curto prazo. Tais metas contrastam com as necessidades de financiamento da inovação, em que as empresas buscam taxa de juros baixa e longo prazo.

Em virtude dessas características, independentemente de onde vêm os recursos, os mecanismos destinados a financiar inovação são diferentes daqueles voltados ao financiamento convencional (CORDER; SALLES-FILHO, 2006), podendo ser públicos ou privados, ou, na maioria das vezes, um combinado de ambos. O financiamento público, em um grande número de países, é de longo prazo, reunindo:

1. programas para incentivar as empresas a realizarem P&D por meio de empréstimos, recursos não reembolsáveis e incentivos fiscais;
2. recursos para o financiamento de P&D nas empresas por intermédio de programas de compras governamentais;
3. suporte para o estabelecimento de infraestrutura de P&D (SILVA; RAPINI; CARVALHO, 2010).

Corder e Salles-Filho (2006) apontam como principais mecanismos de financiamento privados atuais o mercado de capitais, o capital empreendedor (*venture capital*), bem como o autofinanciamento por parte das grandes empresas. Esses mecanismos, somados aos incentivos fiscais e outras fontes de recursos públicos acessíveis ao setor privado, são capazes de canalizar recursos para a atividade de inovação, mas tendem a atuar em momentos distintos dos investimentos. O mercado de capitais consiste em uma fonte bastante recente de financiamento da inovação. Desde os

anos 1980, tinha-se o mercado internacional de títulos privados atuando como uma forma de financiamento, porém, com acesso restrito às empresas com forte reputação. Recentemente, em vários países, começou a crescer o fornecimento de capital de risco para as empresas nascentes, seja por grandes empresas, visando a aquisição de tecnologia de ponta, ou por investidores institucionais com os fundos de capital de risco (SILVA; RAPINI; CARVALHO, 2010).

O capital empreendedor caracteriza-se pela disponibilização de recursos ao financiamento da inovação, especificamente para empreendimentos em fase inicial (MAÇANEIRO; CHEROBIM, 2009). Ele foi essencial para o desenvolvimento de empresas como Apple, Microsoft e Google. No Brasil, esse tipo de financiamento ainda está se desenvolvendo, mas pode-se citar como exemplos: Boo-box, Bematech, Terra, entre outras. Essa forma de apoio é baseada em investimentos por meio de participação, como aquisição de ações, debêntures etc. São investimentos em produto, processo ou serviço, em empresas de grande potencial de crescimento associado a altos riscos. A garantia do investimento consiste na existência de um bom negócio, com um mote de inovação, conduzido por uma equipe competente. Esse tipo de investimento conta com participação acionária relevante, entretanto, minoritária, fornecendo suporte especializado à gestão (ANSELMO; GARCEZ; SUSSMANN, 2004).

Embora o capital empreendedor destaque-se como uma forte alternativa de recursos privados para inovação, no Brasil, como já dito, ainda encontra-se em fase de amadurecimento. Corder e Salles-Filho (2006) destacam que, por causa dos riscos e incertezas, grandes investidores preferem etapas posteriores, mais seguras, em detrimento de projetos nascentes, com risco elevado. Desse modo, os programas governamentais têm importante papel não somente no financiamento, mas também no direcionamento do desenvolvimento da pesquisa aplicada dentro do sistema nacional de inovação. Tais fatos revelam a importância do setor público e das políticas para incentivar a inovação tecnológica, provendo incremento em setores considerados críticos na política de desenvolvimento do país.

2.3.1.1

Principais instrumentos de apoio público à inovação em âmbito estadual

Segundo Maçaneiro e Cherobim (2009), os programas governamentais operados pelas agências brasileiras de fomento atuam na forma de concessão de bolsas de pesquisa, de subvenção econômica, de financiamento e na promoção do capital empreendedor. As principais agências de crédito à inovação em nível federal são: a Financiadora de Estudos e Projetos, Finep; o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, BNDES; e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, CNPq. Essas instituições atuam vinculadas ao Ministério da Ciência e Tecnologia, MCT. São Paulo conta com a presença de instituições como a Fapesp, que aplica recursos em projetos de pesquisa e inovação tanto nas universidades como nas pequenas empresas de todo o Estado. Existe, hoje, grande quantidade de programas operados por essas agências para o fomento da inovação. Nos quadros a seguir (4, 5 e 6) estão descritos os principais, com ênfase naqueles destinados às micro, pequenas e médias empresas brasileiras.

Quadro 4. Principais programas governamentais de incentivo à inovação em empresas presentes no Estado de São Paulo (recursos não reembolsáveis)

Programa	Agência responsável	Objetivos
Subvenção – recursos não reembolsáveis		
Pipe	Finep e Fapesp	Financiar atividades de P&D de produtos e processos inovadores, empreendidos por pesquisadores que atuem diretamente ou em cooperação com empresas.
RHAE	CNPq	Atender à demanda de empresas brasileiras em relação à capacitação tecnológica de recursos humanos necessários às atividades de P&D, visando a melhoria das condições de competitividade nos mercados externo e interno.
Sebraetec	Sebrae	O Sebraetec é um programa de consultoria tecnológica oferecido pelo Sebrae que apoia a inovação, possibilitando às micro e pequenas empresas e aos empreendedores acessarem os conhecimentos tecnológicos existentes na infraestrutura de CT&I. O programa visa a melhoria e a

		inovação de processos e produtos, com o consequente aumento da competitividade dos negócios, por meio de subsídio aos custos de até 80% dos serviços de consultoria tecnológica realizados pelas “entidades executoras”.
Subvenção econômica	Finep	Ampliar as atividades de inovação, desenvolvimento de processos e produtos inovadores e incrementar a competitividade das empresas e da economia do Brasil. Compartilhar custos, diminuindo o risco tecnológico da inovação, estimulando a ampliação das atividades. Apoiar atividades de pesquisa tecnológica e de inovação, por meio do ressarcimento de parte do valor da remuneração de pesquisadores titulados como mestres ou doutores que venham a ser contratados pelas empresas.
BNDES Fundo Tecnológico, Funtec	BNDES	Objetiva apoiar projetos de pesquisa aplicada, desenvolvimento tecnológico e inovação executados por instituições tecnológicas, IT, e instituições de apoio, IA, que sejam selecionados de acordo com o foco de atuação divulgado pelo BNDES, com a interveniência, na operação de financiamento, de empresas participantes do projeto que exerçam atividade econômica ligada ao escopo do projeto.

Fonte: adaptado com base no trabalho de Maçaneiro e Cherobim (2009) e dados do MCT (BRASIL, 2012), do Sebrae, da Finep, do BNDES e do CNPq

Quadro 5. Principais programas governamentais de incentivo à inovação em empresas presentes no Estado de São Paulo (recursos reembolsáveis)

Programa	Agência responsável	Objetivos
Financiamento – recursos reembolsáveis		
Financiamento reembolsável	Finep	Apoiar os planos de investimentos estratégicos em inovação das empresas, detalhados em objetivos pretendidos durante o período de tempo do financiamento, em consonância com

		o Plano Brasil Maior, PBM ²³ , do Governo Federal. Destina-se a médias, médias-grandes e grandes empresas.
Inovacred	Finep / Desenvolve SP	Oferecer financiamento a empresas com receita operacional bruta anual ou anualizada de até R\$ 90 milhões, para aplicação no desenvolvimento de novos produtos, processos e serviços, ou no aprimoramento dos já existentes, ou ainda em inovação em marketing ou inovação organizacional, visando ampliar a competitividade das empresas no âmbito regional ou nacional. Esse apoio é concedido de forma descentralizada, por meio de agentes financeiros que atuam em seus respectivos estados ou regiões, assumindo o risco das operações.
BNDES Inovação	BNDES	Apoiar o aumento da competitividade por meio de investimentos em inovação compreendidos na estratégia de negócios da empresa, contemplando ações contínuas ou estruturadas para inovações em produtos, processos e/ou marketing, além do aprimoramento das competências e do conhecimento técnico no país, por meio de financiamento com taxas de juros e de risco de crédito baixas.
BNDES MPME Inovadora	BNDES	Apoio ao aumento da competitividade das MPME, financiando os investimentos necessários para a introdução de inovações no mercado. Podem solicitar o financiamento empresas sediadas no país e empresários individuais inscritos no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica, CNPJ, e no Registro Público de Empresas Mercantil, RPEM, que sejam classificados por porte como MPME.

²³ O Plano Brasil Maior, lançado em 2011, é um programa do Governo Federal para aumentar a competitividade da indústria, traçando uma nova política industrial, tecnológica, de serviços e de comércio exterior. Em relação à inovação, destaca-se o lançamento do plano Inova Empresa, que articula o Brasil Maior com a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, constituindo um compromisso público de alocação de recursos em setores estratégicos. Dos R\$ 28,5 bilhões reservados para o biênio 2013/2014, R\$ 23,5 bilhões foram alocados em sete áreas estratégicas: energias, petróleo e gás, saúde, defesa e aeroespacial, tecnologias da informação e comunicação, agroindústria e sustentabilidade socioambiental (BRASIL MAIOR).

BNDES Prodesign	BNDES	Financiamento a investimentos em design, moda, desenvolvimento de produtos, diferenciação e fortalecimento de marcas nas cadeias produtivas têxtil, calçadista, moveleira, de higiene pessoal, de utilidades domésticas, de brinquedos, de metais sanitários, de joias, de embalagens, de eletrodomésticos e de revestimentos cerâmicos.
--------------------	-------	--

Fonte: adaptado com base no trabalho de Maçaneiro e Cherobim (2009) e dados do MCT (BRASIL, 2012), da Finep, do BNDES e do CNPq

Quadro 6. Principais programas governamentais de incentivo à inovação em empresas presentes no Estado de São Paulo (capital empreendedor)

Programa	Agência responsável	Objetivos
Capital empreendedor		
Projeto Inovar	Finep	Promover o desenvolvimento das PME brasileiras de base tecnológica, por meio do desenvolvimento de instrumentos para o seu financiamento, especialmente o capital empreendedor.

Fonte: adaptado com base no trabalho de Maçaneiro e Cherobim (2009) e dados do MCT (BRASIL, 2012) e da Finep

Nos quadros anteriores, é possível identificar três grandes estratégias de fomento. A primeira (Quadro 4) delas refere-se aos chamados recursos não reembolsáveis, que consiste no repasse de recursos a fundo perdido sob a ótica do apoio governamental a iniciativas institucionais de caráter público ou privado. A segunda (Quadro 5) diz respeito ao subsídio governamental a instrumentos tradicionais de financiamento, como os empréstimos e financiamentos com prazos e taxas especiais, abaixo das praticadas no mercado financeiro. E a terceira (Quadro 6) refere-se ao apoio governamental à utilização de instrumentos financeiros inovadores de caráter privado, como *venture capital* – capital empreendedor – e *private equity*. Na sequência, serão abordados com maior profundidade os programas governamentais de recursos não reembolsáveis, bem como suas possíveis interações com o campo do design de produto.

2.3.2

Principais programas governamentais de subvenção à inovação (recursos não reembolsáveis) e possíveis diálogos com o design de produto

2.3.2.1

Programa Fapesp – Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas, Pipe

Coordenado pela Finep em parceria com a Fapesp, o Pipe existe desde 1997 e se destina a apoiar o desenvolvimento de pesquisas inovadoras a serem executadas em pequenas empresas, PE, sediadas no Estado de São Paulo, sobre problemas em C&T que tenham grande potencial de retorno comercial ou social. Os projetos devem ser desenvolvidos por pesquisadores que tenham vínculo com as PE ou que estejam associados a elas para a realização do projeto (FAPESP, 2015). A operação do Pipe é baseada no apoio direto ao pesquisador associado a uma PE já existente ou em criação, pelo financiamento de seu projeto de pesquisa que esteja em fase que precede a comercialização. A Fapesp lança chamadas públicas em consonância com os objetivos e as diretrizes gerais do programa²⁴.

Segundo edital da Fapesp (2015), as propostas de financiamento deveriam conter projetos de pesquisa que poderiam ser desenvolvidos em duas etapas: a primeira abrangendo a demonstração da viabilidade tecnológica do produto ou processo, com duração máxima de 9 meses e recursos de até R\$ 200,00; a segunda envolvendo o desenvolvimento do produto ou processo inovador, com duração máxima de 24 meses e recursos de até R\$ 1 milhão.

²⁴ São objetivos do Pipe: utilizar a inovação tecnológica como um instrumento para aumento da competitividade das empresas; criar condições para incrementar a contribuição do sistema de pesquisa para o desenvolvimento econômico e social; induzir o aumento significativo do investimento privado em pesquisa tecnológica; oferecer incentivo e oportunidade para que pequenas empresas de base tecnológica desenvolvam pesquisas em ciências, engenharia ou educação científica e tecnológica de impacto comercial ou social; possibilitar que pequenas empresas se associem a pesquisadores em projetos de inovação tecnológica; estimular o desenvolvimento de inovações tecnológicas e, ao mesmo tempo, viabilizar uma maior aplicação prática de pesquisas realizadas com o apoio da Fapesp; e contribuir para a criação de uma cultura que valorize a atividade de pesquisa em ambientes empresariais, com consequente melhoria na área de atuação profissional dos pesquisadores (FAPESP, 2017).

O Pipe não se trata de um programa com especificidades relacionadas ao design de produto, contudo, suas características possibilitam a inserção de vários modos de contribuição relacionados ao design de produto. A primeira delas relaciona-se com a proposição de projetos nos quais o design pode se caracterizar como mote principal da inovação, ou seja, a elaboração de propostas que objetivem a criação de novos produtos ou a melhoria de produtos existentes a partir de contribuições significativas envolvendo o design. O segundo modo de inserção diz respeito à elaboração de soluções de interface aos produtos em desenvolvimento, tanto do ponto de vista gráfico quanto material. É fato que nem todos os projetos contemplados pelo Pipe resultam em produtos, no entanto, aqueles que apresentam tais características precisam trilhar um longo caminho até a inserção no mercado e apreciação dos usuários. Nesses termos, o envolvimento de profissionais do campo do design nas primeiras fases do desenvolvimento dos projetos resultará em produtos com interfaces melhores do ponto de vista formal e ergonômico.

2.3.2.2

Programa de Formação de Recursos Humanos em Áreas Estratégicas, RHA E

O Programa RHA E foi criado em 1987, por meio de uma parceria do MCTI e do CNPq, para agregar pessoal altamente qualificado em atividades de P&D nas empresas, além de formar e capacitar recursos humanos que atuem em projetos de pesquisa aplicada ou de desenvolvimento tecnológico. O programa caracteriza-se pela modalidade de bolsas concedidas a pesquisadores, em atividades inovativas, contratados por empresas legalmente constituídas no Brasil.

O programa destina-se a micro, pequenas, médias e grandes empresas privadas com sede e administração no Brasil²⁵. As propostas de projeto devem ser submetidas pelo futuro coordenador, que, obrigatoriamente, deve possuir vínculo formal (sócio ou celetista) com a empresa executora, atender a todas as características exigidas pela chamada pública e estar focado no trabalho que o pesquisador e sua equipe desenvolverão na empresa. O eventual desenvolvimento,

²⁵ Grandes empresas estando sujeitas a limitação de 20% dos recursos disponíveis.

ou melhoria, de um produto ou processo, aliado à possibilidade de inserção de pesquisadores em atividades de P&D dentro das empresas, sintetizam a ideia do programa, sendo que o CNPq abre mão de quaisquer resultados econômicos decorrentes dos projetos.

O RHAE oferece as bolsas de Fixação e Capacitação de Recursos Humanos – Fundos Setoriais, bem como outras bolsas de fomento tecnológico, como a Desenvolvimento Tecnológico e Industrial, DTI, a Especialista Visitante, EV, e a Apoio Técnico em Extensão no País, ATP. Atualmente, os valores das bolsas estão em torno de R\$ 6 mil para doutores e R\$ 5 mil para mestres.

Seguindo o que é definido na Política de Desenvolvimento Produtivo, PDP, como programas estruturantes para sistemas produtivos e as áreas de interesse dos fundos setoriais financiadores²⁶, as propostas de projetos devem abordar, prioritariamente, os setores industriais²⁷.

O grande diferencial do RHAE consiste em subsidiar a inserção de pesquisadores dentro das empresas com o objetivo de desenvolver projetos e também de gerar maior capacitação em P&D. Embora a área de design de produto não tenha sido contemplada diretamente na chamada pública, muitas das áreas citadas demandam diretamente por soluções de design, como exemplos, a indústria têxtil e de confecções, complexo de couro, calçados e artefatos, setor de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos, setor de madeira e móveis e indústria de transformados

²⁶ Tais objetivos seguem a Política de Desenvolvimento Produtivo e variam de acordo com as chamadas públicas.

²⁷ Na Chamada Pública MCTI/SETEC/CNPq n. 17/2012 RHAE Pesquisador na Empresa foram definidos os seguintes programas estruturantes para sistemas produtivos, e as áreas de interesse dos fundos setoriais financiadores: programas mobilizadores em áreas estratégicas (tecnologia de informação e comunicação, nanotecnologia, biotecnologia, complexo industrial da defesa, complexo industrial da energia nuclear e complexo industrial da saúde), bem como indústria aeroespacial. Programas para fortalecer a competitividade (complexo automotivo, indústria de bens de capital, indústria naval, indústria têxtil, complexo de couro, calçados e artefatos, setor de higiene pessoal e cosméticos, setor de madeira e móveis, indústria de transformados plásticos, complexo produtivo do biodiesel, a agroindústria, construção civil e complexo de serviços). Programas para consolidar e expandir a liderança (complexo produtivo do bioetanol, complexo industrial do petróleo, gás e petroquímica, complexo aeronáutico e complexos produtivos de mineração, siderurgia, celulose e carnes).

plásticos. Nesses termos, abre-se perspectivas de inserção de P&D em design nas empresas a partir de propostas de projetos e também da inserção de pesquisadores do campo do design.

2.3.2.3

Sebraetec

O Sebraetec é um programa de consultoria tecnológica oferecido pelo Sebrae que apoia a inovação, possibilitando às micro e pequenas empresas e empreendedores acessarem os conhecimentos tecnológicos existentes na infraestrutura de CT&I.

O programa visa a melhoria e a inovação de processos e produtos, com o consequente aumento da competitividade dos pequenos negócios por meio de subsídio aos custos de até 80% dos serviços de consultoria tecnológica realizados pelas “entidades executoras”.

São potenciais clientes do Sebraetec as micro e pequenas empresas assim definidas no Estatuto de Microempresa e de Empresas de Pequeno Porte: as empresas informais, os setores da indústria (inclusive agroindústria), do comércio, de serviços, do turismo, do artesanato e da agropecuária.

O programa atua nas seguintes modalidades: 1. diagnóstico tecnológico; 2. oficinas Sebraetec; 3. suporte tecnológico; 4. apoio tecnológico à exportação; 5. atendimento tecnológico *in loco*; 6. aperfeiçoamento tecnológico; 7. inovação tecnológica; 8. clínicas tecnológicas. Nessas modalidades estão previstas as seguintes ações: estudos de viabilidade técnica e econômica; elaboração de plano de negócios para empresas incubadas; melhoria de produtos, equipamentos de produção e gestão de processos produtivos; design gráfico, de produto, de embalagem, de postos e ambientes de trabalho (ergonomia); tratamento de efluentes; racionalização de energia; boas práticas de fabricação/análise de perigos e pontos críticos de controle; tecnologias de gestão ambiental; metrologia, normatização de conformidade e certificação; adequação de produtos a padrões e exigências do mercado de destino

(normas, patentes, mercado, fornecedores, custo, necessidades laboratoriais) para exportação; desenvolvimento de máquinas e equipamentos; inovação tecnológica.

Todos os tipos de atendimento são feitos por entidades credenciadas ao Sebrae. O Sebraetec pode apoiar 80% a 100% do custo total da consultoria (dependendo da modalidade de atendimento), ficando o restante sob a responsabilidade da empresa assistida.

O programa funciona da seguinte forma: o Sebrae recebe a demanda de empresas de um setor, ou demandas específicas, como foco em inovação e tecnologia, por meio de escritórios regionais. Após a análise da solicitação do cliente pelos técnicos do Sebrae, responsáveis pelo Sebraetec, e consequente identificação das entidades cadastradas com determinadas expertises, é aberta uma solicitação para a entidade executora, via sistema eletrônico, que viabiliza contato com consultores para providências e atendimento inicial, com vistas a compreender as necessidades emergentes e apresentar um plano de ação para o problema do cliente demandante.

Nessa dinâmica, o Sebraetec subsidiou durante anos trabalhos de design gráfico e design de produto em micro e pequenas empresas em todo o Estado de São Paulo. O volume de atividades relacionadas ao campo do design foi tão grande, que muitos profissionais reconhecem erroneamente o Sebraetec como um programa específico para o financiamento do design.

É importante mencionar que essas condições ocorriam no Estado de São Paulo quando o Sebraetec estava ativo. Embora o programa continue ativo e sendo oferecido normalmente em vários estados brasileiros, o Sebrae/SP não tem lançado novos editais para o programa desde 2013²⁸.

2.3.2.4

Subvenção econômica

²⁸ Segundo conversas informais com funcionários de unidades regionais.

Esse programa foi lançado no Brasil em agosto de 2006²⁹, sendo o primeiro instrumento desse tipo a ser disponibilizado no país. Objetiva promover o aumento das atividades de inovação, da competitividade das empresas e da economia do país por meio da aplicação de recursos públicos não reembolsáveis diretamente em empresas, para compartilhar com elas os custos e riscos inerentes a tais atividades. O programa define áreas e temas estratégicos para apoio, tendo em conta as prioridades da política industrial e tecnológica nacional, definidas em ato conjunto dos Ministros de Estado da Ciência e Tecnologia, MCT, e do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, MDIC (FINEP).

O programa tem na Finep, empresa pública vinculada ao MCT, seu principal agente, que publica periodicamente o instrumento de divulgação e seleção, estabelecendo: objetivo da ação; público-alvo; recursos financeiros a serem concedidos; características das propostas; critérios de julgamento; prazos de execução; contratos e prestação de contas. Os documentos utilizados para publicação desse programa são as chamadas de Seleção Pública MCT/Finep/Subvenção Econômica à Inovação.

O programa destina-se a empresas brasileiras de qualquer porte, individualmente ou em associação, e que atendam às condições estabelecidas pelos editais. Em 2013, foram lançados quatro editais temáticos, como parte do Plano Inova Empresa, num total de R\$ 144 milhões em recursos nas áreas: nanotecnologia, biotecnologia, tecnologias da informação e comunicação, TIC, construção sustentável e saneamento ambiental. Como exemplo, a área com mais recursos é a das TIC, que dispôs de R\$ 60 milhões. Os temas apoiados foram: computação em nuvem; petróleo, gás e mineração; defesa cibernética; componentes, dispositivos semicondutores e eletrônicos; e aeroespacial. Também foram apoiados projetos relacionados a plásticos e borrachas (R\$ 12 milhões); papel e celulose (R\$ 10 milhões); e higiene pessoal, perfumaria e cosméticos (R\$ 8 milhões).

²⁹ O marco-regulatório que viabiliza a concessão de subvenção econômica foi estabelecido a partir da aprovação da Lei n. 10.973, de 02.12.2004, regulamentada pelo Decreto n. 5.563, de 11.10.2005 (LEI DA INOVAÇÃO), e da Lei n. 11.196, de 21.11.2005, regulamentada pelo Decreto n. 5.798 de 07.06.2006 (LEI DO BEM).

Os editais temáticos direcionam os recursos às áreas prioritárias estabelecidas pelo Plano Inova Empresa. As possibilidades de atuação relacionadas ao design dentro dessas áreas é muito grande, na medida em que podem possibilitar, com maior efetividade, que os progressos feitos por meio da ciência sejam transformados em produtos acessíveis aos seres humanos.

Não cabe aqui discutir sobre a inserção ou não do design como área contemplada nos editais, dadas as dificuldades de desenvolvimento de pesquisa de base correlacionada à área. Contudo, é fato que existe uma carência muito grande de conscientização sobre os benefícios da incorporação de processos de design no desenvolvimento de projetos nas mais diferentes áreas contempladas, pois no Brasil existe uma grande dificuldade de conversão da tecnologia gerada em produtos e aplicações comerciais. Vale a pena lembrar que países que são referências mundiais em inovação contam com programas específicos de design, estimulando a sua inserção no processo produtivo desde o início do desenvolvimento.

2.3.2.5

BNDES Fundo Tecnológico, Funtec

A Funtec é uma linha do BNDES para apoiar instituições tecnológicas na pesquisa e desenvolvimento e inovação, com áreas e temas induzidos, em conformidade com os programas e políticas públicas do Governo Federal, tendo uma empresa necessariamente como interveniente participante do projeto. O programa conta com recursos limitados, portanto, os projetos são avaliados considerando os objetivos estratégicos do Funtec³⁰ e suas diretrizes, podendo ser adotados os seguintes critérios para a priorização de projetos: a) os desafios tecnológicos envolvidos; b) o grau de ineditismo; c) a aplicação potencial da tecnologia em outros setores; d) o grau de credibilidade da instituição e da equipe.

³⁰ Os objetivos estratégicos que norteiam o Funtec podem ser encontrados em detalhes no site do BNDES: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Apoio_Financeiro/Programas_e_Fundos/funtec.html>.

As operações no âmbito do BNDES Funtec são realizadas na forma de apoio direto, na modalidade não reembolsável, e limitadas a 90% do valor total do projeto.

Podendo ser apoiados com recursos do programa projetos de pesquisa aplicada, desenvolvimento tecnológico e inovação inseridos nas chamadas dos planos Inova Empresa: Inova Aerodefesa; Inova Agro; Inova Energia; Inova Petro; Inova Saúde; Inova Sustentabilidade; PAISS Agrícola³¹.

Como visto, o programa Funtec também está estruturado sobre a priorização de áreas de acordo com os programas e políticas públicas do Governo Federal. Nesses termos, o direcionamento dos recursos contempla apenas organizações atuantes nessas áreas. Assim, como no caso do programa Subvenção Econômica, discutido anteriormente, o design não consiste em uma das áreas contempladas, contudo, as possibilidades de interação são muito grandes, tanto do ponto de vista da pesquisa quanto no desenvolvimento das interfaces dos produtos gerados.

A inserção de processos de design nos projetos contemplados neste programa também depende da conscientização dos coordenadores ou proponentes, de que o design compreende um instrumental útil e que pode determinar o sucesso ou o insucesso de uma inovação.

2.3.3

Considerações sobre a possibilidade de utilização dos programas para financiamento do design

O debate envolvendo inovações nunca gerou tanta atenção no Brasil, haja vista os incentivos governamentais, o crescente interesse da mídia e o grande volume de publicações destinado aos mais diversos públicos envolvendo o assunto. Contudo, tais preocupações ainda envolvem timidamente o campo do design.

³¹ As informações específicas dos programas poderão ser encontradas nas páginas de cada Plano Inova.

Embora exista claramente uma correlação positiva entre investimentos em design de produto e a geração de inovações, ainda são poucas as iniciativas nacionais que buscam concentrar esforços unindo essas áreas. Nas linhas de financiamento de recursos não reembolsáveis, apenas o programa Sebraetec apresentou direcionamentos específicos em relação ao design.

O Sebraetec conta com especificidades para o financiamento de ações envolvendo design, contribuindo para as micro e pequenas empresas aumentarem a qualidade e tornarem mais competitivos seus produtos e serviços. Entretanto, como já mencionado, desde 2013, o Sebraetec não conta com novas chamadas para empresas localizadas no Estado de São Paulo.

Em relação ao Pipe, percebeu-se a possibilidade de atuação de modo propositivo, ou seja, na possibilidade de submissão de projetos com temáticas correlacionadas ao design. Os demais programas analisados estruturam-se em torno de áreas prioritárias, dentre as quais não é encontrado o design de produto. No entanto, existem inúmeras possibilidades de atuação envolvendo o design, cabendo aos desenvolvedores responsáveis pelos projetos destinarem recursos para o financiamento de atividades relacionadas ao campo.

2.4

Contornos sobre as dificuldades de conversão das descobertas científicas em aplicações práticas e comerciais

2.4.1

O sistema de inovação brasileiro

O acirramento da competitividade tem imprimido forte ritmo de mudanças e avanços tecnológicos, ocasionando um processo de inovação bastante intenso e, em muitos casos, aprofundando as desigualdades tecnológicas existentes entre os países. Esse quadro tem gerado preocupações crescentes com o desenvolvimento sustentável das nações, com base na incorporação de conhecimentos nas atividades produtivas.

Imaginação e criatividade são componentes essenciais para a elaboração de estratégias tecnológicas pelos países. Para Florida (2002), “conhecimento” e “informação” são as ferramentas e os materiais da criatividade. “Inovação”, quer sob a forma de um novo artefato tecnológico ou de um novo modelo de negócios ou método, é o seu produto. Porém, sem investimentos e métodos eficazes para levar a teoria à prática, os resultados tendem a ser pouco expressivos. Segundo Cassiolato e Lastres (2005, p. 37), as decisões e estratégias tecnológicas são dependentes de fatores muito mais amplos, que podem ser estruturados a partir da ideia de “sistema de inovação”, conceituado pelos autores como:

um conjunto de instituições distintas que contribuem para o desenvolvimento da capacidade de inovação e aprendizado de um país, região, setor ou localidade – e também o afetam. Constituem-se de elementos e relações que interagem na produção, difusão e uso do conhecimento.

De acordo com Freeman (2003), Friedrich List³² (1841) é considerado predecessor do conceito de sistema nacional de inovação. List “defendeu não só a proteção de indústrias nascentes, mas uma ampla gama de políticas destinadas a acelerar, ou tornar possível, a industrialização e o crescimento econômico” (FREEMAN, 1995). Assim, percebe-se que a concepção básica de sistema de inovação compreende que os resultados em inovação não decorrem somente da performance das organizações e instituições, mas também de como elas interagem entre si influenciando o desenvolvimento desses sistemas.

Assim, segundo Soares et al. (2016), são os principais componentes de um sistema de inovação as organizações e as instituições. As primeiras são representadas por estruturas formais que são criadas conscientemente para cumprir um determinado propósito, os atores do jogo. Já as instituições assumem o papel regulador nas relações e interações entre indivíduos, grupos e organizações por meio de um

³² Segundo Freeman (2003), List é conhecido como “a fonte original da escola competitividade nacional”.

conjunto de hábitos, normas, rotinas, práticas estabelecidas, regras ou leis comuns, podendo ser definidas como as regras do jogo.

No modelo da hélice tríplice, proposto por Etzkowitz e Leydesdorff (1996), a interação entre universidade, governo e indústria oferece um ambiente inovador resultante de iniciativas nessas três esferas institucionais (acadêmica, pública e privada), proporcionando assim o desenvolvimento econômico baseado no conhecimento. Nesse âmbito, muitos países têm se mobilizado em ampliar suas políticas científicas, tecnológicas e industriais a partir da abordagem de “sistemas de inovação”. Conforme Cassiolato e Lastres (2005), essas políticas realçam a mobilização dos processos de aquisição e uso de conhecimentos e de capacitações produtivas e inovativas como parte integrante fundamental de suas estratégias de desenvolvimento.

Segundo Aktinson e Ezell (2012), a política de inovação de uma nação tem como objetivo vincular de modo explícito a ciência, a tecnologia e a inovação com crescimento econômico e emprego, criando efetivamente uma estratégia para competir e obter sucesso na atividade econômica baseada em inovação. Ainda segundo tais autores, a política de inovação é mais do que ciência política, pois não só envolve as questões políticas que os países lidam o tempo todo, mas também foca em como os países podem direcionar aqueles problemas pretendendo maximizar a inovação e a produtividade.

As políticas se revestem de instrumentos para a articulação e sinergia entre os diversos atores, nos quais o arranjo institucional e a participação dos setores produtivos, acadêmico e das entidades públicas, governamentais e civis são importantes para a construção de um ambiente favorável ao investimento e à geração de ações convergentes para a construção de políticas compartilhadas (FERREIRA, 2006).

Nesses termos, a produção científica e a conversão de conhecimento em valor e desenvolvimento social no Brasil pode ser analisada sob a perspectiva que envolve seu desenho institucional, sua forma e seus resultados (COELHO; FELDMANN, 2012). Pode-se chamar esse desenho institucional de sistema de inovação brasileiro, que engloba as organizações e as instituições responsáveis pela regulação, conhecimento e oferecimento de condições de formação (CRUZ, 2007).

2.4.1.1

Dificuldade de conversão das descobertas científicas em aplicações práticas e comerciais e outras fragilidades do sistema de inovação brasileiro

Nesta etapa da revisão da literatura, objetiva-se abordar os principais aspectos que envolvem a produção científica e a conversão de conhecimento em valor e desenvolvimento social no Brasil, a partir da caracterização do sistema nacional de inovação, possibilitando a compreensão e a evolução do ambiente de inovação no país e apontando as áreas de destaque, assim como aquelas que apresentam potencial para melhorias. Em termos gerais, serão apontados fatores relacionados ao volume de investimentos em P&D, dados sobre a produção científica e volume de patentes, levantando-se as principais distorções no sistema de inovação brasileiro, com ênfase nos problemas de conversão dos achados científicos em aplicações práticas e comerciais. Com esse objetivo, serão tomadas como referências pesquisas que buscaram avaliar o citado sistema, com principal ênfase no Estado de São Paulo.

O estudo “Ciência e tecnologia no Brasil”, conduzido por Cruz³³ (2007), descreveu o sistema de inovação brasileiro sob o prisma de suas instituições, demografia e do padrão de investimento, o qual demonstrou predominância do investimento público em P&D em relação ao privado. A investigação apontou ainda alguns dos fatos relativos às produções desse sistema (publicações científicas, patentes, produtos e balança comercial) e como o governo brasileiro, principalmente após 1999, mudou sua política de ciência e tecnologia, C&T, de uma política de orientação acadêmica

³³ Carlos H. Brito Cruz é diretor científico da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, Fapesp.

quase exclusiva para incluir o aprimoramento de P&D no setor empresarial como alvo relevante de tais políticas.

O primeiro aspecto apontado por Cruz (2007) refere-se aos investimentos em P&D no país. Para o Brasil manter-se competitivo, são necessários investimentos em pesquisa, formação de profissionais e aplicação de tecnologias avançadas para elevar os padrões locais de qualidade e produtividade. Cohen e Levinthal (1990) também ressaltam que os investimentos em P&D têm enorme importância em sistemas de inovação, sejam esses realizados pelo governo ou pelo setor privado. Esses investimentos são responsáveis pela geração do desenvolvimento de conhecimento das organizações, tendo também a função de identificar oportunidades tecnológicas a serem exploradas.

De acordo com os dados mais recentes do MCTI (2015), os dispêndios nacionais em ciência e tecnologia, C&T, vêm crescendo. Em 2013, o investimento nessa área atingiu a marca de R\$ 85,6 bilhões, o equivalente a 1,66% do Produto Interno Bruto, PIB, do Brasil no mesmo período. No ano anterior, foram aplicados R\$ 76,4 bilhões (1,62% do PIB) em C&T. Em 2000, o dispêndio era de R\$ 15,8 bilhões. A marca de R\$ 62,2 bilhões aplicados em ciência e tecnologia foi atingida em 2010.

O investimento em C&T caracteriza-se pela soma das atividades científicas e técnicas correlatas, ACTC, com as atividades de pesquisa e desenvolvimento, P&D. As ACTC são ações que contribuem para a geração, difusão e aplicação do conhecimento científico, como serviços científicos e tecnológicos prestados por bibliotecas, museus de ciência, jardins botânicos, zoológicos, entre outros. Já as atividades de P&D englobam as pesquisas básicas e aplicadas e o desenvolvimento experimental, ou seja, é o trabalho criativo voltado para aumentar o conhecimento da instituição ou empresa e criar novas aplicações (MCTI, 2015).

Ainda segundo o MCTI (2015), as principais fontes de investimento em ciência e tecnologia no Brasil são em atividades de P&D. Dados da *Unesco Science Report 2010* mostram que o Brasil investiu, no ano 2000, 1,02% de seu PIB em P&D, e

passou a investir a partir de 2008 1,08% nesse setor. Em 2013, foram aplicados R\$ 63,7 bilhões, equivalentes a 1,24% do PIB (MCTI, 2016).

De acordo com Soares et al. (2016), quando comparados com os países desenvolvidos, os investimentos em P&D no Brasil parecem bem modestos. Em 2013 (MCTI, 2016), a Alemanha investiu 2,85% do seu PIB em P&D, enquanto os EUA investiram 2,73% e a China 2,08%. A quota de mercado das empresas brasileiras nos investimentos em P&D (de tendência decrescente desde 2005, quando atingiu 52,3%) representava, em 2013, apenas 42,3% das despesas totais (MCTI, 2016), enquanto que nos países mais desenvolvidos 70% desses investimentos são realizados por empresas privadas (SANTOS; TORKOMIAN, 2013).

Para Cruz (2007), outra característica importante do investimento brasileiro é que, como costuma acontecer em quase todos os países em desenvolvimento, a maior parte do fardo é carregada pelo setor público. Segundo dados do MCTI (2015), o governo teve uma participação de 54,1% em 2000, 49,7% em 2005, 54% em 2008 e 54,9% em 2012, em relação aos gastos totais.

Conforme Cavalcante (2009), as comparações internacionais revelam que os gastos em P&D são majoritariamente realizados pelo setor público. Com base nessas afirmações, em 2012, 54,9% dos dispêndios nacionais em P&D foram realizados pelo governo (MCTI, 2015). Entre os anos de 2006 e 2012, nos países mais desenvolvidos tecnologicamente como, por exemplo, a Coreia, o Japão e a China, os dispêndios das empresas apresentaram percentuais acima de 60%, enquanto a participação do governo se manteve baixa, em uma média de 20% (OLIVEIRA; CRUZ BASSO, 2014).

Outro aspecto fundamental do sistema de inovação brasileiro para a presente pesquisa refere-se à produção científica. Segundo dados do MCT (2010), o Brasil possui 366 instituições voltadas à produção de conhecimento, ciência e tecnologia, distribuídas entre 253 universidades e 113 centros de ciência e P&D, que empregam

aproximadamente 85 mil doutores. Esse sistema vem aumentando consideravelmente o número de mestres e doutores formados por ano. Em 2009, o número aproximado era de 38.800 mestres e 11.400 doutores, que estão impulsionando a produção de publicações científicas brasileiras a uma média anual de crescimento três vezes acima da mundial, permitindo ao país atingir 2,9% da produção total do mundo em 2009 (MCT, 2010).

Segundo Coelho e Feldmann (2012), esses resultados vêm sendo analisados internacionalmente com bastante otimismo. Contudo, o que se percebe na prática se trata de um viés analítico mais próximo ao otimismo do que à realidade propriamente dita. Pois, a despeito do forte crescimento das publicações científicas no Brasil, e de certa expansão das universidades e centros tecnológicos, verifica-se que se trata ainda de um processo isolado, com entraves consideráveis ao desenvolvimento da inovação no país: o Brasil ocupa colocações pouco confortáveis nos principais rankings mundiais, tanto em tecnologia como em inovação:

O Brasil ocupou em 2014 a 61^a posição no Índice Global de Inovação, copublicado pelas Universidade de Cornell, WIPO e pela escola de negócios INSEAD (CORNELL UNIVERSITY et al., 2014). Esse índice é baseado em sete pilares, cinco dos quais capturam elementos da economia nacional que possibilitam atividades inovativas: 1. instituições; 2. capital humano e pesquisa; 3. infraestrutura; 4. sofisticação de mercado; e 5. sofisticação de negócios. Os outros dois pilares, por sua vez, capturam evidências reais de resultados de inovação: 6. conhecimento e resultados tecnológicos; e 7. resultados criativos. Esses sete pilares estão subdivididos nos 81 indicadores considerados para a elaboração do ranking 2014, que analisou atividades de inovação em 143 países [...]

Dentre os BRICs (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul) o Brasil ocupou em 2014 a penúltima posição no ranking (mesmo tendo subido três colocações em 2014), ficando à frente somente da Índia, que ocupou a 76^a posição neste mesmo ano (SOARES et al., 2016, p. 715).

Coelho e Feldmann (2012) apontam que embora a tecnologia e a inovação tenham sido historicamente incorporadas às agendas governamentais e empresariais brasileiras, suas realizações práticas e o desenvolvimento de um ambiente propício

a elas ainda são incipientes, com seus incrementos mais robustos iniciados recentemente e ainda cheios de entraves e percalços.

Segundo Cruz (2004a), enquanto a capacidade brasileira de fazer ciência tem crescido, aumentando sua penetração internacional, a capacidade de fazer tecnologia está ainda aquém das possibilidades. Um dos principais desafios estruturais para o sistema brasileiro de P&D consiste em levar atividades de P&D para dentro das empresas, transformando-as em verdadeiros motores da inovação tecnológica no país. Ainda de acordo com Cruz (2006), existe um desequilíbrio no Brasil³⁴. De um lado, a atividade de pesquisa ocorre no mundo acadêmico: os estudantes formados nas melhores universidades brasileiras são competitivos e visíveis no mundo da ciência internacional. De outro lado, encontra-se um setor no qual o Brasil tem desafios a vencer: a pesquisa industrial, feita dentro das empresas, evidenciando uma ideia arraigada de que o único lugar para se fazer pesquisas é na universidade.

A conexão entre pesquisa e mercado ocorre por intermédio da indústria. Esse ambiente é gerador de riquezas por meio de inovações e não está sendo explorado de forma eficiente no Brasil. Schartinger et al. (2002) ressaltam que nos países desenvolvidos o reconhecimento social de que a ciência engendra resultados é algo permanente.

O IBGE, com apoio do MCTI, realizou a quinta edição da Pesquisa de Inovação, Pintec, (PINTEC, 2011), objetivando fornecer informações relacionadas a atividades de inovação das empresas brasileiras no período de 2009 a 2011. De um universo pesquisado de 128.699 empresas, 45.950 implementaram no período produtos ou

³⁴ No Brasil, apenas 20% dos cientistas trabalham para a indústria. Nos países desenvolvidos, o índice é de mais de 60%. Esse desequilíbrio ocorre porque as indústrias enfrentam grandes obstáculos para realizar investimentos cujo retorno vem a prazo médio ou longo. A pesquisa acadêmica não existe para criar benefícios imediatos, seu compromisso é realizar descobertas e proporcionar melhorias na sociedade (CRUZ, 2006).

processos novos ou bastante aprimorados, o que corresponde a uma taxa geral de inovação de 35,7%. O resultado é inferior ao da Pintec anterior, relativa ao período de 2006 a 2008, que registrou taxa de inovação de 38,1% – e ligeiramente maior que os 34,4% obtidos na pesquisa com dados de 2003 a 2005 (MARQUES, 2013).

No caso das indústrias, que representam 90% das empresas inovadoras identificadas pela Pintec, a taxa de inovação foi de 35,6%, menor que os 38,1% da pesquisa de 2008. Nesse universo, a maioria é de empresas que inovaram apenas em seus processos internos (18,3%), seguidas pelas que inovaram tanto em produto quanto em processos (13,4%). As demais 3,9% inovaram só em produtos. Já na Pintec de 2008, a predominância era de empresas inovadoras ao mesmo tempo em produtos e processos. “A queda na inovação de produtos provavelmente está ligada ao aumento da aversão a riscos e à deterioração de expectativas dos empresários”, diz o gerente da Pintec, Alessandro Pinheiro. O gerente afirma ainda: “em alguns setores, como da indústria têxtil, siderúrgica e de papel, também há uma queixa sobre a desarticulação de cadeias produtivas causada pela concorrência da China” (MARQUES, 2013).

Segundo Soares et al. (2016), no Brasil existe historicamente uma predominância da inovação de processo em relação à de produto. Conforme apresentado nas edições anteriores da Pintec, mantém-se o modelo de inovação baseado no acesso ao conhecimento tecnológico por meio da incorporação de máquinas e equipamentos (IBGE, 2013). Esse modelo não é compartilhado por países mais desenvolvidos, nos quais o percentual de empresas com inovações de produto é maior ou similar ao de empresas com inovações ou processos. Ainda conforme Soares et al. (2016), a categoria de inovação de produto tende a exigir maiores esforços inovativos por parte das empresas, bem como impacta positivamente a capacidade de gerar inovação de processo (IBGE, 2013). Nesse contexto, pode-se relacionar o baixo percentual de empresas brasileiras inovadoras em produtos com o baixo nível de investimentos em P&D por parte do setor privado.

De acordo com dados da Pintec (2008), as empresas brasileiras não tiram o devido proveito das oportunidades de fomento à transferência de tecnologia, inovação e cooperação com universidades, institutos de pesquisa e outras empresas. A dissociação entre o avanço científico e a incorporação do progresso tecnológico à base produtiva, especialmente no segmento industrial, se expressa também no atraso relativo do país no registro de patentes nas instituições internacionais especializadas. O Brasil, em 2010, depositou 584 patentes, de todos os tipos, no Escritório de Marcas e Patentes dos Estados Unidos, enquanto as economias mais avançadas ou aquelas de porte similar à brasileira ostentaram valores mais significativos: EUA 254.895, Japão 84.842, Alemanha 28.157, Coreia 26.648, Reino Unido 11.852, França 10.641 e Itália 4.576 (MCT, 2010).

Dados da World Intellectual Property Organization, WIPO, mostram que, para cada 1 milhão de dólares investido em P&D, a Coreia registra em média 5,08 patentes, a Rússia 1,56, a China 0,91, e o Brasil apenas 0,19 patentes (WIPO, 2012). As patentes³⁵ são consideradas indicadores relevantes para se avaliar a capacidade do país em transformar o conhecimento científico em produtos ou inovações tecnológicas, pois têm a função de gerar inovações e depois protegê-las. Soma-se a essa dificuldade a capacidade limitada do Brasil de converter tecnologia em produtos e aplicações comerciais, segundo dados da Pintec (2008).

No ensaio “Assimetria tecnológica: um dilema da periferia”, escrito em 1983, Bonsiepe (2012)³⁶ já apontava dificuldades de aplicação dos resultados das atividades inovadoras em ciência e tecnologia na indústria nos países em desenvolvimento. Segundo o autor, o termo “inovação tecnológica” pode ser interpretado de duas formas: a primeira, mais genérica, abrange as três etapas principais: pesquisa básica orientada; desenvolvimento do processo e do produto; e a sua introdução (aplicação) no sistema produtivo. A segunda interpretação, mais

³⁵ Reinach (2006, p. 1) alerta que as patentes possuem fácil contabilização, servindo como indicador, porém, vale ressaltar que muitas patentes nunca chegam ao mercado.

³⁶ O livro *A tecnologia da tecnologia*, publicado em 1983, teve uma reedição com seus textos principais em 2012, sob o título *Design: como prática de projeto*. Esta citação refere-se à edição de 2012.

restrita, refere-se à última fase desse processo tripartite, ou seja, a fase de aplicação concreta. É importante enfatizar esse ponto, pois grande parte do sistema científico e tecnológico dos países em desenvolvimento não se conecta com o sistema produtivo. Os resultados das pesquisas científicas e tecnológicas não chegam às linhas de produção. Estas, por sua vez, baseiam-se em tecnologias externas, consolidando-se o ciclo de dependência, em decorrência dessa brecha entre a pesquisa tecnológica e as aplicações tecnológicas.

No Brasil, a área da saúde apresenta-se como caso exemplar em relação à problemática descrita. Segundo o Instituto Inovação (2004), o Ministério da Ciência e Tecnologia, MCT, divulgou que o Ministério da Saúde recebe 22% dos recursos federais empregados em P&D, o que significa 9% de todo o investimento nacional, totalizando um valor de R\$ 662 milhões. Chaves e Albuquerque (2004) observam que, no Brasil, existe um desacordo entre a pesquisa e o desenvolvimento, ou seja, os achados científicos não são devidamente convertidos em resultados sociais e econômicos. Das publicações brasileiras, 46% estão na área da saúde, sendo que apenas 7% das patentes de residentes nacionais relacionam-se a esse setor. A pesquisa conduzida por Chaves e Albuquerque (2004) aponta, ainda, que a aptidão em transformar conhecimento em tecnologia na área da saúde está abaixo da média mundial; e mostra que são necessários 181 artigos científicos em saúde para a formulação de uma só patente nessa mesma área no Brasil.

Ao abordar o distanciamento entre as atividades de ciência e tecnologia e a indústria, Bonsiepe (2012, p. 40) destaca:

É como se estivessem sendo abordados dois mundos diferentes, ou, de preferência, dois idiomas diferentes. O idioma da ciência e da tecnologia não é o mesmo da indústria. Não faltam esforços para romper o isolamento da torre de marfim e a pressão para romper este cerco está crescendo nos círculos acadêmicos e no âmbito das instituições governamentais relacionadas ao desenvolvimento tecnológico e industrial.

Cox (2005) observou que “a tecnologia que não seja concretizada em sistemas melhorados ou produtos de sucesso é oportunidade perdida”. Para Freeman (2003, p. 23), a ligação entre o conhecimento, a pesquisa aplicada, a produção e o mercado é frequentemente negligenciada, ameaçando o desenvolvimento dos países inovadores:

O que talvez ainda não tenha sido suficientemente reconhecida é a medida em que as políticas de ciência e tecnologia estão interligadas com as políticas para o comércio e indústria. Dos “mecanismos de acoplamento”³⁷ entre o sistema de ensino, instituições científicas, instalações de P&D, a produção e os mercados têm sido um aspecto importante das mudanças institucionais introduzidas nos países bem-sucedidos na liderança na fronteira tecnológica³⁸.

Para Wield (1986), o investimento governamental tem importância substancial na implementação da inovação³⁹. Contudo, as etapas iniciais do processo de inovação, mais arriscadas, são tradicionalmente consideradas essenciais para o crescimento e, conseqüentemente, recebem apoio e investimento do governo.

Segundo Patrocínio (2013), uma falha comum das políticas de inovação apoiadas pelos governos é identificada na forma de operação de parques científicos tecnológicos: eles são concebidos para vincular o conhecimento acadêmico com pesquisa e desenvolvimento de produtos para a indústria aplicar, no entanto, geralmente esses parques não são fisicamente ligados à produção. Isso também pode ser observado em algumas empresas, de acordo com Wield (1986).

Patrocínio (2013) também observa que, para promover um fluxo constante de inovação, tanto a investigação acadêmica quanto a investigação industrial e a produção devem estar interligados. Para tanto, sua proximidade física é desejável. A desconexão observada no fluxo de inovação (Figura 5) é considerada por empunhar uma falha sistêmica que deve ser abordada por políticas de inovação.

³⁷ No original em inglês: *coupling mechanisms*.

³⁸ No original: *overtaking*.

³⁹ A fase final de inovação, de acordo com Braun (1986).

Figura 5. Desconexão do fluxo de inovação

Fonte: Patrocínio (2013)

No Reino Unido, o governo gasta na região £2.5bn em P&D (ONS, 2012), mas é reconhecido como pouco eficiente em sua capacidade de traduzir sua sólida base científica em aplicações e produtos comerciais (LIVESEY; MINSHALL; MOULTRIE, 2006). No país, o termo *valley of death* (vale da morte)⁴⁰ é usado muitas vezes para descrever essa dificuldade de progredir da descoberta científica do laboratório para o mercado. Esse conceito foi primeiro criado por Merrifield (1995), referindo-se à transferência de tecnologias agrícolas para o terceiro mundo, mas desde então tem sido adotado como uma metáfora para descrever a barreira que existe entre a pesquisa básica e a comercialização de novos produtos (MARKHAM et al., 2010). Moultrie (2015) comenta que, cada vez mais, o termo “vale da morte” é usado para se referir a um *deficit* de recursos em mover ideias de laboratório para o mercado.

Uma explicação comum para esse problema refere-se a uma “lacuna cultural” entre os cientistas, cuja missão é compreender os princípios fundamentais, e os especialistas relacionados ao desenvolvimento comercial, cujo objetivo é introduzir novos produtos (MARKHAM, 2002).

A pergunta fundamental desta pesquisa objetiva verificar como o design contribui com o processo de inovação na atual conjuntura brasileira, dado que consiste em uma ferramenta poderosa capaz de suavizar o percurso da pesquisa científica até

⁴⁰ O termo “vale da morte” também é utilizado no Brasil para designar o mesmo problema, segundo conversas informais com desenvolvedores.

aplicações práticas comercializáveis, pois pode oferecer estrutura e foco ao processo. O design pode contribuir apoiando a busca por aplicações práticas para os resultados das pesquisas, no processo de adequação da tecnologia e no mapeamento da rota da ideia até a sua proposição no mercado, como destacou Sainsbury (2007, p. 151): “o uso do design ajuda os cientistas a desenvolverem aplicações comerciais para o seu trabalho enquanto eles ainda estão na fase de investigação ou no início do processo de transferência de tecnologia”.

Nesta continuidade, a próxima seção da revisão da literatura tratará de uma breve abordagem sobre estudos nacionais e internacionais que buscaram compreender o papel do design no processo de inovação, abrangendo principalmente o percurso da pesquisa científica até aplicações práticas e comercializáveis dos resultados.

2.4.2

Estudos sobre a capacidade do design como uma ferramenta de suporte à inovação, atuando como ligação entre tecnologia, criatividade e o usuário

Ciência e tecnologia são elementos importantes para o bem-estar e o desenvolvimento humano. O design caracteriza-se como uma ferramenta capaz de suavizar o percurso da pesquisa científica até o mercado, pois pode oferecer foco para o processo, ajudando a encontrar aplicações práticas para os resultados das pesquisas e a delinear uma rota para a ideia até sua proposição comercial. Esta seção da revisão da literatura envolve o levantamento de estudos que buscaram investigar o design como interface entre criatividade, tecnologia e usuário, caracterizando-o como uma ferramenta de apoio à inovação e promoção do desenvolvimento econômico.

Embora se saiba muito sobre as contribuições do design à indústria, como já abordado neste trabalho, poucos estudos foram desenvolvidos sobre o papel que os designers podem desempenhar no apoio ao desenvolvimento de uma investigação científica, como uma possível rota para atravessar o chamado “vale de morte”. Dentre os principais estudos realizados nessa área, encontram-se diversas iniciativas concebidas pelo Design Council/UK e os trabalhos do projeto Design in

Science⁴¹, pertencente ao IFM.

2.4.2.1

Estudos sobre o papel do design na pesquisa científica

O estudo *Collaboration between designers and scientists in the context of scientific research*, de Peralta e Moultrie (2013), assume que o design (especificamente o design de produto) pode desempenhar um papel importante no avanço da ciência e da tecnologia. Segundo os autores, no contexto do Reino Unido, a colaboração entre cientistas e designers está acontecendo, mas existem poucas investigações sobre o tema.

Com o objetivo de delinear conceitualmente o fenômeno, Peralta e Moultrie (2013) desenvolveram um levantamento bibliográfico, apresentando diferentes posições de estudiosos do campo do design em relação às semelhanças e diferenças entre cientistas e designers. Em seguida, apresentaram um resumo dos trabalhos sobre a colaboração entre eles. Além disso, discutem porque o trabalho de colaboração entre esses profissionais pode ser explicado no contexto do trabalho interdisciplinar e propõem áreas em que a literatura sobre a interdisciplinaridade pode proporcionar uma perspectiva útil. A investigação conclui que a literatura atual reconhece as semelhanças e diferenças entre designers e cientistas, embora estejam preocupados com diferentes epistemologias, designers com foco na criação e cientistas na descoberta, ambos procedem experimentalmente.

Peralta e Moultrie (2013) também concluíram que pesquisadores do campo do design acreditam que as principais diferenças entre pesquisa científica e pesquisa em design relacionam-se com seus objetivos e resultados. Embora a pesquisa de design procure resultados práticos que contribuam para o universo da realidade material, a pesquisa científica aponta para a geração de conhecimento. A maioria dos autores não estão particularmente interessados na busca por esses aspectos da prática do design e da ciência, que pode permitir a colaboração interdisciplinar entre

⁴¹ Disponível em: <<http://www.ifm.eng.cam.ac.uk/imrc/eip/design.html>>.

designers e cientistas no âmbito da investigação científica. Porém, algumas literaturas sugerem que os designers têm papéis significativos na investigação científica: destravar conhecimento “tácito”; conectar cientistas com os não cientistas; e ajudar a difundir o conhecimento científico para a população em geral. Designers também podem facilitar o avanço da pesquisa científica, fornecendo meios de experimentação e reflexão, desafiando a percepção dos cientistas e os incentivando na averiguação de novos direcionamentos para a pesquisa. Segundo Peralta e Moultrie (2013, p. 1.651), o saldo do argumento sugere que a literatura atual em estudos interdisciplinares parece ser potencialmente útil na sustentação de um estudo sobre a colaboração entre designers e cientistas, perguntando:

- Quais são os papéis que um designer pode desempenhar na colaboração interdisciplinar no contexto da investigação científica?
- Quais são as características de um designer que podem facilitar ou dificultar sua contribuição no trabalho colaborativo?
- Como devem as diferenças e semelhanças entre designers e cientistas, que trabalham de forma colaborativa, serem usadas para reforçar a prossecução da investigação científica?

Embora a pesquisa seja baseada em documentos, revela muitas questões referentes à colaboração entre designers e cientistas em uma pesquisa científica.

Outro trabalho recente realizado por Moultrie (2015), *Understanding and classifying the role of design demonstrators in scientific exploration*, versa sobre o papel de designers na criação de protótipos, representações, visualizações e artefatos tangíveis, tendo em vista apoiar a comunicação, possibilitar a compreensão e permitir o teste de ideias. A pesquisa procura abordar a seguinte questão: quais são os papéis das visualizações de design no apoio à transferência de tecnologia do laboratório para o mercado? Para tanto, dois estudos de caso detalhados foram descritos, em que os designers trabalharam em estreita colaboração com cientistas. Em um dos projetos, os cientistas estavam mais interessados em comercializar suas pesquisas. No outro, a pesquisa estava em um estágio inicial e os cientistas não haviam considerado a comercialização. Diferentes tipos de artefatos físicos produzidos nesses projetos colaborativos foram analisados para identificar a

extensão em que eles poderiam contribuir para a ciência, a tecnologia, a aplicação ou para o mercado. As evidências indicaram que as demonstrações podem ter múltiplos fins e que a trajetória da pesquisa científica para o mercado é mais complicada do que muitas vezes demonstra-se por intermédio de modelos lineares.

Rust (2004; 2007) contribuiu com dois trabalhos que exploram a colaboração entre designers e cientistas no âmbito da investigação científica. No primeiro, com título *Design enquiry: tacit knowledge and invention in science*, realizado em 2004, o autor afirma que as habilidades dos designers para imaginar novos cenários e criar um “ambiente prático” e “artefatos experimentais” pode ser útil para os cientistas selecionarem ou até mesmo gerarem rotas para a investigação científica. Rust afirma que existe uma “dimensão criativa” na investigação científica e que os designers podem contribuir para isso. O autor dá exemplos de colaboração entre os dois profissionais, e conclui que os designers podem contribuir para a pesquisa científica: construindo modelos de representação e de simulação que permitam aos cientistas desbloquear seu conhecimento tácito ou implícito. Esses modelos podem ser organizados para dar aos pesquisadores uma visão holística de seu trabalho, o que lhes permite refletir sobre seus processos e desbloquear seu próprio conhecimento tácito; encontrar formas de aplicar as teorias subjacentes dos cientistas a uma ideia do protótipo que satisfaça as diferentes demandas dos *stakeholders* interessados no projeto. Os protótipos desenvolvidos pelos designers podem ainda permitir testes rápidos, e serem utilizados para desafiar as percepções dos cientistas sobre seus dados, tornando-se catalisadores para novas rotas de pesquisa ou ideias.

No trabalho *Unstated contributions: how artistic inquiry can inform interdisciplinary research*, Rust (2007) discute como disciplinas criativas (arte e design) podem contribuir em uma investigação científica. Destacando que os designers podem ser mais adequados para a realização de atividades de pesquisa do que os artistas. O autor argumenta que “o conceito de investigação/avaliação dos resultados de seu trabalho é incorporado na cultura de muitas disciplinas de design”. Entre outros exemplos, Rust apresenta um caso de colaboração entre um grupo composto por

um cineasta e um designer de produto, e outro grupo composto somente por cientistas. Essa colaboração teve como objetivo desenvolver um material de vídeo, procurando comunicar ao público algumas *“molecular actions of nanotechnology”*. Rust trata sobre a necessidade da criação de metáforas visuais que o público seja capaz de compreender e que, ao mesmo tempo, permaneçam fiéis à representação científica dos fenômenos. O autor destaca as dificuldades de comunicação que os participantes tiveram, por causa da falta de uma linguagem formal compartilhada, e conclui descrevendo alguns “princípios preliminares” para a pesquisa interdisciplinar entre pessoas criativas e cientistas, como: alguns resultados da pesquisa podem ser válidos, mas não são facilmente reconhecidos ou declarados pelos pesquisadores; independentemente do tipo de contribuição feita por pessoas criativas e do quão intencional e propositivo pode ser, apenas o “público pode determinar” o que é relevante; métodos de pesquisa criativa revelam conhecimento “tácito”, mas também o conhecimento “tácito” é usado para moldar esses métodos; a fim de serem reconhecidos como pesquisadores, artistas e designers devem especificar o sujeito da pesquisa e sua motivação, mostrar uma boa compreensão do seu estado de coisas (passado e presente) em seu objeto de estudo, fazer uso de um método de pesquisa adequado e ser capazes de comunicar as suas conclusões à comunidade em geral.

Mesmo que Rust tenha uma boa visão do que pode ser percebido como uma contribuição inexplícita ou “tácita” de pessoas criativas para pesquisa, uma parte substancial dos dados que suportam suas reivindicações (conversas pessoais com artistas e desenhistas) não é apresentada no artigo. Ao mesmo tempo, percebe-se que as conclusões foram tiradas principalmente a partir dos pontos de vista dos designers participantes; algumas conclusões poderiam ter sido diferentes se os pontos de vista dos cientistas envolvidos tivessem sido considerados em maior medida.

O trabalhos abordados nesta seção se debruçaram sobre o estudo de potenciais contribuições do design na pesquisa científica, verificando não só modalidades de atuação, mas também algumas das principais dificuldades envolvidas. Na sequência,

serão expostos estudos que analisaram o papel do design na conversão dos achados científicos em aplicações práticas e comerciais.

2.4.3

Estudos sobre design como ferramenta de suporte à inovação

Sainsbury (2007) refere-se ao design como um meio de acelerar a inovação científica. A evidência para essa afirmação veio do estudo *Submission by the Design Council to the Lambert Review of business-university collaboration*, que relatou um projeto em parceria realizado pelo Design Council/UK, Engineering and Physical Sciences Research Council, EPSRC e a University College London Ventures, que trouxe consultorias de design para pesquisas científicas em andamento (DESIGN COUNCIL, 2006).

Outro estudo realizado em 2009, intitulado *Innovate for universities*, verificou o trabalho de uma série de consultorias nos Technology Transfer Offices, TTO⁴², de várias das principais universidades do Reino Unido (DESIGN COUNCIL, 2009). Essas consultorias forneciam orientações de design para grupos de pesquisa. Os participantes desses estudos relataram vários benefícios de trabalhar com designers, como exemplo, em ambos os estudos, tanto de 2006 quanto de 2009, os cientistas participantes já estavam mais interessados em comercializar os resultados dos seus trabalhos, e assim já haviam começado a atravessar conceitualmente o “vale da morte”.

Recentemente, a pesquisa *Innovation by design: how design enables science and technology research to achieve greater impact*, realizada pelo Technopolis Group e

⁴² Os TTO britânicos não são vistos apenas como um veículo para a transferência de tecnologia gerada em laboratório de uma maneira linear para o mercado. Em vez disso, são entendidos como pontos estratégicos para a ligação e a comunicação entre a pesquisa, a indústria e o governo, em que as próprias tecnologias, bem como os conhecimentos da comunidade científica, são compartilhadas com o mundo exterior, e expertise, demandas e oportunidade também são trazidas para as instituições de pesquisa de outros lugares. Os TTO são vitais para ajudar tecnólogos a navegar pelos obstáculos legais e regulamentares que enfrentam de desenvolvimento em estágio inicial até a comercialização e identificação de oportunidades, como exemplo, os financiamentos. No entanto, os TTO tendem a faltar no conhecimento necessário para ajudar a transformar a ciência inovadora e a pesquisa de tecnologia em produtos e/ou serviços viáveis e rentáveis (DESIGN COUNCIL, 2015).

encomendada pelo Design Council/UK (2015), buscou uma base de evidências sobre o papel do design na comercialização de ciência e tecnologia. A investigação partiu do pressuposto de que, embora existam investimentos substanciais em P&D no Reino Unido e as universidades britânicas estejam situadas entre as mais bem-sucedidas do mundo em produtividade, perdendo apenas para os EUA em número de citações, o sistema de inovação do país conta com grandes obstáculos para a obtenção de ideias para aplicações das descobertas científicas no mercado⁴³.

Aspirando melhorar o desempenho na disponibilização de aplicações comerciais, o Design Council/UK (2015) estabeleceu que seria preciso criar um ambiente propício para a inovação científica, com um forte canal de talentos, habilidades e competências das escolas às universidades e profissionais da área de pesquisa. Apontou também que seria vital uma abordagem estratégica nos locais: instalações de ciência devem ter proximidade, infraestrutura de transporte adequada e canais de diálogo com as empresas. Além disso, contar com ferramentas e métodos para catalisar as inovações também apresenta-se como aspecto fundamental (DESIGN COUNCIL, 2015). Nessa mesma perspectiva, a Estratégia de Ciência e Inovação governamental do Reino Unido reconheceu o design, em dezembro de 2014, como uma das ferramentas mais vigorosas para comercializar a investigação científica. A pesquisa *Inovação by design* veio ao encontro dessa discussão, trazendo informações concretas sobre a participação do design na linha de frente do processo.

Para tanto, a pesquisa tomou como base de dados informações fornecidas pelos beneficiários do programa de apoio às universidades viabilizado pelo Design Council/UK. Esse programa existe desde 2010, surgindo primeiramente como uma iniciativa livre e, desde 2012, como parte do Design Leadership Programm, com 50% de financiamento do Department of Business, Innovation and Skills', BIS. Grande

⁴³ O governo do Reino Unido gasta cerca de £2.5bn em P&D (ONS, 2012) anualmente, mas é reconhecido como sendo fraco em traduzir sua sólida base científica em empresas ou produtos inovadores (LIVESEY; MINSHALL; MOULTRIE, 2006).

parte do programa é liderada pelo Design Council Design Associates, DAs⁴⁴, composto por profissionais de design independentes. Uma modalidade do programa de apoio é oferecida em cooperação com o PraxisUnico⁴⁵, uma rede de comercialização que oferece treinamento para profissionais de transferência de tecnologia, TT, de todo o Reino Unido. O programa de apoio é composto por três modalidades distintas:

- Um módulo de 90 minutos duas vezes ao ano como parte do PraxisUnico's de Fundamentos da Transferência de Tecnologia;
- Projeto de Transferência de Tecnologia (D4TT)⁴⁶: um curso de treinamento interativo de um dia oferecido a um máximo de 15 profissionais de transferência de tecnologia, duas vezes por ano, desenvolvido e oferecido em parceria com o Design Council e a University of Nottingham;
- Oportunidades, oferecidas anualmente pelo Design Council, para orientação pela Design Associate, de comercialização específicas de projetos. Universidades com uma função de comercialização são encorajadas a submeter no mínimo quatro projetos de pesquisa de ciência e tecnologia para o apoio. O apoio abrange dois dias completos de orientação por projeto, normalmente durante um período de seis meses (DESIGN COUNCIL, 2015).

Para realizar o estudo, o Technopolis Group analisou dez estudos de caso de universidades que haviam participado do programa na modalidade de orientação, e entrevistou pessoas que haviam participado do programa na modalidade de um dia, ao lado de pessoas que não tinham. Eles também realizaram entrevistas em profundidade com *senior stakeholders* de organizações envolvidas no apoio à ciência e inovação em universidades do Reino Unido.

Os achados da pesquisa demonstraram que o design acelera a comercialização e agrega valor. Destacando-se especificamente os seguintes benefícios para a

⁴⁴ Os profissionais do Design Associates (DAs) trazem uma vasta gama de competências para o Design Leadership Programmes. Essa rede é, em grande parte, constituída por profissionais de design independentes trabalhando em alto nível entre organizações públicas e privadas, a saber: Virgin, Orange, Philips Design, Tesco, NHS, Dyson e Black & Decker.

⁴⁵ Disponível em: <<https://www.praxisunico.org.uk/>>.

⁴⁶ Trata-se de um programa de treinamento de um dia, que objetiva construir uma compreensão dos princípios fundamentais do design e como eles podem ser imediatamente aplicados a projetos de pesquisa relevantes (DESIGN COUNCIL, 2015).

comercialização: 1. aumento da capacidade de assegurar o financiamento para o desenvolvimento; 2. tornar mais clara a comunicação da nova tecnologia a potenciais investidores; 3. melhorar a prototipagem, aumentar o potencial da captação de recursos e estratégias de entrada no mercado. Com base nessas evidências, o uso do design apresentou potencial para melhorar a produtividade de transferência de tecnologia, TT, (melhorar o impacto da investigação científica e tecnológica) do Reino Unido. Também, aumentar a proporção de conhecimento científico e tecnológico advinda das instituições de pesquisa e que pode ser disponibilizada à sociedade.

Além desses efeitos diretos sobre projetos específicos de comercialização, a pesquisa também constatou que o apoio ao design tem repercussões consideráveis sobre outros projetos, bem como sobre as instituições de transferência de tecnologia, TT, como um todo. Ainda, descobriu-se que várias formas de apoio ao design, seja na forma de orientação de projetos ou treinamentos para funcionários das organizações de TT, têm um efeito cumulativo.

Como resultado das várias instâncias de apoio, a capacidade de design é desenvolvida, resultando em benefícios globais para operações dos escritórios de transferência de tecnologia (Technology Transfer Office's, TTO): 1. aumento da capacidade de identificar a viabilidade comercial das novas tecnologias; 2. melhoria no gerenciamento do portfólio e redução de risco; 3. aumento das ligações entre TTO e indústria de design.

Além de destacar a importância do emprego do design estratégico durante todo o processo de inovação, o estudo realizado pelo Design Council/UK (2015) também trouxe uma contribuição metodológica, ao adaptar o Design Council's Double Diamond para o processo de comercialização de tecnologia científica.

O Design Council's Double Diamond (Figura 6) é um *framework* para o processo de design que apresenta diferentes etapas do desenvolvimento de produtos nas empresas, partindo de um problema, passando pelas etapas de descoberta,

definição do problema, desenvolvimento e entrega da solução. O chamado *double diamond* (duplo diamante) descreve o modelo de desenvolvimento utilizado em diversas empresas, enfatizando-se a busca pela resolução de um problema específico (DESIGN COUNCIL, 2007b). O primeiro diamante tem a função de considerar todas as ideias possíveis, estimulando o exercício de um modo de pensamento solto e até mesmo divergente para, em seguida, mover-se para o pensamento convergente, ou seja, trata-se do refinamento e da seleção das melhores ideias.

Figura 6. Design Council Double Diamond

Fonte: Design Council (2015)

No primeiro diamante, muitas ideias são geradas e consideradas antes de passarem por um processo de seleção. No segundo, ideias-chave são selecionadas, desenvolvidas e testadas antes de serem refinadas novamente.

No contexto da investigação científica e tecnológica (Figura 7), as aplicações potenciais de uma determinada tecnologia podem ser consideradas e reduzidas no

primeiro diamante, então maneiras de transformá-las em produtos ou serviços comercializáveis seriam peneiradas e refinadas no segundo. O primeiro estágio, *Discover*, compreende o entendimento do contexto e o objetivo da invenção; o segundo, *Define*, está relacionado à avaliação de possíveis aplicações; o terceiro estágio, *Develop*, envolve o entendimento das necessidades dos usuários; finalmente, o quarto e último estágio, *Deliver*, busca responder às necessidades dos usuários.

Figura 7. Design Council Double Diamond adaptado para a comercialização da tecnologia científica

Fonte: Design Council (2015)

O Quadro 7, Design Council's *typology of design activities* (Tipologia das atividades de design do Design Council), compreende uma tipologia das ações de design relacionadas a cada um dos estágios do Design Council Double Diamond adaptado para a comercialização da tecnologia científica.

Quadro 7. Tipologia das atividades de design

Estágio	Atividades
Fase de descoberta Pesquisa com usuário Gestão da informação Grupos de pesquisa de design	Pesquisa de mercado
Fase de definição Gerenciamento de projetos Projeto <i>sign-off</i>	Desenvolvimento do projeto
Desenvolvimento Gestão visual Métodos de desenvolvimento Testes	Trabalho multidisciplinar
Estágio da entrega	Teste final, metas de aprovação e lançamento, avaliação em <i>loops de feedback</i>

Fonte: Design Council (2007b)

Esse trabalho é semelhante ao realizado por Perks, Cooper e Jones (2005), *Characterizing the role of design in new product development: an empirically derived taxonomy*, que explorou as atividades do design integradas na prática com o processo de inovação. Para tanto, verificaram o papel do design no processo de desenvolvimento de produtos, PDP, em empresas de manufatura de tamanho médio a grande do Reino Unido.

Quadro 8. Taxonomia de papéis do design

Caracterização do papel do design	Ações	Fatores dominantes do contexto
1. Design como especificação funcional	Design funcional	Desenvolvimentos incrementais Ciclos rápidos de desenvolvimento Predominantemente interno
2. Design como parte de uma equipe multifuncional	Design funcional Integração	Desenvolvimento radical Ciclos lentos de desenvolvimento Design interno e externo

3. Design como líder no PDP	Design funcional Integração liderança	Desenvolvimento radical Ciclos de desenvolvimento rápido Design interno <i>Technology push e market pull environment</i>
-----------------------------	--	---

Fonte: Perks, Cooper e Jones (2005)

Perks, Cooper e Jones (2005) exploraram a natureza do papel do design dentro do processo de desenvolvimento de produtos, PDP, e propuseram uma taxonomia caracterizando três categorias: 1. design como especificação funcional – os designers nesta categoria concentram-se puramente no projeto, suas tarefas básicas consistem em receber o *briefing* e realizar pesquisas suficientes para conceber o seu próprio design. O conjunto de habilidades desenvolvidas para este objetivo fundamenta-se sobre as habilidades tradicionais de design, que incluem estética, visualização e habilidades técnicas; 2. design como parte de uma equipe multifuncional – uma abordagem de equipe é usada em todo o processo de desenvolvimento. Com o design sendo identificado como um aspecto fundamental do desenvolvimento do produto, os designers emergem como participantes-chave na equipe, eles são incentivados a apoiar outras funções, como exemplo, participar de testes de confiabilidade dentro das empresas; 3. design como líder do PDP e a maior força para a inovação – designers conduzem e dirigem as ações de apoio ao longo de todo o processo de desenvolvimento e em um amplo escopo de atividades funcionais.

Tanto a pesquisa realizada por Perks, Cooper e Jones (2005) quanto a realizada pelo Design Council/UK (2015) mostram que o design pode ter uma função integradora, combinando coerentemente diferentes etapas, habilidades e *stakeholders* no processo de desenvolvimento e na comercialização. Esse resultado deve-se ao fato de os designers ajudarem a integrar a compreensão das necessidades dos usuários em diferentes etapas do desenvolvimento.

No estudo dos sistemas de inovação, a importância e os efeitos da governança, empresas e instituições, bem como das ligações entre eles, são bem compreendidos. Contudo, menos bem exploradas são as competências, processos e tarefas que precisam existir para que as ligações institucionais funcionem corretamente.

Tem havido um crescente reconhecimento de que existem barreiras à inovação causadas pela falta de processos e conhecimentos. No entanto, é limitado o volume de pesquisas que buscaram avaliar habilidades específicas, formas de experiências e seus papéis e contribuições para que os sistemas de inovação funcionem bem.

Segundo o Design Council/UK (2015), o design trata-se de um elemento importante dentro do sistema de inovação, pois pode conectar as demandas e necessidades do usuário com a base da investigação científica, equipe de pesquisadores e profissionais ligados à etapa de comercialização.

O estudo realizado pelo Design Council/UK (2015) aponta, ainda, que “sistemas nacionais de inovação” precisam ser complementados por um “sistema de design” que objetive reforçar as ligações em todo o ambiente de inovação e possibilite a geração de uma cultura do design.

Esta seção da revisão bibliográfica destacou estudos que buscaram delinear as contribuições sobre o emprego do design durante o processo de inovação, como um todo. Com base nesses estudos, pode-se afirmar que enquanto a criatividade consiste na geração de novas ideias, a inovação é a exploração bem-sucedida dessas ideias. O design, por sua vez, caracteriza-se como o elo entre elas, contribuindo com as organizações para o desenvolvimento de ideias de produtos originalmente arriscados, além de moldar tais ideias para torná-las proposições práticas, realistas e atraentes.

3

Materiais e métodos adotados na pesquisa

3.1

Introdução aos métodos adotados

Este item descreve os principais pontos em relação à natureza do presente trabalho, como o tipo de pesquisa e outras características relacionadas.

Com o objetivo de estruturar o método para esta investigação, e tendo entendimento de que as relações entre o processo de inovação tecnológica e o emprego do design de produto, dentro do universo das empresas participantes do Pipe, não são bem delineadas e sistematizadas, tornou-se relevante a realização de um estudo exploratório, de modo a obter mais compreensão do objeto da investigação. Além disso, visto que esta pesquisa tomou como dados fundamentais relatos sobre o processo de desenvolvimento de produto oferecidos por pesquisadores responsáveis pela coordenação dos projetos, optou-se por uma estratégia metodológica de natureza qualitativa, sobretudo entrevistas em profundidade semiestruturadas e revisão da literatura correlacionada.

Segundo Trivínõs (1987), o estudo exploratório auxilia o pesquisador a solucionar e/ou aumentar sua expectativa em função de um determinado problema. Richardson (1999, p. 66) afirma que o estudo exploratório é empregado “quando não se tem informação sobre determinado tema e se deseja conhecer o fenômeno”. Conforme Gil (1999, p. 43), “este tipo de pesquisa é realizado especialmente quando o tema escolhido é pouco explorado e torna-se difícil sobre ele formular hipóteses precisas e operacionalizáveis”. Gil (1999) ainda enfatiza que a pesquisa exploratória pode ser a primeira etapa de um projeto maior.

A abordagem comumente utilizada em estudos exploratórios é qualitativa, embora não exclua a quantitativa. Os métodos quantitativo e qualitativo não se excluem ou são opostos, mas complementam-se em um processo de investigação pelas suas potencialidades e deficiências.

De acordo com Leedy (1993), o método de pesquisa qualitativo pode ser considerado como uma abordagem “quente”⁴⁷ para o problema central da investigação. O autor a considera “quente” porque, em grande parte, está preocupada com a percepção das pessoas: relações interpessoais; valores pessoais; significados; crenças; pensamentos e sentimentos. O pesquisador que emprega o método qualitativo tenta alcançar dados ricos, reais, profundos, válidos e, do ponto de vista racional, sua abordagem é indutiva.

Enquanto Leedy (1993) denomina a abordagem qualitativa como “quente”, nomeia a abordagem quantitativa como “fria”, pois se trata de uma abordagem impessoal. A postura do pesquisador diante dos dados, ao utilizar o método quantitativo, deve ser ou/ou, ou seja, não deve abrir espaço para interpretações subjetivas, pois os dados devem ser diretos, dotados de uma “objetividade matemática”. As decisões devem ser tomadas com “a frieza de uma régua de aço”. Métodos quantitativos manipulam variáveis e controlam os fenômenos naturais. Eles constroem hipóteses e as “testam” contra os fatos da realidade.

Gil (1999) argumenta que a pesquisa exploratória pode envolver revisão bibliográfica, entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o tema pesquisado e análises de exemplos que estimulem a compreensão do problema. Nessa perspectiva, buscando atingir os objetivos propostos, esta pesquisa recorre à utilização de um levantamento bibliográfico, a uma revisão bibliográfica sobre o tema e entrevistas em profundidade semiestruturadas com os pesquisadores responsáveis pela coordenação dos projetos.

Segundo Leedy (1993, p. 185), “a natureza dos dados governa o método que é apropriado para interpretar os dados e a ferramenta de pesquisa que é necessária para processar aqueles dados”. Entende-se que, para estudos de natureza

⁴⁷ Leedy utiliza o termo “*warm*” para referir-se ao método qualitativo e o termo “*cold*” para referir-se ao método quantitativo.

exploratória nos quais existe pouco conhecimento sobre o fenômeno estudado ou naqueles em que percepções detalhadas são necessárias a partir de pontos de vistas individuais, a entrevista em profundidade é um dos instrumentos recomendados (LEEDY, 1993; MCCRAKEN, 1988).

As entrevistas em profundidade também são particularmente apropriadas para explorar temas sensíveis, sobre os quais os participantes podem não querer falar em um ambiente de grupo. Flick (2009) afirma que o aumento do interesse pelo uso da entrevista como método de coleta de dados está associada à expectativa de que é mais provável que os pontos de vista das pessoas entrevistadas sejam expressos em uma situação de entrevista com um planejamento aberto do que em uma entrevista padronizada ou em um questionário.

Godoi e Balsini (2010) ressaltam que a ênfase da pesquisa qualitativa envolve interpretar os significados e as intenções dos atores sociais investigados, de modo que os dados consistam em representações dos atos e das expressões humanas, o que exige a imersão do pesquisador no contexto que será analisado. Desse modo, no caso de estudos qualitativos, o objetivo de usar a entrevista em profundidade como método de coleta de dados consiste em abordar a complexidade organizacional e das relações que a permitem, a partir do ponto de vista dos *stakeholders* envolvidos nesse contexto.

Os argumentos que defendem o uso da entrevista como método de coleta de dados se referem, principalmente, à exploração dos pensamentos dos atores sociais inseridos nos contextos pesquisados, elementos essenciais ao conhecimento e à compreensão da realidade. Por outro lado, as críticas compreendem o fato de a entrevista ser um processo de interação social, o que pode acabar influenciando os entrevistados com a visão que o entrevistador possui dos fenômenos investigados. Assim, tendo em vista evitar preconceitos ou visões particulares, McCracken (1988) recomenda o maior distanciamento possível do pesquisador em relação aos dados.

Nota sobre o perfil dos entrevistados e natureza dos dados buscados: a entrevista em profundidade semiestruturada mostrou-se adequada para esta pesquisa, pois contribuiu para que os entrevistados se soltassem e conversassem com naturalidade sobre aspectos do desenvolvimento, que talvez preferissem omitir em um questionário fechado.

Os pesquisadores coordenadores dos projetos participantes da pesquisa eram, em sua maioria, também sócios-proprietários ou desempenhavam cargos de liderança e/ou confiança nas empresas. Em virtude disso, poderiam optar por ocultar aspectos significativos dos dados ou apresentá-los parcialmente, com o objetivo de proteger a imagem da empresa ou do produto.

3.2

Delineamento da pesquisa

Levando-se em conta os objetivos propostos, o método de pesquisa adotado conta com um levantamento preliminar seguido de três subproblemas, como mostra a Figura 8.

Figura 8. Representação da estrutura metodológica de pesquisa

Fonte: O autor

Como demonstrado na Figura 8, inicialmente, o método da pesquisa compreendeu o levantamento dos projetos Pipe presentes na biblioteca virtual no site da Fapesp, na área destinada especificamente para informações sobre o programa.

Na sequência, foi necessário um mapeamento dos projetos, com o objetivo de selecionar aqueles mais adequados à proposta da investigação.

Os projetos selecionados para compor a amostra deveriam atender prioritariamente a quatro critérios: 1. exibir em suas proposições o desenvolvimento de produtos; 2. os produtos deveriam apresentar necessidades de interface para a devida apreciação dos usuários; 3. terem sido contemplados pela Fase 2, ou seja, os projetos subsidiados somente com a Fase 1 foram desconsiderados; 4. já terem concluído a participação no Pipe, finalizado os produtos propostos e adentrado a etapa de comercialização (independentemente do grau de sucesso alcançado).

Após a condução desses critérios, os projetos selecionados foram indexados em relação às fases do Pipe que participaram (Fases 2 ou 3), áreas do conhecimento correlacionadas e cidades-sede das empresas. Também foram levantadas características pormenorizadas dos produtos, das empresas e, de modo breve, dos seus respectivos setores de atuação. Os projetos que receberam subsídios condizentes apenas à Fase 1 foram desconsiderados, uma vez que o trabalho realizado neste estágio compreende apenas levantamentos preliminares correlacionados à viabilidade técnica e comercial do produto.

A etapa seguinte do método foi subdividida em três subproblemas, como demonstrado na Figura 8. Os subproblemas 1 e 2 tiveram como objetivo verificar como o design se manifesta e, eventualmente, contribui com o processo geral de inovação tecnológica, focando-se no percurso que compreende desde a concepção da ideia, abrangendo a pesquisa científica, até aplicações práticas comercializáveis dos seus resultados. Para responder a esses problemas, foram conduzidas entrevistas em profundidade semiestruturadas com os pesquisadores responsáveis pela coordenação dos projetos Pipe nas empresas.

Depois de concluídas as entrevistas, organizou-se os participantes em dois grupos: o primeiro com aqueles que declararam ter investido em design no desenvolvimento dos projetos, correspondendo ao subproblema 1; e o segundo com participantes que declararam não terem direcionado investimentos para design no desenvolvimento do projeto, correspondendo ao subproblema 2.

O subproblema 3 propôs relacionar os achados decorrentes dos subproblemas 1 e 2, contribuindo para uma discussão sobre a participação do design no processo geral de inovação.

Para esta investigação foram abordados dados, fontes, técnicas de obtenção e tratamento dos dados para cada um dos subproblemas.

Uma vez que o presente trabalho trata-se de uma pesquisa de método qualitativo, também foram elaboradas indagações exploratórias, devidamente expostas para cada um deles. As indagações exploratórias foram utilizadas para potencializar a análise de aspectos preliminarmente cogitados como merecedores de atenção no exame dos fenômenos estudados.

3.2.1

Materiais e métodos adotados especificamente para responder ao subproblema 1

Subproblema 1: como o design manifesta-se e contribui eventualmente com o processo geral de inovação tecnológica, focando-se no percurso que compreende da pesquisa científica até aplicações práticas e comerciais?

O subproblema 1 envolveu a condução de entrevistas em profundidade semiestruturadas com os pesquisadores responsáveis pelos projetos, verificando como o design se manifesta e contribui com o processo geral de inovação tecnológica, focando-se, especificamente, no percurso que compreende desde a

concepção da ideia, incluindo a pesquisa científica, até aplicações práticas e comerciais dos seus resultados.

Este subproblema contou somente com projetos que, segundo os pesquisadores responsáveis entrevistados, direcionaram investimentos para design.

Os dados coletados nesta etapa foram tratados com o objetivo de detectar padrões que indicassem como o design é empregado e contribui com o processo de inovação.

A seguir, o delineamento dos dados, fontes, técnicas de obtenção e tratamento dos dados para o subproblema 1. Seguem também as indagações exploratórias.

a) Dados: aspectos relevantes sobre como o design é empregado e contribui, eventualmente, com o processo geral de inovação.

b) Fonte: pesquisadores e desenvolvedores envolvidos nos projetos selecionados no levantamento preliminar.

c) Técnica: entrevista em profundidade semiestruturada.

d) Tratamento dos dados:

- I. organização, sistematização e codificação dos dados brutos;
- II. seleção dos dados pertinentes e exame de seu potencial;
- III. sistematização de informações afins;
- IV. detecção de padrões abstratos de associação/exclusão;
- V. redação dos resultados.

e) Indagações exploratórias:

- I. Qual visão de design foi empregada no desenvolvimento?
- II. Em quais estágios do processo de pesquisa e desenvolvimento, P&D, existiu a participação de designers?
- III. Como foram pensados os recursos destinados ao design?
- IV. Os recursos oferecidos pelo Pipe foram suficientes?
- V. Como avaliam as soluções de design desenvolvidas?
- VI. Os profissionais de design apresentaram domínio técnico e conceitual?

- VII. Existem outros profissionais desenvolvendo as ações específicas relacionadas ao design?
- VIII. A relação entre custo e benefício do design é percebida?
- IX. Além do Pipe, o projeto contou com outros subsídios?
- X. Quais os principais problemas relacionados à fase de comercialização?
- XI. Foram encontradas patentes?

3.2.2

Materiais e métodos adotados especificamente para responder ao subproblema 2

Subproblema 2: que aspectos se manifestam como possíveis consequências decorrentes da falta de investimentos em design?

O subproblema 2 propôs a condução de entrevistas em profundidade semiestruturadas com os pesquisadores responsáveis pelos projetos, tendo em vista levantar aspectos que se manifestem em decorrência da falta de investimentos em design.

Este subproblema envolveu somente projetos que, segundo os pesquisadores responsáveis, não direcionaram investimentos para o design dos produtos.

Na sequência, o delineamento dos dados, fontes, técnicas de obtenção e tratamento dos dados para o subproblema 2. Estão também descritas as indagações exploratórias utilizadas para aprofundar a discussão sobre a temática.

a) Dados: aspectos relevantes sobre a viabilização da comercialização do produto gerado, resultantes da falta de investimentos em design.

b) Fonte: pesquisadores envolvidos nos projetos, selecionados no levantamento preliminar.

c) Técnica: entrevista em profundidade semiestruturada.

d) Tratamento dos dados:

- I. organização, sistematização e codificação dos dados brutos;

- II. seleção dos dados pertinentes e exame de seu potencial;
- III. sistematização de informações afins;
- IV. detecção de padrões abstratos de associação/exclusão;
- V. redação dos resultados.

e) Indagações exploratórias:

- I. Qual a visão de design dos entrevistados?
- II. O produto foi concluído e lançado?
- III. Os objetivos comerciais foram atingidos?
- IV. O fomento concedido foi suficiente para o desenvolvimento?
- V. Por que não existiram investimentos em design no desenvolvimento do produto?
- VI. Existiu algum relato sobre dificuldades de utilização do produto pelos usuários?
- VII. Mesmo após a finalização do Pipe, o produto passou por novos financiamentos tendo em vista sua inserção no mercado?
- VIII. Membros da equipe de desenvolvimento passaram por treinamentos relacionados à etapa de comercialização?
- IX. Foram encontradas patentes?

3.2.3

Materiais e métodos adotados especificamente para responder ao subproblema 3

Subproblema 3: o que se pode depreender da análise dos resultados correspondentes ao subproblema 1, à luz dos resultados correspondentes ao subproblema 2?

O subproblema 3 objetiva relacionar os achados decorrentes dos subproblemas 1 e 2, tendo em vista contribuir para o debate sobre a participação do design no processo de inovação.

3.3

Mapeamentos dos projetos subsidiados pelo Pipe

Este item descreve o processo do levantamento preliminar e do mapeamento, levando em consideração a seleção da amostra para a pesquisa.

O programa Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas, Pipe, destina-se a apoiar a execução de pesquisa científica e/ou tecnológica em empresas de pequeno porte sediadas no Estado de São Paulo. Os projetos são desenvolvidos sob a responsabilidade de um pesquisador principal, que tenha vínculo empregatício com essas empresas ou que esteja associado a elas para sua realização (FAPESP, 2015).

Pretendendo contemplar os objetivos propostos pela pesquisa, realizou-se um mapeamento dos projetos presentes na base de dados da Fapesp, atendendo prioritariamente a quatro critérios de seleção: 1. exibir em suas proposições o desenvolvimento de produtos; 2. os produtos deveriam apresentar necessidades de interface para a devida apreciação dos usuários; 3. terem sido contemplados pela Fase 2, ou seja, os projetos subsidiados somente com a Fase 1 foram desconsiderados; 4. já terem concluído a participação no Pipe, finalizado os produtos propostos e adentrado a etapa de comercialização (independentemente do grau de sucesso alcançado).

Na sequência, os projetos selecionados estão subdivididos em dois itens (3.3.1 e 3.3.2), correlacionados respectivamente às Fases 2 e 3 do Pipe, descrevendo detalhadamente o trabalho de seleção, bem como as características dos projetos de relevância para a pesquisa. Essa divisão das fases em dois itens mostrou-se necessária porque, enquanto a totalidade dos projetos selecionados que receberam subsídio da Fase 3 adentraram a etapa de comercialização, os projetos da Fase 2 precisaram ser rastreados, com o objetivo de levantar e analisar dados que indicassem sua disponibilização no mercado.

3.3.1

Mapeamentos dos projetos subsidiados pela Fase 2

Em março de 2015⁴⁸, a Biblioteca Virtual da Fapesp, em sua seção referente ao programa Pipe, contava com números totais de 157 auxílios em andamento e 1.148 concluídos. Dentre estes, ao aplicar-se o primeiro dos critérios de seleção descritos (os projetos selecionados deveriam exibir em suas proposições o desenvolvimento de produtos), foram encontrados 62 projetos que estavam correlacionados à Fase 2. Os projetos da Fase 3 serão abordados no item subsequente (3.4.2).

Quadro 9. Seleção inicial da Fase 2

Auxílios a pesquisa em andamento	157
Auxílios a pesquisa concluídos	1148
Total	1249

Fonte: O autor

A Fase 2 do programa não objetiva que seus resultados sejam disponibilizados imediatamente no mercado após a finalização do processo, mas sim o progresso técnico-científico das propostas e o desenvolvimento dos produtos propriamente ditos, à vista disso, no decorrer dessa fase, é comum a feitura de protótipos para testes até a finalização do produto. Em parte dos casos, as empresas conseguem inserir rapidamente os produtos no mercado, logo após o encerramento da participação no Pipe 2, contudo, muitos produtos ainda precisam ser refinados até a produção seriada e a comercialização.

Desse modo, após o encerramento da Fase 2, a maior parte dos desenvolvedores procura colocar em prática o plano de negócio para a comercialização e industrialização dos novos produtos (item obrigatório no momento de submissão do projeto na Fapesp), no qual descreveu o planejamento para a obtenção dos recursos

⁴⁸ Momento em que foi concluída a etapa do método referente ao mapeamento.

necessários para a comercialização do produto. Tais recursos podem partir da própria Fase 3 do Pipe, do autofinanciamento, de investidores atuantes no mercado ou da busca por outras agências de fomento, além da Fapesp.

A etapa de seleção da pesquisa teve início com a análise dos títulos e dos resumos dos projetos. Dado que o programa Pipe destina-se a financiar prioritariamente a pesquisa para a inovação, os títulos dos projetos procuram descrever as pesquisas e não necessariamente os produtos que serão gerados com base nos seus resultados. Essa prática resulta em títulos complexos e muitas vezes “acadêmicos” demais, dificultando o entendimento da proposta para leitores não vinculados às áreas de conhecimento dos projetos. Assim, para a seleção dos projetos que exibissem em suas proposições o desenvolvimento de produtos, foram analisados não só os títulos, mas os resumos e, posteriormente, efetuadas pesquisas nos sites institucionais das empresas.

Após a seleção de uma amostra inicial de 62 projetos que propunham o desenvolvimento de produtos, e contavam com necessidades relacionadas a algum tipo de interface para apreciação e uso dos seres humanos, buscou-se rastrear informações sobre a sua comercialização. Com esse objetivo, foram anotados os nomes das empresas às quais os pesquisadores responsáveis estavam vinculados e, a partir de pesquisas no Google, foi verificado se possuíam sites institucionais. Em alguns casos, o rastreamento fazendo uso apenas do nome das empresas mostrou-se ineficiente, pois os nomes disponíveis no site da Fapesp divergiam dos nomes de fantasia utilizados pelas empresas no mercado. Nessas situações, foram levantadas informações adicionais nos currículos Lattes dos pesquisadores e até mesmo na rede social de negócios LinkedIn.

A variável referente ao site institucional apresentou-se como muito importante, pois foi aquela que mais contribuiu para o levantamento de aspectos relacionados à comercialização dos produtos. No decorrer do mapeamento, também foram arquivados outros dados úteis, como exemplo, matérias jornalísticas e outras informações relacionadas à performance dos produtos no mercado, como aquelas

presentes na revista periódica de divulgação científica da Fapesp. A revista trouxe em vários dos seus números matérias correlacionadas aos produtos gerados no programa Pipe.

Após um período de rastreamento dos produtos por meio da análise dos sites institucionais e eventuais telefonemas para as empresas, notou-se que muitos dos projetos subsidiados pelo Pipe e já finalizados (alguns há mais de 3 anos) não foram bem-sucedidos, não alcançando a etapa de introdução dos produtos no mercado. Nesses termos, ao aplicar-se o critério relacionado à necessidade de o produto ter sido disponibilizado no mercado, a amostra caiu de 62 produtos para 20.

Dentre os 20 selecionados, destaca-se a área da engenharia e, em específico, o desenvolvimento de produtos destinados ao setor médico.

Quadro 10. Amostra final da Fase 2

Produto	Cidade	Área do conhecimento a que pertence
Produto 1	Araraquara	Ciências Humanas; Educação; Tópicos específicos em Educação
Produto 2	São Carlos	Ciências Exatas da Terra; Física; Física da Matéria Condensada
Produto 3	São José dos Campos	Engenharias; Engenharia Biomédica; Engenharia Médica
Produto 4	São Paulo	Engenharias; Engenharia Biomédica
Produto 5	São Paulo	Engenharias; Engenharia Biomédica
Produto 6	São Carlos	Engenharias; Engenharia Elétrica; Medidas Elétricas, Magnéticas e Eletrônicas, Instrumentação
Produto 7	São Paulo	Engenharias; Engenharia de Produção; Engenharia de Produto
Produto 8	Ribeirão Preto	Engenharias; Engenharia Biomédica
Produto 9	São Carlos	Engenharias; Engenharia Biomédica; Engenharia Médica
Produto 10	São Paulo	Engenharias; Engenharia Biomédica; Engenharia Médica

Produto 11	São Paulo	Engenharias; Engenharia Biomédica; Engenharia Médica
Produto 12	Campinas	Ciências Exatas e da Terra; Química; Química Analítica
Produto 13	Campinas	Engenharias; Engenharia Mecânica; Engenharia de Produto
Produto 14	São Paulo	Ciências Agrárias; Ciências e Tecnologia de Alimentos
Produto 15	São Paulo	Engenharias; Engenharia de Produção; Engenharia de Produto
Produto 16	Mogi Guaçu	Indústria Moveleira; Design
Produto 17	Mogi das Cruzes	Engenharias; Engenharia Biomédica; Engenharia Médica
Produto 18	São Carlos	Ciências Exatas e da Terra; Química; Química Analítica
Produto 19	São Carlos	Engenharias; Engenharia Mecânica; Processos de Fabricação
Produto 20	São Carlos	Engenharias; Medidas Elétricas, Magnéticas e Eletrônicas, Instrumentação

Fonte: O autor

Uma vez concluída a amostra de 20 produtos, buscou-se meios para efetuar os contatos com os pesquisadores responsáveis pelos projetos. Em um primeiro momento, optou-se pelo envio de e-mails com convites expondo os objetivos da pesquisa. No entanto, o retorno foi muito abaixo do esperado. Optou-se então por encontrar os telefones das empresas e buscar o contato direto com os pesquisadores.

Oito pesquisadores concordaram em participar e concederam as entrevistas. Nove não concordaram em participar pelos mais diversos motivos, contudo, a falta de tempo e o receio de divulgar informações confidenciais foram as causas mais apontadas.

Em dois casos, no momento da efetuação do contato, notou-se que os produtos não haviam de fato sido comercializados, mas apenas disponibilizados nos sites, sendo assim, descartados. Em uma das ocorrências, foi impossível encontrar o

pesquisador, em virtude do fato de a empresa não existir mais. O site da empresa foi desativado no período que envolveu a seleção inicial e o contato para as entrevistas.

Quadro 11. Amostra final da Fase 2 e quantidade de entrevistas geradas

Projetos de produto	62
Produtos que adentraram a fase de comercialização	20
Total de entrevistas	8

Fonte: O autor

O Quadro 11 aponta que foi realizado um total de oito entrevistas relativas aos projetos da Fase 2.

3.3.2

Mapeamentos dos projetos subsidiados pela Fase 3

Em março de 2015⁴⁹, a Biblioteca Virtual da Fapesp, em sua seção referente ao programa Pipe, contava com o total de três auxílios em andamento e 62 projetos concluídos referentes à Fase 3 do Pipe.

A Fase 3 objetiva apoiar a viabilização comercial dos produtos gerados nas Fases 1 e 2. Embora a Fapesp, atualmente, não forneça apoio com regularidade para essa etapa, é justamente nas diretrizes da Fase 3 que se encontram direcionamentos de fácil associação ao campo do design.

Quadro 12. Seleção inicial da Fase 3

Auxílios a pesquisa em andamento	3
Auxílios a pesquisa concluídos	62
Total	65

Fonte: O autor

⁴⁹ Momento em que foi concluída a etapa do método referente ao mapeamento.

Em uma breve análise dos resumos dos projetos da Fase 3, pode-se perceber o resultado desses direcionamentos relacionados a: preocupações estético-formais; ergonomia; usabilidade; prototipagem rápida; escolha de matérias-primas; atendimento às expectativas do mercado em termos de qualidade; entre outras questões envolvendo o design de produto.

A seleção de projetos referente à Fase 3 diferiu daquela realizada com os da Fase 2, na qual foi necessário um rastreamento minucioso de pistas acerca da finalização e comercialização dos produtos. Nesses casos, as informações relacionadas à comercialização dos produtos foram claras, pois o Pipe 3 destina-se justamente à subvenção de aspectos relacionados a esse estágio.

No momento do levantamento preliminar⁵⁰, foram encontrados 62 auxílios referentes à Fase 3 concluídos. Dentre estes, foram selecionados 12 como amostra inicial para a presente pesquisa.

Quadro 13. Amostra final da Fase 3

Produto	Cidade	Área do conhecimento a que pertence
Produto 1	Campinas	Ciências Exatas e da Terra; Química; Química Analítica
Produto 2	São Carlos	Engenharias; Engenharia Biomédica; Engenharia Médica
Produto 3	Campinas	Engenharias; Engenharia Biomédica
Produto 4	São José dos Campos	Engenharias; Engenharia Biomédica
Produto 5	São Paulo	Engenharias; Engenharia Elétrica; Telecomunicações
Produto 6	Ribeirão Preto	Ciências da Saúde; Farmácia; Farmacotecnia
Produto 7	São Carlos	Engenharias; Engenharia Elétrica; Eletrônica Industrial, Sistemas e Controles Eletrônicos

⁵⁰ Levantamento concluído em março de 2015.

Produto 8	São Paulo	Ciências Exatas e da Terra; Química; Química Analítica
Produto 9	Capivari	Ciência Exatas e da Terra; Química; Química Analítica
Produto 10	Mogi das Cruzes	Engenharias; Engenharia Biomédica; Engenharia Médica
Produto 11	São José dos Campos	Engenharias; Engenharia Biomédica; Engenharia Médica
Produto 12	Ribeirão Preto	Engenharias; Engenharia Mecânica; Engenharia de Produto

Fonte: O autor

A estratégia para a abordagem dos participantes foi a mesma utilizada com os projetos da Fase 2. Aqui também o contato telefônico mostrou-se mais eficiente que a abordagem via e-mail. Como resultado, 10 dos pesquisadores concordaram em participar das entrevistas.

Uma das pessoas contatadas não teve condições de participar por causa de problemas de saúde. Outros dois foram descartados pois não apresentavam interface com os seres humanos dos produtos, um se tratava de um procedimento e outro de um produto que deveria ser colocado dentro de um outro equipamento.

Quadro 14. Amostra final da Fase 3 e quantidade de entrevistas geradas

Projetos de produto	12
Produtos que adentraram a fase de comercialização	12
Total de entrevistas	10

Fonte: O autor

O Quadro 14 aponta que foi realizado um total de 10 entrevistas relativas aos projetos da Fase 3.

3.3.3

Panorama geral dos projetos das Fases 2 e 3 e projetos previamente selecionados para a pesquisa

Quadro 15. Amostra final da Fase 2 e quantidade de entrevistas geradas

Projetos de produto selecionados	62
Produtos que adentraram a fase de comercialização	20
Total de entrevistas	8

Fonte: O autor

Como já mencionado, foram elaboradas oito entrevistas com participantes que tiveram projetos subsidiados pelo Pipe Fase 2.

Quadro 16. Amostra final da Fase 3 e quantidade de entrevistas geradas

Projetos de produto selecionados	12
Produtos que adentraram a fase de comercialização	12
Total de entrevistas	10

Fonte: O autor

Somando-se as amostras finais dos projetos das Fases 2 e 3, chegou-se ao número total de 32.

Após a procura pelo contato com as empresas e com os pesquisadores responsáveis pela coordenação dos projetos, foram conduzidas 18 entrevistas envolvendo os projetos correlacionados às duas fases do Pipe. No tratamento dos dados, não foram feitas distinções entre os projetos correlacionados à Fase 2 e aqueles correlacionados à Fase 3.

Dada a natureza dos relatos e o tratamento proposto, optou-se apenas por apontar, quando necessário, que a citação condizia com um pesquisador que coordenou um projeto que recebeu subsídios da Fase 2 ou da Fase 3.

Os próximos itens apresentarão a fundamentação utilizada para a elaboração do roteiro e para a condução das entrevistas propriamente ditas.

3.4

Elaboração e desenvolvimento das entrevistas

A título de definição, a entrevista consiste em uma forma de buscar informações, face a face, com um entrevistado. Pode ser entendida como uma conversa orientada para um objetivo, sendo esse objetivo estabelecido pelo pesquisador (MANZINI, 2003). Dentre as várias formas de entrevista, o método proposto para a presente pesquisa recorre à entrevista em profundidade semiestruturada.

Para Triviños (1987), a entrevista semiestruturada tem como característica questionamentos básicos que são apoiados em teorias e hipóteses que se relacionam ao tema da pesquisa. Os questionamentos dariam frutos a novas hipóteses surgidas a partir das respostas dos informantes. O foco principal seria colocado pelo entrevistador. Complementa o autor, afirmando que a entrevista semiestruturada “favorece não só a descrição dos fenômenos sociais, mas também sua explicação e a compreensão de sua totalidade”, além de manter a presença consciente e atuante do pesquisador no processo de coleta de informações (TRIVIÑOS, 1987, p. 152).

Segundo Manzini (1990/1991), a entrevista semiestruturada está focalizada em um assunto sobre o qual se confecciona um roteiro com perguntas principais, complementadas por outras questões inerentes às circunstâncias momentâneas à entrevista. Para o autor, esse tipo de entrevista pode fazer emergir informações de forma mais livre e as respostas não estão condicionadas a uma padronização de alternativas.

O roteiro poderá ter ainda outras funções, além de auxiliar o pesquisador a conduzir a entrevista: 1. ser um instrumento que auxilia o pesquisador a se organizar antes e no momento da entrevista; 2. ser um instrumento que auxilia, indiretamente, o entrevistado a fornecer a informação de forma mais precisa e com mais facilidade (MANZINI, 2003).

De acordo com Gunther (1999), um roteiro bem elaborado deve garantir ao pesquisador, ao menos parcialmente, coletar todos os dados desejados. Sabe-se que em uma pesquisa certos conceitos serão investigados e que as perguntas corresponderão a itens que os integram. Nessa perspectiva, os conceitos poderão ser investigados por uma única questão ou por um conjunto de questões que se relacionam.

Manzini (2003) aponta a necessidade de perguntas básicas e principais para atingir os objetivos da pesquisa. O autor salienta que é possível um planejamento da coleta de informações por meio da elaboração de um roteiro com perguntas que atinjam os objetivos pretendidos. Nesse sentido, o roteiro das entrevistas para a presente pesquisa foi elaborado considerando-se blocos temáticos, norteados por questões principais, tencionando atingir os objetivos propostos por este estudo.

O primeiro bloco correspondeu, inicialmente, ao esclarecimento das particularidades da investigação, ressaltando o valor da contribuição do entrevistado. Considerou-se necessária a recordação, a despeito dos respondentes já terem sido informados na ocasião em que fora feito o convite para a participação.

Ainda nesse bloco foram feitas questões relacionadas à biografia dos entrevistados, como idade, formação, tempo de atuação na área do projeto etc. As perguntas desse primeiro bloco buscavam gerar um estado de empatia entre entrevistador e entrevistado.

Após essa etapa introdutória, foram programadas questões abrangentes, com o objetivo de conduzir o entrevistado a uma condição de reflexão, buscando na

memória aspectos relevantes sobre o processo inicial de geração da invenção, ainda na etapa preexistente ao processo de desenvolvimento do projeto Pipe, bem como do produto que viria a ser gerado. Essas questões trouxeram como resultado, na maioria das vezes, longas narrativas dos entrevistados, sem a intervenção do entrevistador.

Buscou-se manter distanciamento e invadir menos possível a privacidade dos participantes, deixando claro, logo na introdução das entrevistas, que o entrevistado deveria ficar à vontade para interromper a conversa em função de suas conveniências, fato que ocorreu em duas ocasiões, tornando-se necessário reagendar outras datas para a conclusão do trabalho. Nas ocasiões desses novos encontros, outras questões introdutórias (e abrangentes) foram elaboradas, buscando envolver mais uma vez o entrevistado com o processo investigativo. Em seguida, as entrevistas foram retomadas dos pontos em que haviam sido interrompidas, com as devidas contextualizações aos entrevistados.

Dada a natureza desta pesquisa, que se relaciona diretamente com processo de inovação, os entrevistados foram avisados, após o término das entrevistas, que poderiam solicitar que informações não fossem divulgadas, caso os relatos concedidos tivessem tocado em pontos considerados estratégicos e, portanto, sigilosos para as empresas. Tal solicitação não ocorreu em nenhum dos casos.

As entrevistas duraram em média uma hora, algumas se prolongando por cerca de duas horas e outras com duração média de 30 minutos.

Os locais foram variados, na maioria das vezes, indicados pelos entrevistados, levando-se em conta o pedido deste pesquisador por lugares reservados, silenciosos e com pouca circulação de pessoas. Entre os lugares mais frequentes, foram escritórios nas empresas, salas em instituições de ensino e pesquisa ou a residência dos entrevistados. Apenas seis entrevistas, em virtude da disponibilidade dos participantes ou da distância geográfica, foram conduzidas por meio de telefone ou Skype.

O período de realização foi de janeiro a junho de 2016.

3.4.1

Roteiro semiestruturado das entrevistas realizadas para as duas categorias de entrevistados

Depois de introduzir o tema e as questões sobre as biografias dos entrevistados, deu-se início a condução do roteiro semiestruturado (Apêndice) das entrevistas.

O roteiro foi subdividido em seis blocos temáticos. O primeiro bloco, como já descrito, correspondeu às questões relacionadas à biografia dos entrevistados, como idade, formação, tempo de atuação na área do projeto etc., e buscou gerar uma situação de empatia entre entrevistador e entrevistado.

Os três blocos subsequentes tomaram como base aspectos concernentes a cada fase do programa Pipe. Assim, o primeiro bloco abordou aspectos envolvendo a geração da ideia e o levantamento de dados sobre a viabilidade técnica e comercial; o segundo sobre o desenvolvimento da pesquisa e a criação do protótipo funcional; e o terceiro levantou questões relativas à comercialização dos produtos. Cada um desses blocos teve início com uma questão principal de maior abrangência para estimular reflexões.

O quinto bloco concentrou tópicos específicos referentes ao design e o sexto aspectos pertinentes ao ambiente de inovação existente no Estado de São Paulo, como instituições, programas de apoio e promoção. Esses blocos também foram iniciados com questões de maior “fôlego” para promover elucubrações.

Vale a pena lembrar que esta pesquisa não objetiva uma avaliação minuciosa do programa Pipe, mas sim discutir como o design de produto contribui para o processo geral de inovação, tomando os produtos gerados pelo Pipe como objeto de estudo. Desse modo, o roteiro foi estruturado focando aspectos relativos a esse fenômeno, desde o bloco temático introdutório.

Nota sobre os blocos temáticos correspondentes às fases do Pipe: os blocos temáticos foram organizados seguindo-se como orientação as fases do Pipe, com o objetivo de abordar de modo organizado todas as possíveis questões envolvidas com o desenvolvimento de uma inovação. Contudo, essa abordagem não foi utilizada para diferenciar os participantes da pesquisa de acordo com as fases que seus projetos foram contempladas pelo Pipe, ou seja, nesse aspecto não existiu diferenciação entre os entrevistados em relação à aplicação do roteiro, pois mesmo aqueles que não foram contemplados com a Fase 3 tiveram que resolver questões envolvendo a comercialização.

É importante mencionar que nem todos os participantes apontaram correspondência direta entre o que cada fase do Pipe propõe e os procedimentos adotados na prática. A ordem das atividades não apresentou rigidez nos projetos analisados, sendo que, em alguns, certas ações corresponderam ao Pipe 1 e, em outros, as mesmas ações corresponderam ao Pipe 2, ou até mesmo foram feitas antes, sem subsídio. O Pipe 3, como exemplo, visa subsidiar aspectos relacionados ao estágio de comercialização, no entanto, cada projeto conta com necessidades diferentes referentes a essa etapa, muitos deles solicitaram fomento apenas para custos com as certificações envolvendo a Anvisa, outros apenas para o financiamento da participação da empresa em feiras de negócios do setor. Nesses termos, o estágio de comercialização traz na prática aspectos mais variados e complexos daqueles que a maioria dos entrevistados apontou como subsidiados pelo Pipe 3.

3.4.1.1

Estratégia utilizada para diferenciação das categorias

O método delineado propôs a divisão dos projetos selecionados em duas categorias. A primeira com projetos de produtos que, segundo os pesquisadores responsáveis, direcionaram investimentos para design; a segunda categoria contou com projetos de produtos que, segundo os entrevistados, não direcionaram investimentos para design.

Essa categorização da amostra não foi feita previamente, uma vez que não existiam informações sobre o direcionamento de investimentos em design, ou sobre quaisquer outros investimentos, na biblioteca virtual da Fapesp. Soma-se a isso o fato de que uma sondagem preliminar sobre o emprego do design poderia constranger aqueles entrevistados que não tiveram preocupações com design e levá-los a desistir de participar. Ademais, a sondagem preliminar poderia trazer informações extras sobre a investigação e sensibilizá-los sobre o tema, levando-os possivelmente a “florear” os relatos, buscando justificativas indevidas para a falta de investimentos em design e, conseqüentemente, a expor relatos que não correspondessem com a realidade dos fatos.

Optou-se então por investigar esse aspecto no momento da entrevista, averiguando se existiram investimentos em design ou não, e distinguindo a abordagem para uma ou outra categoria, utilizando para isso o recurso de inserir uma bifurcação no roteiro. Essa estratégia foi programada para o quarto bloco temático, responsável pelos tópicos específicos sobre design. Após a questão principal de maior abrangência, o entrevistado era sondado diretamente sobre a existência de investimentos em design e, caso a resposta fosse “sim”, o roteiro era direcionado com objetivo de levantar dados sobre como foi o processo, profissionais envolvidos, bem como principais resultados. Caso a resposta do entrevistado fosse “não”, acionava-se o outro “trilho” do roteiro, que buscava compreender porque não existiram tais investimentos e quais os possíveis desdobramentos decorrentes desse fato.

Embora a averiguação pormenorizada sobre investimentos em design ocorra somente no quarto bloco temático de modo direto, outras questões referentes ao uso do design eram postas no transcorrer da conversa. Como exemplo, no segundo bloco, foi prevista uma questão para os entrevistados sondando a existência de consultas prévias aos potenciais usuários dos produtos e o envolvimento de designers nessa etapa do processo. Optou-se por apresentar essa e outras questões de modo sutil, buscando levantar vestígios sobre a existência de investimentos relacionados ao design em meio a outras questões principais. Esse

tipo de abordagem foi feita com cuidado especial, para que o entrevistado não ficasse constrangido caso não tivesse se preocupado com design ou direcionado investimentos, e passasse a adotar uma postura “entusiasta” sobre o tema logo no início da entrevista, distorcendo as informações sobre o processo.

Ao final, este pesquisador buscou estimular o entrevistado a trazer impressões espontâneas sobre a temática. Essas discussões foram bastante proveitosas, pois ao final alguns entrevistados já se mostravam mais “soltos”, familiarizados com a abordagem, assim como com o entrevistador, e expuseram relatos valiosos, trazendo à luz aspectos não mencionados anteriormente.

3.4.2

Perfil dos entrevistados

Foram efetuadas 18⁵¹ entrevistas na totalidade, com respondentes provenientes de grande variedade de cidades, a saber: São Carlos; São Paulo; Campinas; Ribeirão Preto; São José dos Campos; Campinas; Capivari; Pirassununga e Mogi das Cruzes. São Paulo e São Carlos foram as cidades com maior número de participantes: quatro em cada.

Os entrevistados apresentaram formações em diversas áreas, entretanto, encontrou-se predominância nas engenharias. Em relação ao tempo de formação, a maioria contava com experiência profissional superior a cinco anos. Em apenas um dos casos o participante apresentou menos de cinco anos desde a conclusão do curso de graduação.

A totalidade dos entrevistados expôs competências relacionadas à pesquisa científica, 17 contaram com mestrado e, dentre esses, 11 detinham o título de doutor. Nestes termos, somando-se às características do programa Pipe, optou-se

⁵¹ Ao todo, quatro das entrevistas realizadas não foram inseridas na amostra final. Duas foram realizadas em um estágio de levantamentos preliminares da pesquisa com o objetivo de obter dados sobre a viabilidade da proposta, e outras duas foram conduzidas depois, objetivando a construção e a subsequente lapidação do roteiro para a obtenção dos dados.

por denominar cada participante de “pesquisador”, numerando-os e explicitando a titulação acadêmica mais elevada tendo em vista diferencia-los (Quadro 17).

Quadro 17. Listagem e numeração dos pesquisadores participantes e seus títulos acadêmicos mais elevados

Número	Formação
Pesquisador 1	Doutorando em Engenharia Biomédica
Pesquisador 2	Doutor em Educação Escolar
Pesquisador 3	Mestre em Engenharia
Pesquisador 4	Engenheiro mecânico com pós-doutorado na área
Pesquisador 5	Professor com pós-doutorado em Bioquímica
Pesquisador 6	Doutor em Física
Pesquisador 7	Doutor em Computação e Matemática Computacional
Pesquisador 8	Doutor em Engenharia Mecânica
Pesquisador 9	Físico-químico com pós-doutorado
Pesquisador 10	Doutor em Física Biomolecular
Pesquisador 11	Doutor em Química
Pesquisador 12	Doutor em Física Computacional
Pesquisador 13	Mestre em Ciências Agrárias
Pesquisador 14	Doutor em Engenharia Mecânica
Pesquisador 15	Doutor em Processamento de Sinais e Instrumentação
Pesquisador 16	Mestre em Física
Pesquisador 17	Doutor em Ciência da Computação
Pesquisador 18	Graduado em Física com doutorado em Economia

Fonte: O autor

Na maior parte dos casos, além de ser o pesquisador responsável pela coordenação do projeto, o entrevistado também era sócio-proprietário da empresa.

Dado o compromisso que este pesquisador assumiu de evitar qualquer probabilidade dos respondentes serem reconhecidos, decidiu-se por não mencionar os nomes, as empresas e as instituições nas quais atuam. Apesar de considerar que, ao apontar mais dados sobre o perfil dos entrevistados, das empresas e características dos produtos seria possível apresentar resultados mais detalhados e críticos, entendeu-se que o respeito à identidade dos participantes deveria prevalecer.

4

Resultados

4.1

Introdução aos resultados obtidos na pesquisa

Fundamentando-se no método apresentado no capítulo 3 e objetivando alcançar o grau de generalização necessário para identificar padrões de informações entre os relatos dados nas entrevistas, todos os dados coletados foram analisados e subdivididos em categorias conceituais, a saber: Geração da ideia; Definição e alterações no objetivo do projeto de pesquisa científica; Processo de desenvolvimento de produtos, PDP; Comercialização; Apoio governamental.

Dentro de cada categoria, procurou-se colocar fragmentos precisos de cada declaração dos participantes. Contudo, dada a abrangência e a profundidade buscada na discussão e a natureza multifacetada dos dados, muitas vezes, foi preciso uma apresentação mais completa das citações selecionadas.

4.2

Análise dos dados levantados para responder ao subproblema 1

O subproblema 1, proveniente da questão fundamental, trata dos aspectos que envolveram o processo de P&D utilizado nos projetos de produto e potenciais contribuições relacionadas ao emprego do design.

Para discutir este subproblema, realizou-se entrevistas com pesquisadores responsáveis pela coordenação dos projetos, explorando como o design se manifesta e colabora com o processo geral de inovação tecnológica, focando-se especificamente no percurso compreendido desde a concepção da ideia, abrangendo a subsequente pesquisa científica, até suas aplicações práticas e comercializáveis.

Como já explicitado, o subproblema 1 contou somente com projetos que, segundo os entrevistados, direcionaram investimentos para as atividades correlacionadas ao design.

Como mencionado, os dados coletados nas entrevistas foram analisados e, depois, organizados em categorias conceituais. Após gerar tais categorias com base no que foi dito, buscou-se ordená-las, tornando mais claros os momentos em que determinadas ações ocorreram no processo. As categorias foram alinhadas aos três estágios principais do processo de inovação tecnológica colocadas por Bonsiepe (2012): pesquisa básica orientada; desenvolvimento do processo e do produto; e a sua introdução (aplicação) no sistema produtivo. Esses estágios são bastante abrangentes e serviram como uma organização mais geral.

Essa organização das categorias também encontra correspondência nas três fases do programa Pipe: Fase 1, que inclui a demonstração da viabilidade tecnológica do produto ou processo; Fase 2, que abarca o desenvolvimento do produto inovador; e Fase 3, relacionada à viabilização da comercialização do produto gerado.

Tendo em vista colocar o método de design em diálogo com as etapas principais do processo de inovação tecnológica, utilizou-se o Design Council Double Diamond adaptado para a comercialização da tecnologia científica (DESIGN COUNCIL, 2015), com o objetivo de encontrar equivalência entre o processo de P&D e as atividades relacionados ao design. Nesse método, o primeiro estágio, denominado *Discover*, compreende o entendimento do contexto da invenção; o segundo, chamado *Define*, está relacionado à avaliação de possíveis aplicações; o terceiro estágio, *Develop*, envolve o entendimento das necessidades dos usuários; finalmente, o quarto e último estágio, *Deliver*, busca responder às necessidades dos usuários.

O estágio relacionado ao desenvolvimento do produto dentro do processo de P&D corresponde ao trecho existente entre a pesquisa e a produção e, normalmente, diz respeito à construção e operação de plantas-piloto, geração de testes de protótipos,

realização de ensaios e outros experimentos necessários à obtenção de dados para o dimensionamento de uma produção em escala industrial (MATTOS; GUIMARÃES, 2012). Assim, o desenvolvimento incorporou o processo de desenvolvimento de produto, PDP, dentro do qual normalmente ocorre a integração entre engenharia e design.

Nesse contexto, pretendendo-se nortear as citações abrangendo essa etapa, buscou-se fundamentação nos modelos de PDP propostos por Rozenfeld et al. (2006) e pelo IFM (2007), visando estruturar as categorias e subcategorias (quando aplicáveis) relacionadas. Como mencionado na revisão da literatura, Rozenfeld et al. (2006) dividem o PDP em três macrofases: pré-desenvolvimento, desenvolvimento e pós-desenvolvimento.

O IFM adota o modelo *new product development*, NPD, (desenvolvimento de novos produtos), dividido em dois níveis principais: 1. processo de desenvolvimento de produtos – focado nas atividades de seleção, avaliação e definição de portfolio de produtos e nas atividades de estruturação, gerenciamento, controle e organização do processo como um todo; 2. processo de projeto do produto – sequência de atividades de design e engenharia; decisões de progresso da ideia à solução detalhada; refere-se ao projeto do produto em si; é essencialmente iterativo e envolve a definição do problema, obtenção e codificação de informação relevante; busca divergente por soluções; convergência na solução preferida e otimização e implantação detalhada.

Uma vez que os modelos de PDP orientados à engenharia foram muito citados e empregados pela maioria dos entrevistados, tratam-se de uma referência inescapável para a discussão, contribuindo para estabelecer os principais pontos de diálogo envolvendo design.

4.2.1

Análise de aspectos que emergiram da categoria conceitual “geração da ideia”

Nesta categoria conceitual, foram designadas todas as informações sobre a participação de designers no processo de geração da ideia do produto, contribuindo para o entendimento do contexto da invenção. Buscou-se distinguir referências sobre a influência de designers ou mesmo de profissionais de outras áreas que fizeram uso de preceitos relacionados ao campo no estágio ainda embrionário do projeto de investigação científica, que antecedeu a etapa inicial de pesquisa, pretendendo a viabilidade técnica e comercial da proposta, usualmente correlacionada ao Pipe 1.

Nenhum dos projetos subsidiados pelo Pipe, selecionados para a presente amostra, contou com designers como coordenadores responsáveis. Além disso, nos casos selecionados, não foi detectada a participação de designers no grupo de P&D no momento de geração da proposta. Desse modo, somente poderiam ser encontradas contribuições relacionadas ao design caso fossem implementadas por meio de profissionais de outros campos profissionais.

Embora todos os entrevistados tenham respondido que não contaram com contribuições de designers no momento da concepção da proposta, e tenham falado muito pouco sobre colaborações envolvendo o campo nessa etapa, optou-se pela manutenção da categoria, pois a “ausência de design” configura-se como um dado importante para responder aos questionamentos desta pesquisa.

A literatura internacional afirma que o design pode contribuir com os pesquisadores para desenvolver aplicações comerciais para seus trabalhos, enquanto estes ainda estão no estágio de pesquisa, como destacou Sainsbury (2007, p. 151): “o uso do design ajuda o cientista a desenvolver aplicações comerciais para o seu trabalho enquanto ainda está na etapa de investigação ou no início do processo de transferência de tecnologia”.

Dentre os pesquisadores entrevistados, apenas o Pesquisador 4, engenheiro mecânico com pós-doutorado e pesquisador sênior em uma multinacional, destacou o emprego do design na concepção da ideia:

Eu procuro trazer o *design thinking* para a criação. Essa coisa do pessoal de Stanford, nós temos feito vários cursos deles para entender várias coisas, como o processo de criação de ideias. Estamos fazendo *online*. Hoje estou investindo bastante do meu capital pessoal na parte de criação de ideias (Pesquisador 4).

O termo *design thinking*, comumente atribuído a David Kelley, um dos fundadores da Ideo⁵², é definido por Lockwood (2010, p. xi) como:

Design thinking é essencialmente um processo de inovação centrado no ser humano que enfatiza a observação, colaboração, aprendizado rápido, visualização de ideias, rápida prototipação de conceitos, análise do negócio, que no final deve influenciar inovação e estratégia de negócios [...] o termo *design thinking* se refere geralmente à aplicação da sensibilidade e métodos do design para a resolução de problemas, não interessa qual seja o problema. Não é um substituto para o design profissional ou da arte de se fazer design, mas sim um método para inovação e criação de possibilidades.

A citação do *design thinking* pelo Pesquisador 4 é relevante, pois demonstra sua compreensão do design como algo mais do que a simples concepção da forma do produto. O termo *design thinking* está comumente atrelado à valorização do que é chamado “design centrado no usuário” (*human-centered design*). Contudo, segundo Siqueira (2012, p. 103), é muito comum encontrar críticas sobre essa valorização como se os autores envolvidos com o *design thinking* estivessem tratando isso como uma grande novidade:

⁵² Ideo é uma empresa global de design premiada, fundada em Palo Alto, Califórnia, em 1991, que tem uma abordagem centrada nos seres humanos, com base em design para ajudar as organizações nos setores público e privado a inovar e crescer (IDEO).

Para os críticos é uma redundância, pois se design não fosse centrado no ser humano, seria centrado em quê? Porém, entende-se que esse reconhecimento é importante para o campo do design, que se encontra reverenciado na mídia como estilismo.

Segundo o Pesquisador 4, preceitos de design direcionaram todo o projeto, no entanto, quando questionado sobre a participação de designers na concepção da ideia, afirmou que as diretrizes ligadas ao campo foram concebidas a partir dos seus próprios conhecimentos e consultas informais a colegas designers atuantes no mercado:

Essa conexão com o design estava centralizada em mim. Eu comecei a buscar no mercado as opiniões de várias pessoas que trabalhavam com design. Como resultado, você pode notar que a proposta demonstra diferencial de design, isso vem dessa “consultoria”, dessa consultoria informal de design (Pesquisador 4).

A informalidade nessa etapa possivelmente advém da falta de recursos para contratar designers e outros serviços terceirizados pelas empresas, uma vez que o momento de concepção da proposta ocorreu, em todos os casos, sem uso de subsídios governamentais. Vale lembrar que, para submeter um projeto à Fapesp para obtenção do Pipe 1, os objetivos já devem estar bem delineados pelos proponentes.

A não participação de designers no período de geração da ideia apresenta-se, na maioria dos casos, como indício da ausência ou de uma participação limitada dos usuários no processo de inovação, pois, consoante Bonsiepe (2011, p. 231), um dos principais diferenciadores do design concentra-se no modo como o elemento “usuário” é tratado:

A principal diferença do design com relação a outras disciplinas é a preocupação com o usuário a partir do enfoque integrador. Além disso, o enfoque integrador de design não exclui a dimensão estética, mas inclui a estética como aspecto constitutivo do uso.

Nessa integração, deve-se buscar esmiuçar o problema, descrevendo-o de diferentes formas, o explicando para outras pessoas, conversando com usuários, de forma que a conversação permita readequar a situação até que um alinhamento se torne aceitável entre o que é desejado e o que se pode realizar (SIQUEIRA, 2012).

No instante em que os participantes foram questionados sobre quais aspectos nortearam a concepção, a participação escassa de usuários tornou-se evidente como ponto comum, como se pode notar nos dois trechos a seguir. O Pesquisador 3, mestre em Engenharia, afirmou que a ideia partiu da identificação de um problema no mercado, buscando-se alcançar retorno financeiro:

Foi uma ideia inteiramente concebida por mim e pelo meu sócio. Nós identificamos uma necessidade mercadológica, que tínhamos capacidade técnica para executar. Desde que saí da faculdade, eu e o meu sócio [...] sempre ficamos ligados em possíveis invenções, coisas que pudéssemos desenvolver e ganhar dinheiro.

Então identificamos uma necessidade, inclusive uma necessidade nossa, da nossa faixa etária [...]. A ideia surgiu realmente “do nada”, foi um *insight* (Pesquisador 3).

O Pesquisador 8, doutor em Engenharia Mecânica, também apontou a análise do mercado, associada à competência produtiva da sua empresa, como vetores para a geração da ideia:

Nós fazíamos sistemas e *softwares* pra automação e sempre olhávamos para o mercado procurando uma oportunidade pra montar um produto. Na área industrial isso já era complicado 10 anos atrás, e ficou ainda mais complicado hoje, com vários *players* no mercado, como os chineses e outros caras fortes já instalados no Brasil (Pesquisador 8).

Além do mercado, as pesquisas acadêmicas geradas dentro das universidades também foram apontadas como fontes para a criação dos produtos. O Pesquisador 5, professor com pós-doutorado em Bioquímica, relatou que a ideia surgiu apoiada sobre resultados de uma dissertação de mestrado que orientou:

Dentro do nosso programa de engenharia biomédica a maior parte dos projetos são equipamentos, softwares, coisas assim [...]. Aproveitamos um equipamento que minha orientanda havia desenvolvido [...], a base tecnológica do equipamento poderia ser idêntica, só que para uma outra finalidade (Pesquisador 5).

Dentro do universo de amostras, boa parte dos produtos selecionados não se caracteriza como inovações disruptivas, tratando-se apenas de projetos de inovação incremental, muitas vezes, com o propósito de melhorar um produto já existente, como se pode notar no fragmento da entrevista concedida pelo Pesquisador 2, doutor em Educação Escolar:

O projeto começou justamente por uma dificuldade de utilização do produto que estava no mercado. [...] nosso produto é aparentemente similar ao anterior, até porque foi uma das preocupações com o design [...] pra gente não mudar muito, pra não existir uma rejeição das pessoas, porque o público teoricamente tem dificuldade pra se adaptar a coisas muito diferentes daquilo que já está acostumado. Então a tendência é a pessoa entender aquilo que já sabe usar como uma coisa melhor do que um outro equipamento que ela recebe e não tem nem ideia que como é que usa (Pesquisador 2).

O projeto nasceu como consequência de uma análise do mercado de uma proposta de aprimoramento de um produto já disponível.

Assim, concluindo a discussão referente a esta categoria, entende-se que mesmo aqueles respondentes que consideraram o design importante ou confirmaram seu emprego no decorrer do processo de desenvolvimento, o fizeram de modo informal, ou seja, sem a participação de profissionais da área. Segundo os entrevistados, em nenhum dos casos foram efetuadas pesquisas observacionais ou levantamentos formais com os usuários na etapa embrionária do projeto.

4.2.2

Análise de aspectos que emergiram da categoria conceitual “definição e alterações no objetivo do projeto de pesquisa científica”

A categoria “definição e alterações no objetivo do projeto de pesquisa científica” evidencia todas as passagens em que os respondentes se referiram às possíveis contribuições de designers para redirecionamentos no decorrer da investigação científica, ajustando os objetivos do projeto de pesquisa com o propósito de readequá-los em consonância com as necessidades e desejos dos usuários, bem como outras informações correlacionadas ao mercado.

Peralta e Moultrie (2013) sugerem que os designers podem ter papéis significativos na investigação científica, como: destravar conhecimento “tácito”; conectar cientistas com os não cientistas; ajudar a difundir o conhecimento científico para a população em geral. Designers também podem facilitar o avanço da pesquisa científica, fornecendo meios de experimentação e reflexão, desafiando a percepção dos cientistas e os incentivando na averiguação de novos direcionamentos para a pesquisa.

Assim, esta categoria envolverá a discussão de aspectos conceituais, em um estágio ainda preliminar ao desenvolvimento dos produtos, que na maioria dos casos selecionados para a amostra correspondeu às investigações para demonstrar a viabilidade técnica e comercial da proposta (este estágio está compreendido no Pipe 1). Nos modelos de referência de PDP, esta categoria estaria situada na fase de pré-desenvolvimento, que resulta no conceito do produto, em requisitos claros de desenvolvimento e em um produto ou caso de negócio alinhado com a estratégia da empresa.

Esta categoria também propõe destacar relatos sobre consultas aos usuários na fase preliminar ao desenvolvimento dos produtos, sobre a definição do escopo do projeto de desenvolvimento, análise do projeto sob o viés econômico, avaliação das potencialidades e riscos e possíveis influências desses dados na condução dos projetos.

Objetiva-se discutir também se designers foram chamados para colaborar na condução dessas entrevistas ou nas análises dos seus resultados.

Os participantes foram questionados sobre os principais levantamentos realizados para justificar a viabilidade técnica e comercial da proposta (Pipe 1) e, de modo específico, sobre sondagens aos possíveis usuários e compradores. A maior parte dos entrevistados respondeu que não conduziram nenhuma modalidade de entrevista nessa etapa. O Pesquisador 5, professor com pós-doutorado em Bioquímica:

Nós fomos arrogantes e achamos que a nossa avaliação já era suficiente (rs). Achamos que o produto tinha que ser algo fácil de pegar com a mão, que tivesse um material que fosse fácil de limpar ou que não sujasse (a maioria dos polímeros fica manchado ou coisa assim), que fosse simples de moldar para o processo de fabricação [...]. Mas não, a gente não consultou os potenciais usuários, consultamos só nós mesmos (rs) (Pesquisador 5).

O Pesquisador 8, doutor em Engenharia Mecânica, também expôs que não existiu pesquisa com usuários no início, bem como o envolvimento de designers na etapa de pesquisa para a viabilidade da proposta. Segundo o entrevistado, designers foram acionados apenas no final do estágio de desenvolvimento do produto, pouco antes deste ser lançado no mercado “pra dar uma cara, da interface do produto”:

Olha, no Pipe 1 não teve envolvimento de designers, até porque o objetivo do Pipe 1 era que você nem desenvolvesse um produto no final, mas que você chegasse com um conceito, algo de bancada que poderia ser só que validasse a ideia e que permitisse entrar no Pipe 2. [...] então, na parte do Pipe 1, a gente não envolveu design, foi mais a parte técnica [...] pra desenvolver um *mockup*, alguma coisa ali do instrumento, do produto que a gente veio a fazer depois [...].

Então não teve design, o design apareceu na segunda fase, porque aí, no final da segunda fase, é pra você entregar, de fato, um protótipo. Já tinha cara de um produto. Na área médica isso ainda está longe de ser um

produto, porque vem a certificação, mas já é uma coisa que já tinha cara de produto, então nessa fase a gente procurou os designers [...] um design muito específico do produto foi naquela época, então pra dar uma cara, da interface do produto (Pesquisador 8).

O Pesquisador 1, doutorando em Engenharia Biomédica, mencionou que o produto começou a ser desenvolvido sem consultas prévias aos usuários, e somente ocorreram testes informais para uma avaliação sobre os resultados de design quando os primeiros protótipos estavam finalizados:

Nós normalmente fazemos o desenvolvimento eletrônico, e o designer já começa a apresentar soluções. Posteriormente, fazemos protótipos para um teste prévio, mas um “teste informal” (entre as pessoas da empresa, os amigos e os vizinhos). Uma vez que a gente defina um design razoavelmente aceitável dentro das propostas que foram colocadas, nós vamos pra China, conversamos com os engenheiros pra ver o que é factível diante da realidade do fornecimento etc. Na sequência, produzimos um lote piloto, e a partir desse lote piloto fazemos testes de usabilidade por meio de *Focus Group*, já com seleção de participantes dentro dos mercados que pretendemos atingir. E aí sim nós temos isso em dados quantitativos e tudo mais (Pesquisador 1).

O Pesquisador 3, mestre em Engenharia, empresário com experiência em gestão e desenvolvimento de produtos, afirmou que conduziu consultas aos usuários na etapa de pré-desenvolvimento, mas percebe-se, como explicitado no trecho a seguir, que estas ocorreram de modo apressado e sem a definição de um método claro:

Na pesquisa de viabilidade nós consultamos os usuários, pegamos alguns usuários-chave: lojistas, distribuidores, usuários propriamente ditos etc... pra levantar dados para o projeto [...]. Algumas características do produto, inclusive, foram alteradas, dado o *feedback*, mas muito pouco [...]. Em geral, nós mesmos que tomávamos as decisões, mesmo sem muito embasamento científico (Pesquisador 3).

Embora responda de modo afirmativo quando sondado sobre a condução de pesquisas com os usuários, o Pesquisador 3 concluiu seu argumento dizendo: “o usuário não sabe o que quer até que você mostre a ele”. Assim, apesar de ter

implementado uma pesquisa para conhecer os usuários do produto, ao expor essa afirmação, o participante exteriorizou pensamentos contraditórios, pois, ao mesmo tempo em que alegou conduzir sondagens para levantar as opiniões das pessoas, mostrou desinteresse em fazer uso dos resultados obtidos. A expressão usada pelo entrevistado trata-se, na verdade, da citação de uma frase atribuída a Steve Jobs: “as pessoas não sabem o que querem, até mostrarmos a elas”.

No decorrer da condução das entrevistas, ao menos três entrevistados admitiram admirar Steve Jobs e considerar a Apple um ideal de inovação. Conquanto, curiosamente reconheceram ingenuidade ao tomarem a ideologia e os parâmetros da Apple para o desenvolvimento dos produtos, desconsiderando problemas associados à realidade das micro e pequenas empresas brasileiras, como explica o Pesquisador 3:

[...] nós ouvimos muitas histórias de sucesso a respeito da Apple, que era o nosso referencial. Então nós tínhamos bons referenciais. Porém, não tínhamos bons referenciais do nosso tamanho. Depois, é que a gente veio a descobrir que a economia que a gente estava tratando... o tipo do jogo que a nossa empresa estava jogando era outro. Assim, não se espelha na Apple pra jogar o jogo de uma microempresa.

[...] o que eu estou falando é o seguinte: outras coisas seriam muito mais importantes, e que a gente na época não vislumbrou. Então a gente ficava se espelhando nesses excelentes referenciais que tínhamos, [...] mas depois aprendemos que esses referenciais não valiam pra gente, não valiam pra uma pequena empresa no Brasil (Pesquisador 3).

Outros participantes manifestaram em seus relatos preocupações genuínas em apreender as necessidades e os desejos dos potenciais usuários dos produtos, com o objetivo de adequar o projeto da melhor forma possível, como é notável no relato do Pesquisador 2, doutor em Educação Escolar:

Desde o início, consultamos os usuários. Esse é um ponto em comum em todos os projetos da nossa empresa. Em todos os projetos de pesquisa e desenvolvimento nós trabalhamos com o usuário final, desde o início,

desde a concepção do projeto, até pra sabermos se seria um projeto viável ou não (Pesquisador 2).

O Pesquisador 2 complementa a citação, dizendo que os usuários são consultados não somente no momento de criação e avaliação da ideia, mas também em todo o processo produtivo, afirmando ainda que uma ideia ruim poderia ser facilmente “descoberta”, ou melhor, descartada quando colocada à prova dos usuários. Em sua exposição, o entrevistado comenta um caso sobre o desenvolvimento de um produto que caminhou até um estágio avançado, considerando um mote de inovação bastante questionável:

Então, nós sempre contamos com apoio deles (usuários) em todas as fases. Na primeira fase, pra avaliar a viabilidade daquela ideia, pra ver se aquilo é uma necessidade pra eles ou não, porque às vezes temos uma ideia “incrível”, mas ela pode não ser interessante para as pessoas. Por exemplo, conheci um professor que estava com uma empresa lá na incubadora. Na época, ele me falou: “eu desenvolvi um conta-gotas sonoro para deficientes visuais”, eu respondi: “nossa, sensacional”, e fui ver, mas assim, era um caixote meio grande ainda. Ele ligou o produto, e funcionava da seguinte forma: a cada pinga que dava, fazia um barulhinho assim “tec” (rs). Ele me disse assim: “eu vou aprimorar, ainda não tá pronto”.

Eu acredito que nunca ficou pronto esse contador, mas eu me lembro de ter achado superlegal a ideia e comentei com um dos nossos consultores, deficiente visual, e ele me respondeu: “Poxa, mas pra quê você vai fazer um negócio desses?” (rs). Perguntei: “mas não é interessante você poder contar as gotas?” Ele disse: “não, nós costumamos pegar um copo plástico e um conta-gotas, faz barulho do mesmo jeito (rs)” (Pesquisador 2).

O Pesquisador 2 comenta ainda que utilizam entrevistas com questões abertas para sondar as opiniões dos usuários, mas a escolha do método de pesquisa normalmente está atrelada com o que se procura saber e com o número de participantes presentes na amostra:

A grande maioria das vezes fazemos através de entrevistas [...]. Porque, na verdade, qualquer questionário limita um pouco as respostas que você tem [...] isso vai depender do tamanho da sua amostra. Como a gente não

tem, normalmente, uma amostra tão grande, a gente trabalha em torno de 80 pessoas por projeto (Pesquisador 2).

O Pesquisador 4, engenheiro mecânico com pós-doutorado, hoje na área de pesquisa de uma multinacional, também confirmou a participação dos usuários nessa etapa do processo de pesquisa. No entanto, o processo deu-se por meio de conversas informais:

Os meus sócios cobriam a região de Campinas até São José do Rio Preto. Eles conversavam constantemente com enfermeiras⁵³ “formadoras de opinião”, vamos dizer assim. Nós sempre consultávamos esse grupo sobre suas necessidades, “e se fosse isso?, e se fosse do outro jeito?”, em alguns momentos nós mostrávamos protótipos para algumas delas também.

[...] tudo, tudo com a alimentação (*feedback*) do mercado. Então a gente tinha que ser rápido o suficiente para conseguir trazer essas implementações, nós usávamos muita prototipagem para isso e voltávamos para o mercado para verificar essa aceitação (Pesquisador 4).

O Pesquisador 4 explicita sua opinião sobre as funções que a construção de modelos por meio de prototipagem rápida, utilizando impressoras 3D, pode desempenhar nesse momento que antecede ao desenvolvimento dos produtos:

O protótipo serve para duas coisas: ou você vai matar a ideia, “nossa, minha ideia é tão boa eu não queria que ela morresse”, mas não tem jeito, às vezes morre mesmo, ele serve para “matar a ideia” ou vai ajudar você a amadurecer aquela ideia. Então tudo a gente “prototipa”. Tudo, tudo, tudo. Eu quero fazer qualquer coisa, eu “prototipo” (Pesquisador 4).

O entrevistado comentou que os primeiros *mockups* do produto subsidiados pelo Pipe foram feitos pela própria equipe, de modo experimental: “elaboramos numa mesa digitalizadora ali só para deixar tangível a ideia [...]. Era bem um *sketch* que

⁵³ Grupo profissional que compõe a base dos possíveis usuários do produto desenvolvido pelo pesquisador.

nós brincamos que era um ‘rascunho num papel de pão’, estávamos conversando, tomando café todo mundo junto”.

O Pesquisador 1, doutorando em Engenharia Biomédica, também mencionou que sua equipe faz uso de impressões como parte do desenvolvimento:

Boa parte das empresas, se você for pensar em equipamento portátil, invariavelmente produzem na China por questão de custo.

Então, o que acontece? Como a gente está muito distante da China, para que conseguíssemos “trocar”, fazer com que as ideias fluíssem, que o trabalho fluísse, nós pedimos (para a Fapesp) impressora 3D, Router CNC, para que pudéssemos fazer o mínimo de *prototyping* aqui. Então tem as impressõezinhas [...] tudo isso aqui nós acabamos ensaiando aqui. Envia para a China, a China trabalha também em cima dos protótipos, às vezes enviam desenho pra nós, depois imprimimos aqui, vemos como está funcionando, fazemos algum teste de usabilidade, pra depois fazermos a produção (Pesquisador 1).

O Pesquisador 2, doutor em Educação Escolar, relatou que sua equipe também gerou protótipos sem a ajuda de profissionais da área de design: “na verdade, chegamos a fazer os protótipos mais ‘tupiniquins’ (rs). Nós percebemos que a necessidade do trabalho de designers era maior do que havíamos imaginado. Como eu te falei, nós achamos que seria mais fácil (rs)”.

Esse entrevistado também trouxe uma fala interessante sobre a contribuição de um pesquisador da área de design, que havia feito um projeto de pesquisa e desenvolvimento de produto semelhante ao seu:

Quando nós esbarramos nesse problema, nós começamos a fazer uma pesquisa de anterioridade pra ver se achávamos algum projeto nessa linha. Acabamos achando o projeto de TCC, justamente na área de design, de um aluno da PUC-Rio, que hoje é professor lá.

Ele desenvolveu esse projeto, acho que em 1981, e até chegou a fazer um protótipo injetado, distribuiu lá para o pessoal do Benjamin Constant avaliar.

Só que no projeto dele, o que aconteceu? Ele chegou a assinalar o problema [...] e nisso, ele parou. Ele não continuou desse ponto em diante [...]. Eu fui até lá e conversei com ele. Ele teve o apoio da Finep na época. E ele me deu todos os materiais que ele tinha. Eu acho que a mulher dele ficou bem feliz porque a gente desocupou uma parte do armário (rs). [...] eu voltei com um monte de caixas, ele me entregou tudo o que tinha: todos os protótipos que fez na época, todos os relatórios, os desenhos técnicos, tudo. Então facilitou bastante.

E foi um negócio engraçado, porque a medida que ele tinha feito o produto [...], era a [mesma] medida que a gente tinha feito um protótipo também. Eu falei “Olha, que coisa! Se tivéssemos descoberto este trabalho antes, teríamos economizado no protótipo” (rs), e um “trabalhão”, porque até chegar ao protótipo teve muito trabalho (Pesquisador 2).

No fragmento anterior, o Pesquisador 2 relatou que o trabalho realizado pelo designer do Rio de Janeiro contribuiu para o amadurecimento do seu projeto, e apontou para a solução de um problema sobre o qual estavam se debruçando naquele momento: “a saída que a gente encontrou foi justamente pelo design”, alterando a forma do produto e implementando ajustes ergonômicos.

Nota-se nos relatos descritos nesta categoria, que a minoria dos pesquisadores apontou o envolvimento de designers nas pesquisas preliminares, pretendendo a demonstração da viabilidade técnica e comercial das propostas.

Segundo o Pesquisador 9, Físico-químico com pós-doutorado, esse fato justifica-se pois, normalmente, os pesquisadores pensam o produto sem atentar para o usuário, priorizando aspectos relacionados à pesquisa científica: “Sabe o que acontece? Acontece que o design pode ser visto com vários olhos, e aqueles pesquisadores que só olham a coisa como ciência perdem a riqueza do design como sistema complexo”.

Conclui-se, nesta categoria, que poucos pesquisadores estavam atentos à importância da participação dos potenciais usuários nos estágios iniciais do processo de pré-desenvolvimento, tanto do ponto de vista técnico quanto comercial.

Embora a Fase 1 do Pipe abarque necessariamente o levantamento de dados sobre a viabilidade técnica e econômica das propostas, as falas dos participantes são claras em demonstrar que as preocupações são direcionadas, quase exclusivamente, a “fazer o produto funcionar”. A minoria dos entrevistados revelou ter conduzido pesquisas com o público-alvo, objetivando avaliar a relevância ou real utilidade das inovações propostas ou o quanto essas pessoas estariam dispostas a pagar por tais benefícios.

Outro achado interessante encontrado nas entrevistas compreende justamente o fato de existirem poucos levantamentos e consultas aos usuários. Vale lembrar que o estágio do desenvolvimento discutido nesta categoria deveria compreender exatamente pesquisas para a comprovação da viabilidade técnica e comercial das propostas. Nesse contexto, as experiências relatadas pelos entrevistados demonstram falhas que podem ser determinantes para a trajetória dos produtos no mercado, comprometendo todo o investimento.

4.2.3

Contribuições do design em relação ao processo de desenvolvimento de produtos, PDP

Uma vez que dentro do processo de P&D analisado na presente pesquisa encontram-se etapas referentes ao processo de desenvolvimento de produto, PDP, buscou-se gerar uma categoria específica destinada às citações associadas ao tema. Visto que as falas dos entrevistados sobre o PDP foram de grande volume e apresentaram dados complexos, optou-se por dividir a categoria em subcategorias e organizá-las com base nos modelos propostos por Rozenfeld et al. (2006) e pelo IFM (2007).

Nessa lógica, esta categoria está subdividida em quatro subcategorias: geração de modelos e protótipos e testes com os usuários; adequação da tecnologia aos usuários; equipe de desenvolvimento; custos e produção.

Nota de esclarecimento sobre a ordem cronológica do PDP: é importante afirmar que, embora a organização das categorias tenha buscado seguir uma ordem cronológica correspondente às etapas de desenvolvimento, os pensamentos dos entrevistados apresentaram-se de forma “orgânica” e, muitas vezes, de modo divergente em relação não só às citadas etapas, mas também ao momento em que cada uma delas ocorreu. Nesses termos, buscou-se estabelecer parâmetros para a organização das categorias, sem, contudo, colocá-los de modo rígido.

4.2.3.1

Análise de aspectos que emergiram da categoria conceitual “geração de modelos e protótipos e testes com os usuários”

Moultrie (2015) afirma que o design pode desempenhar um papel importante no apoio à transferência de tecnologia do laboratório para o mercado, colaborando na criação de protótipos, representações, visualizações e artefatos tangíveis e buscando apoiar a comunicação, possibilitar a compreensão e permitir o teste de ideias. Por esse ângulo, esta subcategoria distingue as narrativas sobre a feitura de modelos conceituais, bem como dos protótipos funcionais dos produtos. Equaciona também aqueles trechos que fazem menção a testes dos protótipos com usuários no decorrer do PDP.

Existem três modos significativos, citados pelos entrevistados, relacionando consultas com os potenciais usuários no que tange ao processo de P&D que está sendo analisado no presente trabalho: aquele que existiu antes do início do desenvolvimento, para o levantamento de dados preliminares sobre a viabilidade da proposta (pré-desenvolvimento); aquele que compreendeu as etapas finais do desenvolvimento, envolvendo testes com protótipos; e o exercício de consultas durante todo o desenvolvimento, trazendo o usuário para o processo.

O Pesquisador 3, mestre em Engenharia, assumiu o envolvimento de designers no PDP, mas somente após os primeiros protótipos funcionais terem sido finalizados

pela equipe e já estarem sendo submetidos a testes por uma amostra de consumidores potenciais:

A gente lançou logo de cara 30 protótipos para o pessoal avaliar. E aí observamos como é que o pessoal trabalhava, usava, e também pegamos o *feedback* dessas pessoas dizendo respeito ao uso do produto. [...] não existiu o envolvimento de designers na concepção. Teve o envolvimento quando a ideia já estava toda concebida. A gente já tinha protótipos rodando e aí veio o ParqTec⁵⁴ (Pesquisador 3).

É importante considerar que a produção de 30 protótipos funcionais – que em virtude do volume de unidades poderia ser considerado um lote piloto – requer um investimento muito grande, envolvendo a utilização de grande quantidade de ferramentas manuais, emprego de pessoal especializado e máquinas-ferramentas caras. Portanto, não contar com designers até esta etapa no PDP caracteriza-se como uma opção muito arriscada.

Nesse contexto, o Pesquisador 3 mencionou que o envolvimento de designers foi restrito aos “protótipos visuais”, gerados para aprimoramentos pontuais da proposta somente após o *feedback* das pessoas que participaram dos testes.

⁵⁴ O ParqTec é a entidade pioneira que surgiu da primeira política pública para institucionalizar a transferência de tecnologia da academia para o setor produtivo. Instituída pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, CNPq, em 17 de dezembro de 1984, como uma entidade privada e sem fins lucrativos, tem como finalidade promover o desenvolvimento regional, otimizando o custo da transação inovação tecnológica – mercado e valorizando o empreendedorismo. Instalado em São Carlos, o ParqTec tem contribuído de maneira significativa na construção de uma região de inovação constituída por universidades públicas e privadas, centros de pesquisa, órgãos de governo e por um conjunto de mais de 180 EBT's atuando nas áreas de TIC; Novos Materiais; Instrumentação Eletrônica; Automação & Robótica; Química Fina e Óptica (PARQTEC).

No desdobramento das entrevistas, ocorreram muitas citações envolvendo o ParqTec, em especial quando os entrevistados comentavam sobre o uso do apoio do Sebraetec e do desenvolvimento de atividades correlacionadas ao design. Embora citem com frequência o ParqTec, os entrevistados estavam se referindo à Design Inn, uma incubadora temática pertencente ao ParqTec, inaugurada em 2 de julho de 2005, resultado do apoio recebido do Sebrae Nacional por meio de edital para implantar uma rede de incubadoras de design no país. A incubadora do ParqTec atende empreendedores em mais de 50 cidades no Estado, gerando uma concentração de empresas na Região de Inovação de São Carlos. Os principais objetivos da Design Inn são: 1. abrigar empresas e projetos de design, oferecendo os mecanismos necessários à sua criação e consolidação; 2. apoiar o desenvolvimento do mercado para uma cultura empresarial nas micro e pequenas empresas (MPE); 3. agregar valor ao produto por meio do design (PARQTEC).

O respondente não mencionou a abordagem metodológica empregada para os testes, se os designers participaram no processo de avaliação dos resultados ou apenas implementaram as alterações solicitadas. Além disso, o Pesquisador 3 demonstrou uma interpretação bastante limitada sobre design: primeiro, em razão do momento tardio em que acionou profissionais ligados à área, e segundo, por causa de uma visão restrita a aspectos formais, na medida em que expôs o desejo de um design “puro e simples”:

Nós queríamos, inicialmente, um design de produto “puro e simples”, mas o trabalho deles acabou abrangendo um pouco mais, no sentido de tentar atender um pouco mais de usabilidade...

Eu acho que o pessoal do ParqTec até chegou a conversar com alguns possíveis consumidores e tomou algumas decisões com base no que eles avaliaram (Pesquisador 3).

Aqui, o pesquisador não estava demonstrando sua predileção pela expressão “menos é mais”, gerada no interior da Bauhaus com inspiração no pensamento funcionalista, mas sim afirmando que gostaria que os designers se concentrassem apenas em projetar a aparência do produto.

O Pesquisador 8, doutor em Engenharia Mecânica, também apontou em sua entrevista que os designers entraram no processo de desenvolvimento após os primeiros protótipos físicos já terem sido finalizados:

Nós fizemos um primeiro protótipo ali bem de bancada mesmo. A gente fez um primeiro modelo que chamamos de *alfa*, depois o *beta*, já um pouco mais elaborado. Aí, no que terminou a Fase 2 do Pipe, já contávamos com serviços de design do pessoal do ParqTec, um design já de, ali da interface mesmo, já incorporou um pouco mais de design, já tinha uma membrana com algumas informações, uma coisa de o que seria mais fácil para o usuário operar, que cor teriam algumas coisas. Então, no final da Fase 2 já tinha... já foi o quarto protótipo, no fim da Fase 2 (Pesquisador 8).

Segundo o Pesquisador 3, os protótipos foram elaborados com recursos próprios: “a gente já tinha os investidores, né? Então a empresa já estava capitalizada antes do Pipe chegar. Aí a gente usou esse capital que tinha sido levantado anteriormente”.

O Pesquisador 5, professor com pós-doutorado em Bioquímica, explicou que designers foram responsáveis pela concepção da interface material do produto: “o pessoal do design cuidou na verdade do que tinha fora, era essa carcaça que você monta”. No trecho a seguir, o participante também mencionou que os protótipos funcionais foram feitos “com esse pessoal que fez o design”. No entanto, quando o assunto foi retomado, o respondente disse que os responsáveis pelo protótipos foram, na verdade, profissionais ligados à área de ferramentaria:

Mas tinha o pessoal lá que trabalhava com a produção das ferramentas que foi muito colaborativo pra ajudar a gente a montar as diferentes opções. Eu me lembro que, pra fazer os protótipos, foi principalmente o pessoal que ia fazer a injeção pra gente [...].

Nós brincávamos sobre o protótipo que era feito em uma caixinha preta, com um botão redondo que virava assim, né? Tem até foto em algum lugar, no relatório tem foto dele... e a gente dava muita risada e falava: “nossa, esse protótipo aqui é muito feio, ninguém vai querer botar a mão”... dá medo do jeito que ele é, né? (rs) (Pesquisador 5).

O Pesquisador 5 expôs a dificuldade em gerar um protótipo condizente com o que foi projetado pelos designers, uma vez que estes não participaram do desenvolvimento, sendo este trabalho atribuído a profissionais de outras áreas.

Quando questionado sobre quais os métodos utilizados para a avaliação do protótipo, o Pesquisador 5 comentou que consultaram a opinião de algumas pessoas informalmente. Além disso, disse que empreender no Brasil é algo extremamente difícil, e esse fato torna a geração de um produto um “ato heroico”, causando admiração e certa cumplicidade, com relação às pessoas consultadas, acerca dos problemas dos produtos:

Existe um viés nessa variação por terceiros porque as pessoas ficam muito admiradas de saber que você imaginou, projetou, desenhou, fez, testou, licenciou, produziu. As pessoas falam: “nossa, mas vocês fizeram tudo isso?” Não é algo comum você encontrar alguém [...] conheça uma pessoa que idealizou um projeto e chegou a um produto final testado e aprovado.

Então, isso acho que introduz um “certo viés” na avaliação que as pessoas fazem do produto. Elas já estão tão admiradas que você conseguiu [...] só de você falar: “passei pela Anvisa”, o pessoal: “Nooossa!” [...] Você é reverenciado (rs).

Então, se a pessoa vir algum defeito, ela não tem nem coragem de falar. As pessoas ficam realmente... ficavam, né? (agora eu não sei), elas ficavam de “boca aberta”: “vocês escreveram a patente, fizeram o projeto, validaram, passaram pela Anvisa, produziram...” Aí eu falei: “É, quase tudo deu certo, só não vendeu, o resto deu certo” (rs) (Pesquisador 5).

O Pesquisador 5 menciona em seu relato que o produto gerado não foi um sucesso de vendas, embora tenha sido muito elogiado pelas pessoas para as quais foi mostrado informalmente.

O Pesquisador 8, doutor em Engenharia Mecânica, apontou que o processo de desenvolvimento, que compreendeu desde a concepção inicial da ideia até a construção do protótipo, ocorreu baseado apenas em orientações de um dos sócios que atuava na área para a qual o produto seria destinado, sem a participação de uma amostra significativa de possíveis usuários ou compradores, fato que, posteriormente, gerou um grave problema relacionado à comercialização:

Nós procuramos desenvolver um produto para a área médica. E, coincidentemente, nessa mesma época, havia um médico procurando uma empresa pra desenvolver um equipamento na área específica que ele operava [...].

A gente até consultou outros usuários, mas da rede dele (médico, sócio da empresa), que meio que compartilhavam com aquela mesma ideia. E aí a gente partiu pra desenvolver o *set*. Depois, no final da Fase 2 do Pipe [...], a gente foi perceber o seguinte: “mas só a gente oferece isso no mercado”,

ou é uma “superinovação” ou, espera aí, “será que o mercado realmente quer isso?”.

Aí fomos perguntar pra algumas pessoas, e descobrimos uma série de argumentos que falavam: “olha, eu não preciso disso, na verdade. É muito legal, tal, mas, pra mim, cara, no meu negócio isso não é interessante”. Ou então assim: “conversa com tal pessoa, ele tem um caso muito específico, então talvez ele se interesse por esse caso integrado, mas o meu hospital não precisa, aqui o médico vai trabalhar na forma tradicional ainda”. Então descobrimos que tínhamos uma inovação que atendia a uma parcela muito restrita do mercado.

Aí, assim, você vê hoje o conceito né, nós fomos atrás [...] nós não fomos atrás de fazer entrevistas com usuários. Nós basicamente pegamos informação gerada internamente, que era desse próprio médico, e desenvolvemos a partir dela (Pesquisador 8).

O pesquisador aponta ainda que também deveriam ter estudado o mercado de modo minucioso, avaliando todos os *stakeholders* envolvidos na rede:

Então, são coisas que depois a gente veio a levantar, e talvez faltou essa entrevista, esse contato com os vários usuários. A gente contou com um usuário médico.

Entre o usuário e o fabricante tem uma cadeia no meio aqui que toma essas decisões. Então você vê que, assim, existem poucos médicos que operam, quem opera mesmo é o instrumentista, que está ali atrás operando. Esse é o cara, talvez, que a gente tinha que ter tido um primeiro contato.

Depois, quem vende para o hospital, um hospital dificilmente compra direto do fabricante. Tem a figura do servidor, que é o cara que às vezes nem vende para o hospital, ele aluga o serviço. Então se o cara aluga o serviço, ele quer ter a coisa mais multifuncional possível. Ele aluga pra uma operação, depois aluga pra outra, então ele não quer uma coisa ali dedicada na cirurgia (Pesquisador 8).

O Pesquisador 10, doutor em Física Biomolecular, lembra que, antes de iniciar o desenvolvimento, a equipe acreditava que suas experiências eram suficientes para fundamentar todo o processo. No entanto, a contratação de designers, por causa da influência de uma palestra que tiveram na incubadora, trouxe sensibilização para a

empresa em relação à implementação de consultas a usuários, bem como ao sistema produtivo:

[...] foi algo que eles trouxeram. Havia, pela equipe de desenvolvimento, uma noção equivocada de que: “ah, nós é que somos os cientistas, engenheiros e desenvolvedores, e nós definimos como vai ser o equipamento”. E a equipe de design nos colocou em outro patamar, falou assim: “não, primeiro nós temos que ir lá ver o pessoal usar a máquina da concorrência ou então ver os caras fazendo o processo, que vai ser depois pela máquina e não mais manual, isso aí a gente tem que ir lá, tirar foto, observar...”. Essa iniciativa foi uma coisa que foi o pessoal do design que trouxe (Pesquisador 10).

Ele complementa dizendo que conduziram várias modalidades de levantamentos, concentrando-se principalmente em visitas para verificar o produto similar ao que estavam desenvolvendo, em funcionamento:

Nós fizemos entrevistas, documentação, principalmente fotográfica, do equipamento, das partes que o usuário usa, que portinha abre, que botão que aperta, quantas vezes aperta durante a execução do processo [...]

Fomos em uma empresa em São Carlos, onde havia um equipamento, e na Universidade Federal de São Carlos, que tinha de outra marca, então eram as nossas duas referências de mercado. E aí dois caras do design foram lá junto conosco nesses dois laboratórios pra ver o funcionamento, ver como é que acontecia o trabalho do usuário (Pesquisador 10).

O Pesquisador 6, doutor em Física, assumiu que designers participaram ativamente desse estágio do desenvolvimento do produto e os protótipos foram gerados para avaliar a opinião dos usuários sobre diferentes soluções:

Ao longo do tempo foi mudando, mas nossos primeiros protótipos eram feitos de madeira. O cara esculpia em plástico e madeira... ele derretendo o plástico lá. Hoje, quando o designer chega com a proposta, nós sempre pedimos uma prova. Durante a etapa da prova de conceito é feita, também, às vezes, uma prova de design. Então, colocamos três protótipos na frente e pedimos para as pessoas escolherem qual gostam mais. E aí ele moldava, né? Era coisa de artista, de artesão mesmo (Pesquisador 6).

O entrevistado conta com muitos anos de experiência na área de desenvolvimento de produtos, e trouxe um relato interessante sobre como a evolução da tecnologia modificou o modo como os modelos e os protótipos são desenvolvidos:

E aí o cara (esqueci o nome, mas era bom pra caramba) pegava um bloco de plástico, um bloco de madeira e outro de gesso e, no dia seguinte, tinha um troço lá que... era pré-impressão 3D, então ele fazia na mão.

Nós fomos uns dos primeiros a usar a impressão 3D, porque a USP aqui de São Carlos tinha comprado uma máquina 3D, a primeira que teve na região aqui... e começamos a usar ela pra fazer protótipo. Aí a gente programava lá na USP e fazia o novo protótipo. Não tinha nem em São Paulo. O cara vinha lá de São Paulo pra cá pra fazer os protótipos aqui, era interessante.

E foi feito. Então, no final a gente começou a usar técnicas mais avançadas de 3D.

Hoje é tudo 3D. Você faz uma peça, às vezes, em 3D. Antigamente fazia também um *book*, com várias opções. E a gente distribuía para o pessoal, formadores de opinião (Pesquisador 6).

O Pesquisador 7, doutor em Computação e Matemática Computacional, afirmou que sua equipe utilizou no processo de desenvolvimento do produto subsidiado pelo Pipe o desenvolvimento de gerenciamento ágil⁵⁵:

Nós empregamos o desenvolvimento de gerenciamento ágil, que foi criado pelo pessoal lá da USP de São Carlos. E aí a gente não podia fazer muitos protótipos, no máximo três. Era o primeiro, segundo e terceiro, só. Não tem quarto e quinto. O terceiro, na verdade, já tem que ser vendido. Então o dinheiro é muito curto (Pesquisador 7).

⁵⁵ Segundo Amaral et al. (2011), o gerenciamento ágil de projetos, GAP, voltado para aplicação em projetos de produtos inovadores: “é uma abordagem fundamentada em um conjunto de princípios, cujo objetivo é tornar o processo de gerenciamento de projetos mais simples, flexível e iterativo, de forma a obter melhores resultados em desempenho (tempo, custo e qualidade), menos esforço em gerenciamento e maiores níveis de inovação e agregação de valor para o cliente”.

Segundo o respondente, primeiramente foi gerado um protótipo digital pela equipe que envolvia pessoas da área de design e engenharia, “depois o modelo feito em silicone, as carenagens e tudo, e acabou”.

O Pesquisador 7 comenta, ainda, que a validação do produto era feita com o potencial comprador (cliente) no final do processo, com o protótipo físico e funcional já finalizado, porque, segundo sua opinião, as pessoas têm dificuldade em avaliar o produto somente por meio de protótipos digitais:

Então a gente vai, olha, vê se o cliente acha legal etc. Não há problemas nesse caso, só aquela questão de você conectar a carenagem à parte eletromecânica. E como é que se valida isso? Vai ali um cliente e você fala “Você gostou? Isso aqui é um protótipo. Gostou? Você quer comprar?” etc. Então, essa validação é que a gente aprendeu. Nesses projetos aqui, eram muito longos, então o cliente só interagia, praticamente, no final. Porque, mesmo o croqui etc., nós mostrávamos e o cliente falava: “mas não consigo. Eu não sei, não consigo enxergar”. Então a gente teve essa dificuldade, o cliente final precisava ter na mão. Brasileiro é meio “São Tomé”, ele não aceita um *mockup* de jeito nenhum (Pesquisador 7).

Quando questionado sobre testes com potenciais usuários, o respondente evitou falar especificamente sobre os usuários finais e comentou sobre os empresários compradores da tecnologia, que seria oferecida depois aos consumidores. Segundo o pesquisador, esses “clientes” querem comprar coisas bonitas e funcionais, mas não querem testar os produtos e, quando o fazem, geralmente não oferecem bons *feedbacks*:

Hoje, eu olho muito mais para o cliente. O cliente quer comprar coisas bonitas, coisas funcionais. Design de interface, por exemplo, de *software*... minha área em interação homem-computador, IHC, por exemplo, eu faço no computador, ela é muito complicada, muito pouco estudada. Depois que o produto está pronto todo mundo “mete o pau”: “ah, esse botão tinha que ser isso, esse software está mal feito, essa tela de não sei o que etc.”. Ninguém quer testar. Quando eu apresento algo para um cliente ninguém quer testar, cara. Então como é que eu posso trabalhar a experiência de usuário? Aí vem o pessoal de marketing, de publicidade...

Então eu vejo mais desse ponto de vista comercial, sabe? Nós estamos fazendo para alguém comprar, então o melhor jeito é mostrar pra ele. É difícil, você mostra *mockup* e ele não consegue interagir. Mesmo os *softwares*, você faz o *mockup* de telas e o cara fala “ah, tá tudo bem”, porque ele sabe que não funciona e ele não está usando. Aí quando a gente entrega o produto final com aquele *mockup* “ué?”, “cara, mas você aprovou isso, está aqui assinado”. Então eu vejo essa dificuldade, quando a gente fala que é *mockup* parece que desligam algumas coisas dentro da pessoa que ela não leva a sério aquilo. E eu venho da área de automobilística, onde a gente usava realidade virtual pra fazer *mockup* virtual, foi isso que foi trabalhado na Mercedes, CAD, realidade virtual... pra poder construir e poder diminuir várias etapas de um processo, no *mockup* veio tudo virtualmente né... usando as mãos e colocando, projetando os carros em um tamanho e tal (Pesquisador 7).

A resposta aponta para uma preocupação excessivamente comercial, que é sobreposta à investigação de aspectos relacionados à usabilidade e à experiência do usuário. O trecho da entrevista demonstra que, para o respondente, ter o produto aprovado pelo comprador era seu maior objetivo no PDP.

Embora todos os pesquisadores tenham confirmado o envolvimento de designers de alguma forma no desenvolvimento dos protótipos físicos ou digitais, apenas quatro assumiram a participação de designers de modo abrangente, desde o processo de levantamento de dados, na geração de modelos conceituais, protótipo físico e, depois, na etapa de testes. A maior parte dos entrevistados mostrou levantamentos de informações sem a utilização de instrumentos de pesquisa e métodos formais, tanto para a geração de modelos conceituais (quando existiu a geração de tais modelos) quanto na avaliação dos testes dos usuários. Nota-se que o papel dos designers foi bastante reduzido, e o desenvolvimento, na maioria dos casos, guiado pelo bom senso dos membros das equipes, em um processo de “tentativa e erro”.

4.2.3.2

Análise de aspectos que emergiram da categoria conceitual “adequação da tecnologia aos usuários”

Nesta subcategoria conceitual, foram colocadas todas as citações dos entrevistados referentes à adequação das tecnologias para a devida apreciação dos seres humanos, assim como os dados apontados sobre as soluções projetuais geradas envolvendo questões de usabilidade.

A seção também agrupa todas as passagens sobre levantamentos feitos com os virtuais usuários sobre as necessidades e desejos a serem atendidos pelos produtos, além das características do processo produtivo e suas eventuais restrições. Será verificado como esses dados foram analisados pelos desenvolvedores e então transformados em especificações técnicas a serem seguidas pelo projeto.

Aqui estão compiladas, ainda, as passagens sobre as soluções projetuais encontradas para as funções a serem desempenhadas pelos produtos, a subsequente proposição de alternativas e, finalmente, a seleção daquelas que possuíam maior concordância com as necessidades dos usuários.

Nesta subcategoria, pretende-se também discutir com mais profundidade distorções geradas, pertinentes ao uso “cosmético” do design, visando apenas produzir uma forma bonita, sem preocupações reais sobre a usabilidade dos produtos.

Este item agrupa, ainda, todos os aspectos envolvendo alterações no design dos produtos relacionados às certificações.

Um dos objetivos do design consiste em dotar o produto de características que configurem uma interface adequada, isto é, que permitam ao ser humano, tanto física quanto psicologicamente, utilizar o objeto da forma mais eficiente e eficaz possível para realizar a ação desejada. Em última análise, todo design é design de interface, como explica Bonsiepe (1997, p. 17):

Artefatos são objetos para possibilitar ações efetivas. A interface [...] é o tema central do design. A interface permite explicar a diferença entre engenharia e design. No entanto, ambos são disciplinas projetuais. O design visa os fenômenos de uso e da funcionalidade de uso. No centro do seu interesse se encontra a eficiência sociocultural na vida cotidiana. As categorias de engenharia, porém, não captam os fenômenos de uso, ou seja, a integração dos artefatos à cultura cotidiana. Elas recorrem ao conceito de eficiência física, acessível aos métodos das ciências exatas que não captam os fenômenos de uso.

Desse modo, o designer deve fundamentar suas decisões, primeiramente, nas necessidades dos usuários, que devem ser conciliadas com as necessidades do cliente, do fabricante e com a viabilidade tecnológica, contudo, sem perder o foco de que o produto deve ser referenciado ao ser humano, para quem é projetado. Nesse contexto, para o Pesquisador 9, Físico-químico com pós-doutorado: “é preciso usar mais humanismo junto com a tecnologia. Separar a tecnologia do componente humano, das humanidades, é um erro básico”. A crítica desse participante refere-se ao fato de que, muitas vezes, o processo de inovação ocorre em um laboratório, distante dos potenciais usuários dos produtos, bem como do contexto em que estes serão manuseados. Tal distanciamento, em muitos casos, gera resultados problemáticos.

O Pesquisador 7, doutor em Computação e Matemática Computacional, também manifestou sua opinião sobre a necessidade de se considerar prioritariamente o usuário para o qual o produto será destinado:

Você tem que pensar primeiro no usuário. Antes, fazíamos o contrário, nós pensávamos num produto e depois pensávamos nas pessoas usando-o. Não, isso está errado. Você tem que pensar na pessoa hoje. Qual é o seu problema? Ah, o meu problema é X. Desse X, eu pego e tento ver como eu resolvo o seu problema com a tecnologia gerada [...] essa passagem é o principal amadurecimento na área de desenvolvimento de produto. Você não desenvolve um produto, você desenvolve uma solução para a pessoa (Pesquisador 7).

O Pesquisador 1, doutorando em Engenharia Biomédica, comenta que, em virtude da necessidade de gerar uma boa interface com o corpo do usuário, o design deve ser inserido já nos primeiros momentos do desenvolvimento:

Quando você vai desenvolver um circuito eletrônico já tem que pensar, por exemplo, em qual região do corpo ele será utilizado. Então eu já tenho que definir a dimensão desse circuito eletrônico, tenho que definir o peso desse circuito eletrônico, eu já tenho que começar a fazer as definições. Eu acho que no primeiro momento de projeto, a gente já começa a ter alguma interferência, alguma inter-relação de planejamento de design. Porque a gente sabe que, por exemplo, se eu vou colocar um produto de 1,5 kg na frente, na testa... não tem como fazer isso, você entendeu?

Aí você acaba fazendo o seguinte, [...] já nas etapas iniciais de projeto, você já começa a fazer uma definição de caso de uso e já começa a falar: “olha, ele tem que ter uma dimensão máxima de tal, peso máximo assim”. E a partir daí nós começamos a fazer essa definição. Logo no momento seguinte começamos a procurar o designer para trabalhar junto com a gente.

Normalmente, não é uma coisa que eu falo assim: “olha, faz o design” e ele me apresenta o projeto em dois meses. Ele acaba interagindo em um período mais longo (Pesquisador 7).

O Pesquisador 9, Físico-químico com pós-doutorado, também considerou que o design é essencial para a utilização adequada, assim como para a segurança dos seres humanos que irão entrar em contato com o produto:

Como é que você pode fazer um equipamento sem um designer? Tem que ter, porque para um produto entrar numa UTI, num hospital, você já tem uma porção de requerimentos que afetam o design. Por exemplo, a segurança do equipamento, como é que o equipamento fica no olhar do médico, da enfermagem, do próprio paciente quando é o caso, tudo isso tem correspondência no design. O design não é uma arte, ele está relacionado com a funcionalidade. Pensar que design é só arte, é não entender o que é uma empresa.

O design é muito importante, porque ele envolve uma função. Então é preciso que o designer entenda qual é a função que está em jogo e qual é o objetivo daquele objeto pra ele ter uma funcionalidade. Qualquer pessoa

que pensa em design tem que pensar nesse sistema complexo (Pesquisador 9).

No relato anterior, o Pesquisador 9 associa o design a um sistema complexo, porque, em suas próprias palavras: “conjuga muitas esferas interdisciplinares”, equacionando aspectos dos produtos relacionados a sua interação com os seres humanos nos níveis funcional, estético e simbólico, como apontado por Löbach (2001).

No tratamento dos dados relativos a esta subcategoria, observou-se que alguns dos participantes da pesquisa apresentaram uma visão bastante empobrecida sobre design. Em alguns casos, favorecendo demasiadamente aspectos estéticos e, em outros, demonstrando apenas atenção em fazer o produto funcionar, descartando preocupações com design ou atribuindo a elas caráter secundário, como se pode ver na citação do Pesquisador 10, doutor em Física Biomolecular:

O engenheiro desenvolvedor da inovação está preocupado, quase que exclusivamente, com fazer funcionar. Ele não fica pensando que, se funcionar, e esse produto for para o mercado, vai ter que ter, por exemplo, uma equipe de suporte técnico [...], e que pra esses caras vai ter que ser dado um treinamento: eles terão que saber montar e desmontar a máquina, substituir peças, saber a peça que pode queimar...

Este engenheiro acadêmico, recém-saído do doutorado, está com aquele foco só: “ah não, o meu equipamento é o mais sensível de todos, é o que tem mais precisão...”. E nisso nem passa pela cabeça dele: robustez, facilidade pra acessar uma peça que vai ter que ser trocada uma vez por ano. Então, nesse sentido, muitas vezes o designer chega e fala pra esse engenheiro: “cara, não pode fazer essa estrutura que está montando aqui. Como é que o cara vai trocar esse LED? Ele vai ter que desmontar tudo, isso vai desalinhar toda a óptica do sistema?” Ou seja, não vai rolar. Pode funcionar, pode ser o melhor equipamento do mundo, só que ele não pode quebrar nunca porque o dia que quebrar ninguém desmonta pra trocar peça (Pesquisador 10).

Nesse contexto, o empenho em fazer o produto “funcionar” direciona todo o desenvolvimento, impelindo as preocupações relacionadas ao design para o final da

etapa de desenvolvimento, minimizando as possíveis contribuições desse campo profissional.

O Pesquisador 5, professor com pós-doutorado em Bioquímica, também afirmou que a prioridade era “fazer virar” a tecnologia, acima dos cuidados relacionados ao design:

Eu acho que o tempo todo a gente achou que design era uma coisa importante... Essa consciência de quem vê, quem vai manusear, tem que ter um aspecto legal e tal, a gente tinha. Contudo, ficávamos mais preocupados com a técnica em si. Com a parte que saiu do laboratório (Pesquisador 5).

Outra distorção encontrada nas entrevistas relaciona-se à visão de design como uma atividade artística ou ligada simplesmente ao embelezamento do objeto, como mencionou o Pesquisador 5, professor com pós-doutorado em Bioquímica:

Bom, acho que tem a questão da usabilidade, né? O designer teria que pensar isso. A gente pensou especificamente em outros aspectos: quem é o cliente final; se aquilo é prático; se é fácil de limpar; se o manuseio é tranquilo. E o aspecto estético: se é bonito de olhar, tanto a forma quanto o corpo, a textura.

Mas, em geral, e eu principalmente, quando alguém fala em design eu penso muito nos aspectos estéticos. Embora, racionalmente, eu saiba que tem todos esses outros que são... eu acho que principalmente de usabilidade, né?

Acho também que, havendo um mercado que tem concorrência, eu acho que é uma coisa de marketing aí bastante importante. O design é um negócio que ajuda muito a vender (Pesquisador 5).

Para o Pesquisador 8, doutor em Engenharia Mecânica, o design também era considerado por ele e sua equipe o “embelezamento” do equipamento:

Bom, conhecendo design agora como eu conheço [...], percebo que a gente tinha uma ideia muito restrita de design. [...] o design, o que era?

Você contratava um cara pra ir lá e fazer um “embelezamento” do seu equipamento. Hoje, eu vejo que design é muito maior que isso (Pesquisador 8).

De modo complementar, esse entrevistado menciona que o processo de desenvolvimento do design não compreendeu a consulta a usuários e se limitou a um livre ajuste de botões e outros elementos necessários para a utilização:

Naquele período, design era: “olha, eu te passo especificações do que você precisa colocar no meu produto, e você vai repensar alguma interface, alguma posição de botão, sugerir algum tamanho, alguma geometria”. Uma parte mais geométrica, do que puramente mais de conceito e de usuário. Então esse foi depois um dos grandes problemas, porque o nosso usuário era somente o médico que participava da equipe. E a gente nunca foi atrás de outras opiniões, foi muito na opinião dele (Pesquisador 8).

Em outros momentos, o entrevistado citou que o produto apresentou grandes problemas para ser inserido no mercado, decorrentes da falta de consulta a usuários.

Retomando o tema relacionado ao design e à beleza dos produtos, o Pesquisador 10, doutor em Física Biomolecular, apontou que o fator estético desempenhou uma função muito importante, concatenada com a geração de interesse nos compradores, ou melhor, em tornar atraente um bom produto:

Isso eu aprendi depois (não durante o processo de design do equipamento, mas depois de alguns anos de tentativas e muito mais comunicação com o mercado). Existem momentos de aproximação e momentos da decisão de compra, se não houver a valorização do design o comprador nem vem ver a máquina. Eu sempre faço uma analogia: é como sair pra noite, e aí tem um primeiro contato que o cara não vai chegando na menina feia pra ver se ela é legal (rs), o primeiro filtro é o seguinte: ele vai bater o olho e tem que agradar visualmente. Aí ele vai lá conversar e vai ver que a menina é totalmente atravessada e não vai seguir adiante. O produto é a mesma coisa: se o produto não tiver um aspecto interessante, que pareça tecnológico e tal, não existe nem a chance ou oportunidade (a menos que seja acidental, né?). Não vai ter a chance. A “menina feia” poderia fazer

uma massagem incrível que ninguém faz igual, mas não vai ter a oportunidade, porque o cara não vai nem chegar perto. Então como a menina vai fazer massagem? (rs) (Pesquisador 10).

Ainda dentro desse assunto, o Pesquisador 10 comentou sobre uma experiência que teve com um excelente produto, útil ao mercado e com um preço competitivo, mas carente de atrativos visuais:

Eu tive uma experiência assim como consumidor, eu descobri um equipamento russo fantástico, por acaso. Por quê? Ele não tem design. Ele não parece um leitor de fluorescência, que é o que ele faz maravilhosamente bem. Então você passa em uma feira e vê ele na prateleira e passa direto, porque acha que é uma centrífuga. O produto parece uma centrífuga, é igual a uma microcentrífuga. No entanto, ele é um leitor de fluorescência. E eu só fui ver isso por acaso e acabei descobrindo uma mina de ouro, porque era algo que ninguém tinha trazido para o Brasil. Acredito que o design poderia valorizar este produto (Pesquisador 10).

O Pesquisador 7, doutor em Computação e Matemática Computacional, valoriza os aspectos estéticos ao comentar que somente a função não “vende o produto”, utilizando a indústria automobilística como exemplo:

[...] essa experiência eu trouxe da Mercedes. Se você me perguntar: “Por que a participação do design?”. Eu trabalhei na Mercedes Benz [...]. Os outros não tinham essa experiência, eu vim da indústria automobilística. Então a gente não vende o carro pelo motor, isso é óbvio pra qualquer um. Não é o motor a principal peça, apesar dos engenheiros mecânicos acharem isso. A principal peça de venda é o design. Carro funcional não serve pra nada, não vende (Pesquisador 7).

O Pesquisador 7 ainda acrescenta:

Se eu não tivesse vivido ali na Mercedes, pode ser que eu nem teria prestado atenção. Como pequeno empresário e cientista, se você virar

doutor você vai sentir a força, você vai ficar rico, você vai sentir essa força do PhD brasileiro⁵⁶ (rs).

Qual é a percepção? Fazer funcionar. “Tem que fazer funcionar”. E o “mundo” não é bem assim na área comercial, você tem que saber vender, “fazer funcionar” é meio que a obrigação. O engenheiro se limita a “fazer funcionar”. O cara de negócios se limita... na verdade ele não tem limite, mas ele entende que o trabalho dele nem é depois da venda, o comercial é até a venda. O engenheiro é até “fazer funcionar”, o comercial é “até a venda”, o homem de negócios é a “experiência com o cliente nos próximos 20 anos”. Se cada produto nos conectasse ao cliente final, hoje eu acho que nós poderíamos ser alguém importante. Como a gente se limitou primeiro a “só fazer funcionar” e depois a “só vender”, não criamos relação forte com o cliente final. Porque eu acho que nós estávamos imbuídos de querer provar pra todo mundo que vendia. Porque foi o que a gente sempre ouviu: “não vende isso no país”, “vocês vão entrar para a história como a primeira fábrica deste produto na América Latina, mas não vai vender, vocês vão falir”.

A gente devia ter trabalhado essa questão mais de “homens de negócio”, só que aí o Pipe não dá dinheiro para isto. Ninguém dá dinheiro pra se trabalhar esse tipo de ação (Pesquisador 7).

Outra referência frequente nas entrevistas está correlacionada ao emprego do design para o atendimento de uma série de questões regulatórias e certificações, como apresenta o Pesquisador 1, doutorando em Engenharia Biomédica:

Nós começamos o P&D da empresa com o produto já desenvolvido por designers da China. Então, eles tinham feito uma primeira versão. Essa primeira versão do produto apresentou alguns problemas, e aí eles tentaram resolver esses problemas com os próprios designers chineses, que na verdade não eram designers, eram engenheiros. Eles fizeram o produto e o produto tinha problema de ergonomia, foi isso.

Posteriormente, quando os problemas foram detectados, eles contrataram um designer, especificamente pra fazer isso. Porque não era só uma questão de você tornar o produto ergonomicamente melhor, nem mais atrativo. Existia também a legislação, tínhamos a intenção de tornar o produto internacional, e existiam várias exigências de marca constando não sei onde, e rótulo, e etiqueta, tinha um monte de coisa que foi

⁵⁶ O entrevistado disse essa frase em sentido irônico.

desenvolvida... aí sim, já com consultoria de empresa dos Estados Unidos e com designer do Brasil (Pesquisador 1).

Segundo o Pesquisador 1, esses aspectos ligados à certificação são de extrema importância porque, em algumas áreas, como exemplo a da saúde, sem as devidas certificações pelos órgãos reguladores, os produtos não podem ser comercializados:

No caso do Brasil é a Anvisa⁵⁷, no caso dos Estados Unidos é a Food and Drug Administration, FDA⁵⁸, ou a Marcação CE⁵⁹ Europeia né, Comunidade Europeia.

Então, todos esses processos demandaram empresas específicas contratadas pra tocar o processo. Então, além dos problemas de design, as próprias exigências certificatórias, como eu disse antes, interferiram no design no sentido de mudar rótulo, caixa, nome, localização de informação que tinha que estar disponível ao usuário, além dos testes metrológicos, que são bastante rigorosos.

Então, tudo isso acaba tendo também uma inter-relação com o design, no sentido de você cumprir as exigências regulatórias todas. A dificuldade é essa, é regulatória (Pesquisador 1).

O Pesquisador 6, doutor em Física, que igualmente desenvolveu um produto destinado à área da saúde, também comentou que o emprego do design no desenvolvimento do produto esteve diretamente correlacionado à certificação:

[...] quando a gente faz um design de produto médico, e quando eu falo de design não é só a aparência dele, você tem que, desde o começo, ficar levando em conta todas essas regras da Anvisa, do FDA e o designer tem que participar. Porque, às vezes, “uma peninha” lá na frente inviabiliza todo

⁵⁷ A Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Anvisa, é um órgão vinculado ao Ministério da Saúde. Ela foi feita como uma autarquia e tem como objetivo controlar e regular a área sanitária de serviços e produtos, sejam eles nacionais ou importados.

⁵⁸ Food and Drug Administration, FDA, é o órgão governamental dos Estados Unidos da América responsável pelo controle dos alimentos, suplementos alimentares, medicamentos, cosméticos, equipamentos médicos, materiais biológicos e produtos derivados do sangue humano.

⁵⁹ Marcação CE é um indicativo de conformidade obrigatória para diversos produtos comercializados no Espaço Econômico Europeu. Essa marca indica que um produto atende à legislação da União Europeia em quesitos como segurança, higiene e proteção ambiental, estando, dessa forma, credenciado a circular por todo o Espaço Econômico Europeu.

o produto. Então, por exemplo, o botão ali não pode sair, a corrente de fuga tem que ser baixinha, tem que ter esse botão aqui de emergência, entendeu? Aí você vai pôr um botão horrível de emergência aqui, “pega mal”. Aí se você deixar isso para o designer ele vai pôr esse botão lá pra trás, e não pode (Pesquisador 6).

O Pesquisador 1 cita, ainda, alguns exemplos abordando a questão regulatória envolvendo o design e a adequação dos produtos:

Como exemplo, um equipamento que vai trabalhar dentro de uma sala de cirurgia e pode sofrer interações elétricas de outros equipamentos, ele tem que ter um nível de blindagem suficiente pra evitar essas interações elétricas. Isso fatalmente acaba interferindo no design.

Outra coisa também, o equipamento não tinha o nome estampado na superfície visível. Por exigência regulatória, ele teve o nome estampado no Brasil. No verso do equipamento, alguns dizeres tinham que estar constantes e de forma visível, tinha que fazer isso. No manual foram diversas modificações exigidas.

Na embalagem (outra coisa que aconteceu e que é bastante interessante), quando fizeram os testes metrológicos, algumas coisas passaram, mas quando ele entrou para o mercado, o pessoal percebeu que a vida de prateleira do produto era curta em função da embalagem. Então teve que mudar a embalagem para aumentar a vida de prateleira do produto.

Esse fato ocorreu porque a embalagem era a gás permeável, ela não era climatizada. E a umidade poderia interferir no circuito eletrônico, causando alguma fuga de corrente, fazendo com que a bateria descarregasse. Então, foi desenvolvida uma embalagem climatizada, estanque, totalmente estanque ao gás para não ter umidade (Pesquisador 6).

Ainda sobre as preocupações referentes à certificação, o Pesquisador 6 trouxe um caso que ocorreu em sua empresa, envolvendo a certificação 510K, oferecida pelo FDA americano. No comentário, o entrevistado compara o tratamento dado pelo FDA com a conduta dos fiscais da Anvisa em sua empresa:

Aí quando chega no final do desenvolvimento, em teoria, você tem um produto que cumpre a especificação, que os potenciais clientes criticaram um pouco ou até gostaram, e passa nas normas todas. Aí você faz um

pacotão de dados, chega na Anvisa, entra com a certificação, aí é imprevisível... É uma etapa superdesgastante, [...] você fica anos às vezes parado nessa etapa [...] essa coisa bem assim desgastante. Nesse caso aí eu posso te contar uma história que é real, a gente tinha... foi nosso primeiro produto.

Esse foi o primeiro produto. Aliás, foi o primeiro produto deste setor certificado nos Estados Unidos. Então a gente pegou, entramos em contato com o FDA americano e fomos muito bem atendidos. Aí o cara falou: “você tem que preencher aqui o formulário 510K”, “preenche esse formulário aí e manda as informações pra mim”. E aí tinha uma “caixinha” lá ridícula de U\$ 200,00 pra pagar. Isso é real tá? Não é conversa fiada não...

Mandamos! Fizemos o pacote, tudo bonitinho, anexamos a mensagem e mandamos. Aí eu lembro que passou umas duas semanas. Era uma sexta-feira, tocou o telefone, “eu queria falar com o Sr. Fulano... Aqui é Peter do FDA, eu estou indo aí na segunda-feira”. Aí que eu “me toquei”, o cara estava nos Estados Unidos... eu vou ter que pagar a passagem desse cara? Não falou nada... (rs)

De repente, chegou segunda-feira, toca a campainha, o cara estava aí. Ele pegou avião dos Estados Unidos, veio pra cá, contribuinte americano, “vim aqui pra fazer a inspeção de boas práticas”. As 510K são, justamente, as boas práticas de design e fabricação de produtos médicos para o Estados Unidos. “Olha, vim aqui fazer o 510K”, eu falei “Pô, né, o senhor veio aqui!?”, ele respondeu: “É a nossa obrigação” e tal. Entrou aqui e falou “eu preciso ver isso, isso e isso...”. Aí ele viu, pegou os documentos, “ah, isso aqui não está legal, muda isso, esse processo aqui não está legal, muda isso...”. Ele chegou na segunda-feira, e aí na quinta-feira de manhãzinha ele chegou: “olha, eu fiz aqui a revisão e vocês precisam mexer nisso, nisso e nisso... quanto tempo você precisa?”. Aí eu olhei assim e “ah, umas duas semanas pra fazer tudo isso...”. Ele respondeu: “você me avisa e eu volto daqui um mês”. Aí eu até falei “você vai pra São Paulo? O senhor quer uma carona?”. Ele falou: “vou para o aeroporto, não, não precisa não, já chamei o táxi pra me pegar aqui”. “Quer um cafezinho?”, “Ah, um cafezinho eu quero” (rs). Assim, cara, e ele foi embora.

Um mês depois toca o telefone, um outro cara: “eu fui escalado pelo Peter pra fazer a inspeção de boas práticas”... mesma coisa: chegou segunda-feira o cara estava aí, em um dia ele viu o que a gente tinha corrigido e “Beleza! Eu acho que vocês estão aptos”. Aí ele pegou uma folha, abriu o computador, preencheu um formulário, online, entrou na internet: “Olha, eu já recomendei vocês. Então vocês são aptos a 510K beleza, vocês vão pagar uma taxa aqui de U\$ 200, parabéns, vocês são os primeiros no

Brasil a serem certificados... vai ser muito bacana”. Aí eu perguntei: “Pô, vocês gastaram um dinheirão pra vir aqui para o Brasil, vir aqui ver um fabricante brasileiro...”. “Não, não, é interesse do governo americano... a gente quer que tenha competição no desenvolvimento médico, a gente quer que tenha qualidade porque os equipamentos são muito caros e vocês entrando no mercado americano vai forçar a competição sadia lá...”. Então você vê a mentalidade dos caras, né. “E tenham muito boa sorte! Qualquer problema que vocês tiverem, vocês ligam pra gente”. E em exatamente uma semana chegou pelo Fedex o certificado.

Aí, você ia exportar... tinha a assinatura de um código lá... uma folha bonita, madeira americana... douradinho... e embaixo tinha um bairra de um código de barra grande, assim: “olha, quando você for enviar o seu progresso, só põe esse número aqui”. A hora que chegar lá... nos Estados Unidos, é só você “bater” esse número aqui que ele já libera “de cara”. É impressionante...

Bom, em paralelo, a gente queria fazer a certificação na Anvisa. E os processos são muito parecidos. Aí o que aconteceu? Primeira coisa, assim que a gente entrou com a papelada, mandaram o cara vir aqui fazer a inspeção. O cara levou seis meses pra vir, chegou aqui e implicou com o aterramento da fábrica, deu uma ordem pra gente fechar a produção...

[...] parar a produção. Aí na hora que ele fez isso eu falei “pô, não é possível”, se já foi inspecionado até pelos americanos, tudo certinho e tal. E, em termos técnicos, assim, ele foi medindo o aterramento que nem era parte aqui do laboratório, e estava com 0,6 ohms e pela norma que ele achava que tinha que ser aplicada era 0,5 ohms. E o cara lacrou a nossa fábrica [...], ficou seis meses nessa enrolação. Eu já tinha a licença americana, podia exportar, e não podia vender aqui.

Acabou saindo? Acabou saindo. Fizemos tudo certinho, não pagamos nada pra ninguém, foi toda a documentação. Levou um ano pra certificar (Pesquisador 6).

Foram muitas as citações apontadas pelos participantes que desenvolveram produtos destinados à área da saúde sobre as dificuldades impostas pela Anvisa, contudo, uma análise minuciosa destes tópicos, fugiria ao escopo deste trabalho. Entretanto, por se tratar de uma pesquisa correlacionada à inovação, e a Anvisa consistir em uma agência governamental que regulariza os novos produtos oferecidos a um setor-chave para o desenvolvimento do país, é importante registrar que tais fatos foram mencionados com frequência.

Outra proposição assinalada pelos participantes incorporando a adequação da tecnologia relaciona-se ao desenvolvimento de características formais, objetivando tornar o produto aceitável, evitando, assim, a rejeição dos usuários à inovação. O Pesquisador 2, doutor em Educação Escolar, cita o desenvolvimento de um produto que objetivou agregar aspectos inovativos a um produto que já estava disponibilizado no mercado:

Esse é um material que aparentemente é similar ao anterior, até porque foi uma das preocupações dessa área de design... pra gente não mudar muito, pra gente não ter rejeição das pessoas, porque esse público específico de pessoas... as pessoas teoricamente têm dificuldade pra se adaptar a coisas muito diferentes daquilo que elas já estão acostumadas. Então, a tendência é achar aquilo que ela já sabe usar como uma coisa melhor do que um outro equipamento que ela recebe e não tem nem ideia que como é que usa.

Então, a gente tentou criar um material que fosse semelhante em alguns aspectos com aquilo que os usuários já conheciam, pra que não tivesse esse impacto e falar “ah, é um material totalmente novo, vou ter uma dificuldade, vou ter que aprender tudo de novo”.

Então... você usar essas duas características. As pessoas verem um produto que elas se sintam familiarizadas, mas ao mesmo tempo que vejam que é alguma coisa diferente, que é alguma coisa nova que pode trazer um benefício pra elas (Pesquisador 2).

O Pesquisador 2 aponta também o emprego de valores ligados ao desenho universal: “[...] aquela ideia do desenho universal, em você poder ter um material que quanto mais pessoas gostem e possam usar, melhor... que seja agradável para as pessoas”.

Nesse mesmo contexto, o Pesquisador 6, doutor em Física, comenta sobre a dificuldade de adequar um produto muito avançado, muito “fora da curva”, de modo que todas as pessoas o compreendam e consigam interagir com ele. Como

exemplo, descreveu problemas que ocorreram no caso do desenvolvimento de um leitor de código de barras em que sua empresa participou:

Em 1986, desenvolvemos o leitor de código de barras para supermercado. Hoje, é comum você ir no supermercado e tem o “raiozinho” lá. Nós fomos os primeiros a desenvolver isso no Brasil. E graças a Deus nós tínhamos uns parceiros na época que eram corajosos também [...].

Encomendaram pra gente fazer um *scanner*, um *barcode reader* de bancada de supermercado. Nós desenhamos, fizemos tudo e fomos instalar em Porto Alegre. E nós, por questões de segurança, tínhamos que colocar um selo avisando que tinha um laser. E a gente pegou e copiou o selo americano porque o Brasil não tinha norma. Então, nós colocamos “radiação laser, evite a exposição”, que no inglês é exatamente isso, *laser radiation, avoid the exposure*. E assim... na ética do engenheiro, se você não tem uma norma local, use a melhor norma internacional, então escrevemos e colocamos a norma americana, que é a melhor que existia, porque eles estão sempre na frente nisso. Então tá lá: “radiação laser, evite exposição”.

Bom, chegamos na cidade, pusemos no supermercado, beleza, e uma menina que era operadora de caixa foi usar o produto, mas estava grávida. Na hora que ela leu: “radiação laser, evite a exposição”, imediatamente chamou o advogado e meteu um processo trabalhista no supermercado [...]: “a caixa tem radiação e vai atingir o meu feto” (rs). O juiz mandou fechar o nosso mercado, interditou o nosso mercado, uma encrenca realmente assim: “os caras vieram aqui fechar o supermercado!”. Foi lá uma ordem do juiz pra interditar o supermercado. Aí nós fomos lá, tivemos que provar para os caras... imediatamente foi tirada a bancada e voltou a funcionar o supermercado. Ela ficou lá encostada num canto, aí chamaram um perito, chamaram a justiça de trabalho...

Tivemos que convocar os nossos amigos da universidade pra provar que o laser estava dentro da norma, que não acontecia nada, que não era radiação, que era só luz laser e não faz nada. Nessa brincadeira foram seis meses, então foi um baita prejuízo pra nós, para a outra empresa e para o supermercado (Pesquisador 6).

Na descrição anterior, o entrevistado entendeu que o problema gerado decorrente do uso do laser estava atrelado a uma “cultura de utilização”, e entendeu que as pessoas foram se acostumando com o tempo, à medida que foram sendo

informadas. Contudo, um bom design teria contribuído para a empatia do usuário em relação ao produto, bem como com a clareza sobre sua finalidade.

O Pesquisador 4, engenheiro mecânico com pós-doutorado que atua hoje na área de pesquisa de uma multinacional, comentou que, no desenvolvimento de sua proposta, o design foi utilizado com o objetivo de tornar a inovação evidente:

Hoje, a minha aplicação de design não precisa extrapolar muito, ela tem que ser um pouco diferente do mercado para situar uma inovação que estamos trazendo. O design sempre vai focar nesse sentido [...].

No aspirador, o diferencial do projeto era um filtro e os profissionais de design tiveram uma sacada, eles colocaram o filtro numa posição que ficou muito bom, muito bonita. Então, quando você observava o produto, você enxergava um diferencial de design ressaltando aquela inovação, tornando-a um aspecto impactante. Então, eu quero esse tipo de solução, não quero nada muito disruptivo com design. Ressaltar o que estamos querendo colocar para eles, ao mesmo tempo em que eles me surpreendem com a resposta para o desenvolvimento.

Porque o design pode ressaltar as inovações do produto. Existe o “pulo do gato”, que você olha e fala assim: além de ressaltar, ele tem um apelo visual que você olha e fala “é diferente!”.

Se você olhar os produtos no mercado e olhar na prateleira para o nosso, percebe que “esse é um produto bem cuidado, diferente dos demais” (Pesquisador 4).

Outro assunto que emergiu, compreendendo a adequação da interface dos produtos, está relacionado a dificuldades no projeto do design. O Pesquisador 8, doutor em Engenharia Mecânica, relatou que os designers contratados para o projeto se limitaram a cumprir apenas o solicitado pelos desenvolvedores:

Acho que a gente passou muito mastigado pela eles. Talvez, assim, facilitou muito o trabalho, e aí eles se sentiram confortáveis, falaram: “olha, esses caras aqui dominam muito bem o que eles querem, sabem muito bem o que eles querem”. Então já tinha uma máscara dessa aqui, que a gente fez internamente mesmo, que já tinha mais ou menos os conceitos principais. O que eles fizeram foi mexer um pouquinho ali pra deixar com

um visual mais agradável. Mas não teve muito atrito. Tiveram algumas versões que eles mostraram: “pode ser assim, pode ser assado”. A gente falou: “olha, ficou legal isso aqui” (Pesquisador 8).

Na declaração anterior, percebe-se que o Pesquisador 8 procurou escolher bem as palavras, mas demonstrou desapontamento com a contribuição oferecida pela equipe de designers na geração da interface do produto. Hoje, o entrevistado está empregado em uma instituição de ensino que conta com um curso de Design e tem outro entendimento do campo profissional, ou seja, em sua opinião, na época do desenvolvimento, os designers poderiam tê-lo orientado a seguir outros caminhos, envolver mais os usuários, mas se restringiram a oferecer apenas o mínimo necessário para o projeto. Nos fragmentos seguintes existem mais detalhes sobre a experiência:

Design era isso aqui (apontando para meu MacBook e fazendo referência à aparência). Isso é redondo, tem uma maçãzinha no meio, tem tal tamanho, isso era design na época pra gente. A gente buscou o ParqTec e, engraçado, né? Ninguém nos alertou que era um pouco mais do que isso. Então a gente ficou com essa ideia: “eu vou te passar aqui, que eu preciso de uma caixa que tem 300 pra 400 com 150 de altura, eu preciso ter algumas informações aqui na frente”, e ele faz o design. Era quase um design gráfico ali e só, ia redesenhar nosso equipamento pra deixá-lo mais funcional, com uma aparência mais confortável, mais bonita...

[...] como nós passamos pra eles como a gente queria, porque eles fizeram o que a gente pediu, mas talvez ninguém deve ter falado: “olha, mas na verdade você poderia fazer um pouco mais, poderia estudar se isso atende ao cliente de vocês, ou se eu posso ir lá junto com vocês pra fazer umas questões pra ele”. Isso não foi colocado pra gente (Pesquisador 8).

Essa participação atrelada apenas à execução de diretrizes preestabelecidas por profissionais de outras áreas também é apontada pelo Pesquisador 7, doutor em Computação e Matemática Computacional: “os designers executavam a visão [...], traduziram, naquele momento, todas as ações, deram toda forma e tal, mas as ideias eram minhas”.

O Pesquisador 8 comentou que, no desenvolvimento, solicitavam com frequência aos designers justificativas técnicas e conceituais para as soluções de projeto apresentadas, mas as respostas consideravam apenas aspectos visuais:

Uma coisa que a gente pediu, que na época não foi tão atendido, foi o seguinte: “olha, cara, assim, tem um vermelho aqui, né? Sei lá, mas pode ter vermelho? O que a cor indica num movimento grave, num movimento médico? Vermelho é alarme, vermelho é indicação de pressão, tem tamanho mínimo pra isso? Então os alarmes tem que ter tamanho?”. E eu acho que isso, hoje, na norma de usabilidade, isso está mais... A norma não vai dizer que tamanho tem que ter, mas você tem que pelo menos dizer como você chegou nesse tamanho. Naquela época não tinha essa norma, então a gente chegou a questioná-los sobre isso, e eles não tiveram outra resposta: “não, é legal porque tá visualmente bonito” (Pesquisador 8).

O Pesquisador 1, doutorando em Engenharia Biomédica, aponta que alguns dos principais problemas do projeto estiveram relacionados às restrições projetuais impostas aos designers:

Nós tínhamos várias restrições. Quando chegávamos nos *briefings*, nós falávamos: “olha, não pode ter uma aparência de aparelho e nem ficar muito aparente”. Por exemplo, o cara vem com uma solução... você lembra da Poderosa Ísis? Então, o designer apareceu com uma proposta que parecia a “tiarinha” da Poderosa Ísis. Eu falei: “meu, isso aqui não vai virar” (rs). Outra solução amarelo-limão... Então eram umas coisas meio assim.

E aí no final das contas nós falávamos: “não, isso aí não pode”. Teve uma solução de um dos designers (foi mais de um que trabalhou), e ele queria uma coisa que nem um *swimming goggle*, que nem um óculos de natação com elástico. O pessoal da empresa não gostou e já falou assim: “isso não” (Pesquisador 1).

O trecho anterior demonstra dificuldade de comunicação e integração entre os designers, a equipe de desenvolvimento e a equipe comercial, buscando atingir os objetivos projetuais propostos. Essas dificuldades também estão evidentes no relato a seguir, oferecido pelo Pesquisador 1:

Então, quer dizer, já havia as restrições regulatórias, por exemplo, tem que ser à prova d'água, o equipamento de atleta é à prova d'água [...]. O equipamento tinha que ter uma boa aderência às superfícies curvas do corpo ou dobrinhas etc., ou regiões que tivessem oleosidade, entendeu?

Então, acaba sendo muito restritiva, a pessoa fala: “puxa, eu vou pirar aqui e vou fazer o melhor design do mundo”, e às vezes eu falava: “não, não dá”. Ou o custo, eu falava: “olha, isso aqui tem que custar...” que é outra coisa que aconteceu, né?... “eu quero que isso aqui custe 50 centavos”, “Ah, mas como?”, “Na China isso é possível” (rs).

Ao invés de você colocar uma superfície de silicone... Tem um competidor que ele fez de silicone maleável, coisa mais linda, tudo orgânico, assim, sem ângulo reto, coisa linda, cara, mas quanto custa? “Ah, esse custa 300 dólares” (Pesquisador 1).

Todos os participantes confirmaram a cooperação de designers de algum modo no desenvolvimento da interface do produto, porém, ocorreram muitas variações acerca de “como”, de que “modo” e “em que momento” tais participações ocorreram.

O Pesquisador 1, doutorando em Engenharia Biomédica, afirmou que preocupações envolvendo design passaram a ser concomitantes em todos os processos de desenvolvimento, dada a natureza da sua proposta de produto:

A principal dificuldade pra nós era que, desde o início, tínhamos que pensar no design porque o equipamento seria aplicado sobre o corpo. [...] por exemplo, a cabeça é uma parte extremamente complicada. Para que a gente consiga fixar o produto na região supraorbitária, sobre os olhos, [...] para colocar nessa região eu precisava de um suporte que fosse capaz de permitir que o equipamento desempenhasse a função da melhor forma possível...

Então, quando a gente começava a desenvolver, a gente tinha que fazer uma coisa discreta, que garantisse a função, e que também fosse viável em termos financeiros para a produção em massa.

E nesse processo todo acabava sendo uma coisa meio concomitante, o desenvolvimento do design, o da eletrônica, definição de lista de materiais, definição de materiais e tudo mais. Então, não é uma coisa muito sequencial. É tudo junto, ao mesmo tempo, agora. E é uma correria,

porque a gente, por exemplo, teve atrasos enormes por conta de conseguir fazer a viabilização na China. Foram feitas várias viagens, inclusive, pra isso. Então, a maior dificuldade é exatamente isso, ter que fazer o design junto com as outras etapas, para poder fazer a definição do produto e aí sim testar (Pesquisador 1).

O Pesquisador 9, Físico-químico com pós-doutorado, também apresentou iniciativas envolvendo design no decorrer de todo o processo, que fez questão de descrever “passo a passo”, a partir da ideia que originou a inovação:

A ordem das coisas é: a inovação em si, a ideia, que é uma coisa pura ainda, abstrata; passa para o método, a ideia se transforma em método; o método se transforma num produto; o produto precisa de um design; o design precisa, então, de uma série de medidas, porque o design é relativo ao produto, então a engenharia de produção de um produto. No produto entra, complexamente, o *hardware*, entra o *software* e entra toda a questão também do design, no sentido de marketing: que ele seja favorável para o uso, que ele atenda o que a competição requer de uma empresa nova. Então meio que tem toda essa sequência de passos que dificulta bastante. Ainda mais que, no Brasil, os recursos são escassos, os recursos humanos também são escassos, e a burocracia é muita, né, da Anvisa, da própria burocracia da universidade, né? Então o central aí foi a Fapesp ter apoiado (Pesquisador 9).

Por outro lado, outros participantes demonstraram em suas falas a utilização de métodos pouco claros para o levantamento e tratamento de dados, tencionando estabelecer diretrizes para o desenvolvimento dos produtos. O Pesquisador 5, professor com pós-doutorado em Bioquímica, demonstrou muitas incertezas em relação ao resultado final do produtos, bem como em relação às suas escolhas no desenvolvimento:

Teve gente que achou que era muito “soviético” o desenho do produto (rs). Mas não sei, eu acho que era uma questão de gosto, porque tem muita gente que olha e acha legal, gosta do tamanho quando pega. Não sei, talvez hoje a gente fizesse diferente, teria outros materiais ou, sei lá, tentasse fazer menor porque tem jeito de fazer menor. A gente ficou imaginando de deixar espaço pra acoplar GPS, pra acoplar outros... uma

interface no computador... Mas, hoje, o circuito mesmo diminuiu demais. A parte óptica, inclusive, é a única essencial. Por isso, se a gente quiser, pode ter só a parte óptica e jogar o sinal no celular, e o celular faz a interpretação do dado, a transmissão (Pesquisador 5).

Em outra citação exposta, o Pesquisador 5 já havia deixado claro que os usuários não participaram do desenvolvimento e que, no decorrer do processo, a equipe foi guiada pelo bom senso. No relato a seguir, o entrevistado comenta sobre as dimensões do produto:

Mas, de qualquer forma, eu acho que é um tamanho bom, porque você vai trabalhar em uma mesa ou uma bancada. Uma coisa muito pequenininha não seria bom... acho que o produto tem um tamanho legal, porque assim não cai, não tomba, não vira, você vê, né? Acho que não era o essencial da coisa (Pesquisador 5).

O Pesquisador 8, doutor em Engenharia Mecânica, lamentou a falta de consultas aos potenciais usuários, pois o produto foi gerado com graves distorções em relação a sua utilização: “então, são coisas que depois a gente veio a levantar, e talvez faltou fazer entrevistas, estabelecer esse contato com os vários usuários”.

Concluindo-se a discussão das exposições dadas pelos participantes referentes a esta subcategoria, pode-se perceber que os entrevistados associaram o design do produto prioritariamente ao desenvolvimento, haja vista o volume de citações correlacionadas a essa etapa.

Quando questionados se após o lançamento dos produtos ocorreram relatos sobre problemas de uso, a maioria dos participantes respondeu que não. Entretanto, também não afirmaram ter utilizado qualquer tipo de pesquisa, teste ou modalidade de entrevista para mensurar a satisfação das pessoas sobre os produtos.

Ao menos dois dos participantes que afirmaram ter contado com participações muito limitadas de designers no processo relataram que, hoje, têm visão muito diferente

em relação ao modo como o design pode contribuir. Como comentou o Pesquisador 3, mestre em Engenharia:

Bom, já não é a mesma coisa que eu pensava antes. Depois de ter passado por tudo isso, hoje eu vejo o design como sendo o design do produto, mas também a análise de usabilidade, de ergonomia, uma série de coisas mais amplas do que simplesmente a aparência do produto (Pesquisador 3).

O trecho demonstra que o entrevistado conta, atualmente, com outra visão sobre design. De fato, a falta de sensibilização sobre a amplitude do campo e das competências relacionadas aos designers pelos contratantes traz muitos problemas ao desenvolvimento, que partem de conflitos entre áreas, gerando até resultados projetuais empobrecidos em relação ao seu verdadeiro potencial.

O Pesquisador 10, doutor em Física Biomolecular, comenta sobre alguns aspectos que contribuem para que os empresários não procurem investir em design:

Voltando um pouquinho nessa questão do design, eu acho que mesmo as empresas que atuam nessa área têm muita dificuldade pra atender bem quem busca, porque não existe tanta gente interessada em inovar e investir em design, e o custo é alto. Se não for a fundo perdido isso acaba sendo inviável, e o problema é que tem riscos demais. [...] eu vi vários projetos que investiram em design a fundo perdido, projetos maravilhosos [...] e pouca coisa conseguiu vingar. E isso vai depondo contra o próprio investimento, porque você vê as coisas maravilhosas que não vingam, e as pessoas vão ficando com a ideia de que realmente não se deve investir nisso, o que é uma pena na verdade (Pesquisador 10).

De acordo com o Pesquisador 7, doutor em Computação e Matemática Computacional, a falta de visão estratégica relacionada ao design trata-se da consequência da falta de uma visão estratégica sistêmica envolvendo inovação no Brasil:

Por que, o que é inovar? Sair da zona de conforto e colocar novos produtos no mercado. Mas antes, eu tenho sentido a falta de um departamento de inteligência de mercado. Antes de criar o produto, e criar ali as concepções adequadas para a venda, falta uma equipe de inteligência de mercado. Nosso país nunca foi muito inteligente, porque a inteligência requer estratégia, e estratégia requer tempo, tempo requer investimento, e ninguém está a fim de fazer isso no Brasil (Pesquisador 7).

O Pesquisador 7 complementa seu relato comentando que a indústria brasileira inova muito pouco porque se encontra satisfeita com o volume de vendas, baseada em uma estratégia de *styling*:

Eu vejo a indústria do país não inovando, não criando novas funcionalidades. Até porque ele acha que não vale a pena investir, porque vende pra gente do mesmo jeito, então: “pra quê que eu vou sofisticar um fogão?”, não tem justificativa. Eu troco, às vezes, a lataria do fogão, de branco ele ficou agora com aquele cinza ou aquele aço escovado né, e põe 800 reais a mais nele. E o povão compra, porque é só visual (Pesquisador 7).

O mesmo pesquisador diz que esse pensamento restringe o potencial inovativo brasileiro, que, segundo ele, não desenha novos produtos, mas apenas “embalagens”, invólucros para as tecnologias. Conforme o entrevistado, as empresas não estão preocupadas em gerar novas experiências, mas somente produtos com boa aparência:

[...] está difícil criar novos produtos? Não, a tecnologia está permitindo muito criar novas experiências. Eu acho que o problema é esse. O design no Brasil não acontece, sabe por quê? Porque não tem homens capazes de desenhar produtos, e é só por causa disso. Não existem escritórios especializados, não existem homens dentro de departamentos desenhando produtos. Sabe o que eles fazem? Desenharam “embalagens”, é isso que a indústria capta, desenhar “embalagem” praticamente. Mas desenhar um novo produto, como aquela linguicinha da Sadia, que é ruim pra burro, pode gravar mesmo porque é ruim (rs), mas a percepção deles de vender linguiça como se fosse *snack* é inovadora.

O pessoal que criou (o sabor é “ruim pra burro”) deve ser parabenizado pela forma com que ele entregou uma experiência nova para o cliente: um

saquinho como se fosse um *snack*, você come linguiça pura, mas come. Isso é uma inovação, não foi de “embalagem”, foi de produto (Pesquisador 7).

O fragmento aponta mais uma vez para a interpretação distorcida, muito comum na geração de novos produtos relacionada ao design, que compreende o design apenas como aparato estético, correlacionado às etapas finais do desenvolvimento.

As citações destacadas apontam falhas graves sobre o teor de investigações para a base do desenvolvimento da interface dos produtos, uma vez que existiram poucos levantamentos e consultas aos usuários. Essa visão também está correlacionada a uma percepção limitada da própria inovação proposta, que é encerrada no oferecimento de uma tecnologia aos compradores de modo apressado, queimando etapas do desenvolvimento e buscando um retorno financeiro rápido, em detrimento da elaboração de um plano de negócios para comercialização bem elaborado.

4.2.3.3

Análise de aspectos que emergiram da categoria conceitual “equipe de desenvolvimento”

Esta subcategoria objetiva discutir os trechos em que os entrevistados comentam sobre o momento em que o design entrou no PDP. Discorrerá sobre a presença dos designers, se tiveram papel determinante no processo ou foram acionados somente para tornar a aparência do produto mais atraente ou aceitável.

Incluirá também relatos sobre quem fez o trabalho de design, assim como se foi desenvolvido internamente ou terceirizado.

Esta categoria abará, ainda, discussões envolvendo o relacionamento entre designers e equipe de desenvolvimento, apontando possíveis divergências com áreas distintas. Nesse íterim, verificará questões relacionadas à integração entre engenharia e design.

Finalmente, focará a sensibilização e a importância dada ao design pela equipe de desenvolvimento.

O Pesquisador 1, doutorando em Engenharia Biomédica, assume que todo o processo de design ocorreu em parceria com profissionais terceirizados: “nós tivemos um designer daqui da cidade mesmo. Normalmente contratamos uma pessoa independente, não uma empresa propriamente dita”.

Em todos os casos relatados pelos entrevistados, foi constatado que a participação de designers ocorreu de modo terceirizado, seja por um empresa ou por um profissional liberal vinculado ao campo. Como reconhece o Pesquisador 2, doutor em Educação Escolar: “o design foi terceirizado, na verdade, todos os trabalhos que nós desenvolvemos são, em grande parte, terceirizados. Tanto de engenharia de materiais, engenharia mecânica ou design mesmo (que todo projeto tem)”.

O Pesquisador 6, doutor em Física, revelou que sempre trabalharam com consultorias terceirizadas. A primeira pessoa a atendê-los foi uma arquiteta que prestava consultorias na área de design:

Muito boazinha, muito legal e ela tinha muito bom gosto. As coisas que ela projetou para a gente ficaram muito bonitas. Isso faz 15 anos. Ela participou dos primeiros produtos que lançamos já com a preocupação de design. E ainda bem que ela não cobrava muito, eu estava muito preocupado com isso na época. Se ela estivesse cobrando demais, como cobraram os outros escritórios que contratamos depois, aí acho que teríamos desistido. Não cabia no produto, não cabia no orçamento (Pesquisador 6).

No trecho anterior, o Pesquisador 6 dissertou a respeito de sua primeira experiência de trabalho com um profissional do campo do design, que ocorreu há 15 anos. É importante dizer que os projetos selecionados para amostra nesta pesquisa receberam subsídios do programa Pipe, da Fapesp, e, em sua maioria, utilizaram parte dos recursos para financiar o design dos produtos. Uma vez que foram

contratadas empresas especializadas em design de produtos, poucos foram os relatos que associaram o fracasso dos produtos a problemas com o design.

Nesses termos, o Pesquisador 10, doutor em Física Biomolecular, citou a história do projeto de um produto realizado com recursos próprios, em parceria com um coinventor e outra pessoa ligada à área do design:

[...] a parte estética do segundo projeto foi feita sem investimento a fundo perdido. O cara que é coinventor junto comigo, do segundo equipamento, tem uma cunhada que trabalha com design, mas só da parte estética do produto e principalmente design de marca.

[...] aí o cara me aparece com uma caixa quadrada para o equipamento.

[...] porque a ideia, a concepção toda saía da minha cabeça, e esse coinventor era um cara mais de engenharia. Eu dizia assim: “cara, tem que ter um chipzinho que a gente coloca aqui, tem que abrir a portinha etc.”, e aí vem o cara com um desenho que ele fez no Solidworks ou em um software qualquer com a cunhada, e me apresenta. E eu falei: “Tá, legal cara, só que é o seguinte: não pode ser assim”.

Em seguida, eu peguei algumas referências de folders [...] e falei: “meu, tem que ser isso aqui”, eu coloquei o folder na frente dele e falei: “Tá vendo isso aqui? Tá vendo essa telinha de LCD desse tamanho de 7 polegadas? Tá vendo essas curvas arredondadas? Tá vendo que o troço é branco? Eu quero que o usuário bata o olho no equipamento e pense que esse troço é da Apple” (rs). E realmente acabou ficando com essa cara [...]. O cara chegou lá, o designer chegou lá, mas era só aparência. Aí o engenheiro pegou aquele troço na mão e foi conversar com o pessoal da área de injeção, de molde, de prototipagem rápida... E aí começou a ter os problemas de projeto: “Ah, o cara vai injetar já com essa coluninha de plástico aqui, que vai dar sustentação mecânica”, e depois aquilo era fraco demais. E percebemos os problemas da falta de um bom designer logo no início, por não ter recurso a fundo perdido.

Eu não paguei pelo design, e esse cara que fez o equipamento parecer um Mac, fez na camaradagem. Eu falei: “cara, na boa, eu não tenho grana, quanto custaria pra fazer?”, “ah, custaria tanto pra fazer”. “É o seguinte, fica aqui com a minha palavra que se eu ficar rico eu vou te repassar essa grana (rs), só que eu só vou ficar rico se eu tiver esse troço na mão”. E aí ele fez, nas horas que ele podia, anotou, colocou na gaveta um papelzinho com as horas e “um dia se der certo eu te pago” (Pesquisador 10).

No trecho anterior, percebe-se que o trabalho de design do produto foi feito sem recursos e por pessoas que não tinham experiência com design de produto. Quando o Pesquisador 10 comentou que o coinventor tinha: “uma cunhada que trabalha com design, mas só da parte estética do produto”, referia-se a uma profissional que trabalhava com *sketchs* de formas, de modo desconectado do desenvolvimento de engenharia.

Outro aspecto importante ligado a esta subcategoria refere-se ao momento em que as preocupações envolvendo design foram inseridas no PDP. O Pesquisador 1, doutorando em Engenharia Biomédica, afirmou que, no projeto que coordenou, a participação do designer ocorreu desde o início:

Nós normalmente fazemos o desenvolvimento de eletrônica, depois precisamos fazer o teste clínico para dar confiabilidade ao produto e conseguir colocar no mercado [...]. Para que façamos isso temos que ter uma definição de design.

E todos os produtos, invariavelmente, como são aplicados sobre o corpo, envolvem estudos de ergonomia para que o produto tenha a sua função garantida a partir do design.

Então, desde o início, a partir do momento que a gente terminava o desenvolvimento de eletrônica, já começava a haver uma interação com o design para que a gente pudesse ter uma versão final para começar a fazer os testes clínicos.

Então, em função da exigência do mercado e em função de ser aplicado sobre o corpo, sem design a gente não consegue fazer nada. É isso. Então, desde o primeiro momento, nós já fizemos isso, o que a gente chamou de “estudo de ergonomia e uso” (rs) (Pesquisador 1).

Na declaração anterior, observa-se que o design foi inserido nos primeiros estágios do desenvolvimento. Como já abordado nas duas primeiras categorias presentes neste subproblema, a maioria dos entrevistados assumiu que não existiu o envolvimento de designers na concepção da ideia ou nas pesquisas, procurando avaliar a viabilidade técnica e comercial da proposta. Nesses termos, quando os

entrevistados afirmam que contaram com designers envolvidos “desde o início” do processo, entende-se que estão se referindo ao início da etapa referente ao PDP:

E nesse processo tudo acabava sendo uma coisa meio concomitante, o desenvolvimento do design, o da eletrônica, definição de lista de materiais, definição de materiais e tudo mais. Então, não é uma coisa muito sequencial. É tudo junto ao mesmo tempo, agora. E é uma correria [...].

Então, a maior dificuldade é exatamente isso, ter que fazer o design junto com as outras etapas, para poder fazer a definição do produto e aí sim testar (Pesquisador 1).

O Pesquisador 2, doutor em Educação Escolar, que trabalha em projetos de pesquisa e desenvolvimento de tecnologias assistivas, admitiu que no projeto que coordenou acabou precisando muito mais dos designers do que imaginou no momento da submissão do projeto na Fapesp, além de contar com designers desde o começo: “desde o começo, desde a primeira fase. Nós tivemos as duas fases do Pipe. Desde o começo a gente contou com o pessoal de design. Quem trabalhou com a gente foi o pessoal de São Carlos, do ParqTec”.

Quando questionado se previram a contratação de designers antes de submeter o projeto à Fapesp, o Pesquisador 2 respondeu que “sim”, pois já haviam feito tentativas de gerar protótipos e procuraram resolver os problemas correlacionados ao design sem a ajuda de profissionais da área: “[...] na verdade, a gente chegou a fazer os protótipos mais “tupiniquins” (rs). E a gente viu que a necessidade era maior do que a gente estava imaginando. Como eu te falei, a gente achou que ia ser mais fácil (rs)”.

O Pesquisador 2 relatou o envolvimento de designers em todo o desenvolvimento, de modo integrado à equipe de P&D, inclusive atuando na análise de dados coletados em entrevistas e testes com usuários:

O pessoal de design acompanhou a gente no trabalho todo, inclusive de pesquisa, filmagens [...]. Acompanhou o desenvolvimento. Pra cada etapa

a gente se reunia e falava: “olha, foi esse o feedback que a gente teve”, eles avaliavam as filmagens junto com a gente. Dos questionários eles tinham acesso só às respostas.

[...] esse trabalho foi inteirinho subsidiado pela Fapesp (Pesquisador 2).

Quando questionado a respeito do estágio em que os designers foram chamados para contribuir com o PDP, o Pesquisador 6, doutor em Física, atualmente diretor de P&D de uma empresa de tecnologia, comentou que seria importante relatar o método empregado em sua empresa:

É meio polêmico nosso método, é uma mistura de métodos de desenvolvimento de produtos, que tem elementos que vieram da área militar, da área aeroespacial e também das boas práticas exigidas pelos produtos médicos, afinal de contas, existem a FDA americana e o CE europeu. Essas metodologias exigem uma série de etapas. Então existe uma etapa lá no começo que se chama “prova de conceito”.

Existe a primeira etapa, que é a etapa de projeto preliminar, e nessa etapa você procura a especificação do produto, e você vê que você tem realmente condição de fazer aquele produto. A gente chama “prova de conceito”. Ou seja, “ah, esse produto precisa fazer tudo isso” [...]. A gente pega esse pacote de informações e a “engenheirada cai em cima” [...]. Então se cria um conjunto de requisitos e um conjunto de soluções. E dentro dessas soluções, eventualmente, tem uma ou outra solução que você precisa ver se é possível fazer mesmo, se dá certo. Por isso chama “prova de conceito”.

Então, nessa etapa aí, chamo de projeto preliminar, no final dessa etapa você tem um projeto que, nos seus aspectos mais polêmicos ou mais críticos, você já fez uma prova de conceito provando que você consegue. Nessa etapa aí não tem design, não tem nada, é um troço jogado em cima da mesa, que a gente chama aqui de *breadboard*, e é um troço que você não reconhece o produto naquele negócio. Um protótipo de bancada. Ele funciona mais ou menos, tem os principais elementos ali pra dar uma certa segurança de que você vai chegar na próxima etapa.

[...] “opa, beleza, parece que vai funcionar”, aí você entra no que chama “projeto detalhado”. Na etapa de projeto detalhado a gente já chamava o pessoal de design. Nessa hora, você já começa a trabalhar no desenho do equipamento. Não é ainda o projeto final, mas já é um projeto muito próximo do final. Então por isso que chama a etapa do projeto detalhado, e

o final dessa etapa aí, no jargão dos engenheiros, chama-se CDR (*critical design review*). Então, no CDR você tem que realmente mostrar que construiu um protótipo que seja muito próximo do final. Então nessa hora já entra o design. E isso aí, esse protótipo já é usado pra duas coisas: primeiro, fazer os ensaios de certificação e fazer já alguma prova com alguns “médicos amigos”. Essa etapa, inclusive, agora burocratizou um pouco, porque a Anvisa [...] complicou um pouco nesse aspecto. Antigamente a gente chamava um médico e “olha, eu estou com esse equipamento aqui...”, e hoje a Anvisa não deixa mais fazer isso.

Então, esse trabalho de compatibilizar o equipamento com os requisitos ambientais, com os requisitos de utilização, é feito após a etapa CDR e chama-se QR (*qualification review*). Então, em teoria, no CDR você tem o equipamento que cumpre a especificação, no fim da QR você tem o equipamento que cumpre a especificação e passa em todos os requisitos normativos e ambientais. Então é a pior etapa, é aí que você leva bastante “bordoadas”.

Então, às vezes, pra chegar no CDR você gasta 30% ou 40% do custo do projeto, e depois pra sair da QR você gasta outros 50% (Pesquisador 6).

Nesse fragmento, pode-se notar o emprego de um modelo de PDP bastante alinhado à área de engenharia. Usualmente, nesses modelos o design contribui a partir do estágio de desenvolvimento, especificamente a começar do “projeto conceitual”, dependendo do perfil do profissional que conduz o processo. Contudo, o entrevistado aponta a participação dos designers pouco adiante, com início na etapa relacionada ao “projeto detalhado”.

Dentro do universo de participantes entrevistados sobre as questões condizentes ao subproblema 1, observou-se que parte deles contou com a participação de designers desde o início do desenvolvimento, buscando integrar engenharia e design; e parte dos entrevistados admitiu a participação de designers somente no final do PDP, como relata o Pesquisador 3:

Na concepção não existiu a participação dos designers. Teve o envolvimento quando a ideia já estava toda concebida. A gente já tinha protótipos rodando e aí veio o ParqTec. A gente, inicialmente, queria um design de produto puro e simples. Mas aí acabou abrangendo um pouco

mais o trabalho deles, no sentido de tentar ver um pouco mais de usabilidade...

Eu acho que eles até chegaram também a consultar alguns usuários e aí tiveram algumas decisões tomadas com base no que eles avaliaram.

[...] foi na fase final da concepção do produto, foi pré-lançamento praticamente. Eu diria que foi, tipo, seis meses antes do lançamento do produto (Pesquisador 3).

O Pesquisador 5, professor com pós-doutorado em Bioquímica, também reconheceu que não existiram designers envolvidos no início do PDP, e que as atividades com design entraram somente bem depois, já nos momentos finais:

No comecinho, a gente tinha um produto com uma aparência que chamávamos de “soviética” (rs). Era uma caixinha preta, quadrada, com uns botões com molas, uma coisa assim bem rústica. Que era só para mostrar que funciona.

E aí, isso foi depois. Isso foi depois mesmo, quando a gente estava na Fase 2 do Pipe. Quando a gente recebeu o dinheiro pra Fase 2 que ia chegar no produto final, aí a gente foi atrás do design (Pesquisador 5).

De igual modo, o Pesquisador 8, doutor em Engenharia Mecânica, também afirmou que os designers participaram no final da Fase 2 do Pipe, quando o protótipo já estava em fase de finalização:

Nós fizemos um primeiro protótipo ali bem de bancada mesmo. A gente fez um primeiro modelo que chamamos de *alfa*, depois o *beta*, já um pouco mais elaborado. Aí no que terminou a Fase 2 do Pipe, já contávamos com serviços de design do pessoal do ParqTec, um design já de, ali da interface mesmo, já incorporou um pouco mais de design, já tinha uma membrana com algumas informações, uma coisa de o que seria mais fácil para o usuário operar, que cor teria algumas coisas. Então, no final da Fase 2 já tinha, já foi o quarto protótipo, no fim da Fase 2 (Pesquisador 8).

O Pesquisador 2, doutor em Educação Escolar, que contou com designers participando de todo o desenvolvimento, comenta sobre as dificuldades de contar com profissionais de design só no final do processo:

Eu acho que quando você pega um profissional pra fazer só o final, é difícil de ele atender a sua expectativa porque até ele conseguir entender a função daquele negócio... É muito difícil pra pessoa (eu imagino, né?), você criar alguma coisa, principalmente nessa área do design, que você depende, você tem que usar o conhecimento sobre aquilo pra criar alguma coisa em cima daquele produto (Pesquisador 2).

De acordo com o Pesquisador 7, doutor em Computação e Matemática Computacional, a integração do profissional da área do design ao PDP precocemente também traz várias vantagens, como uma “visão de fora para dentro”:

Eu acho que o designer traz uma visão de fora pra dentro. O engenheiro é muito de dentro para fora, o engenheiro não enxerga o cliente. Primeiro, ele não gosta de perguntar, o engenheiro não gosta de perguntar, ele é um cara “sisudão”. Eu leciono pra eles, eu sou formado em Ciências da Computação e acabei fazendo mestrado em Engenharia Mecânica lá na USP, e eles são muito sisudos, não conversam, querem encontrar resposta no livro. Eles não perguntam para as pessoas (rs). E eu trabalhei na Mercedes Benz e lá dava muito engenheiro, é difícil interagir, “cabeça de bagre”, “cabeça dura”, pega o primeiro projeto e quer ir com ele até o final.

[...] o designer é mais humanista, pelo menos os designers que a gente trabalhou da Unesp, de Design Industrial, são mais humanistas (Pesquisador 7).

Segundo Rozenfeld e Vega (1995, p. 212), a diminuição do custo de desenvolvimento também é uma justificativa clara para a integração do design, desde o início do processo de desenvolvimento: “O custo de modificação aumenta ao longo do ciclo de desenvolvimento, pois quanto mais tarde for realizada a mudança, um maior número de decisões já tomadas pode ser invalidado”.

A relação entre as soluções propostas pelos designers e o aumento no custo de produção, bem como no valor final dos produtos, também foi apontada pelo Pesquisador 7, doutor em Computação e Matemática Computacional:

Então, diferente do arquiteto e do engenheiro civil, que eles, às vezes, acabam conversando no primeiro momento, nós é que tínhamos que conversar. Por quê? Porque qualquer coisa que o designer fizesse impactaria no preço final do produto. Esse molde aqui pra fazer saiu caro. Aqui, pra você ter uma ideia, tinha uma portinha, a gente tirou a portinha, sabe por quê? Custava mais caro fazer a portinha do que a peça inteira. Só que olha isso aqui. Está vendo isso? Ele tem um buraco, é vazado... isso aqui deu muito trabalho fazer (mostrando o material). Só que a gente teve que manter, porque o designer falou “fica muito feio sem”. Aí a gente fala: “fica bonito demais, mas fica caro”, então nós tiramos fora as portinhas (rs) (Pesquisador 7).

Esta subcategoria também expõe os apontamentos relacionados ao envolvimento entre designers e equipe de desenvolvimento, principalmente aqueles sobre a integração entre engenharia e design. Vários entrevistados trouxeram relatos ricos sobre o relacionamento dos designers com profissionais de outras áreas.

O Pesquisador 4, engenheiro mecânico com pós-doutorado, que atua hoje na área de pesquisa de uma multinacional, aponta que existem grandes diferenças entre a engenharia mecânica e o design, desde a forma de comunicação até o que valorizam:

Existe uma diferença grande entre a mecânica e o design, que eu vou dizer que é a forma de se comunicar. Nos valores que esses dois grupos têm e na falta de comunicação e sinergia que existe nesses dois. É viável diminuir essa distância e a conversa acontecer de uma forma melhor, mas é algo complexo... (Pesquisador 4).

Como já mencionado pelo Pesquisador 7, doutor em Computação e Matemática Computacional, o designer traz uma “visão de fora para dentro”: “eu acho que o

designer traz uma visão de fora pra dentro. O engenheiro é muito de dentro para fora, o engenheiro não enxerga o cliente. [...] o designer é mais humanista [...].

Por outro lado, o Pesquisador 7 admitiu que, na maioria dos casos, o designer não tem a competência de um engenheiro para avaliar aspectos envolvendo a mecânica do produto:

Às vezes o designer não tem essa competência de um engenheiro de produto. Então, às vezes o cara coloca um negócio que o engenheiro fala: “isso aqui não tem função, isso não serve pra nada”, só que ao mesmo tempo às vezes o engenheiro “precisa colocar tal coisa”, e aí o designer fala: “mas vai ficar feio”, e o engenheiro diz: “mas eu não estou falando se fica feio, se não pôr não funciona” (Pesquisador 7).

O Pesquisador 10, doutor em Física Biomolecular, também comenta sobre as dificuldades sobre o designer “tomar conhecimento” da tecnologia correlacionada ao produto:

O que eu acho que foi mais difícil pelo que estou lembrando... Por incrível que pareça, né... Primeiro, nós mesmos nos convencemos que aquele design era tão relevante quanto a dificuldade técnica de fazer a inovação funcionar bem. E a segunda coisa, talvez até um pouco de falta de paciência, porque é evidente que o cara de design vem com uma cabeça diferente e ele não tem noção nenhuma. Você imagina, nós estávamos desenvolvendo um produto inovador, e aí você pega um cara que não sabe nada de nada daquela tecnologia e tal, e você tem que ficar sentando e explicando, aí ele fazia umas perguntas nada a ver... Talvez essa tenha sido a parte mais difícil. É que o cara de design é uma pessoa totalmente alheia, externa ao projeto, no nosso caso. Se fosse o caso de um design de uma impressora, de repente não teria essa dificuldade né. Então eu acho que, talvez (tentando ser objetivo na resposta dessa questão)... qual é a grande dificuldade? O distanciamento entre o profissional do design e o assunto que foi tratado neste projeto (Pesquisador 10).

No trecho anterior, o entrevistado comenta que, curiosamente, uma das dificuldades em relação ao processo de design foi sensibilizar a própria equipe de que o design

era um ponto tão importante do projeto quanto fazer o produto funcionar. O Pesquisador 6, doutor em Física, também afirmou que a introdução de um designer na equipe foi um aprendizado para todos os envolvidos:

[...] o design também é uma coisa que exige uma educação de toda equipe. O engenheiro tem que saber da importância do design [...]. O designer também tem que respeitar o engenheiro mecânico, o engenheiro eletrônico. Lembra aquela eterna briga de engenheiro civil com arquiteto?... A introdução de um designer na equipe é um aprendizado para ambas as partes.

[...] porque um produto, principalmente um produto competitivo, é uma solução “ótima” entre as várias áreas... e um empurra problema pro outro. Então a gente brinca, você tem que trancar os caras na sala e meter a blitz embaixo da porta (rs), os caras têm que se entender. Se deixar, um joga o problema para o outro (Pesquisador 6).

O Pesquisador 8, doutor em Engenharia Mecânica, comentou que no processo de desenvolvimento que coordenou não ocorreram conflitos, pois os trabalhos correlacionados a cada área eram muito divididos, enquanto os designers cuidavam da parte externa, os engenheiros mexiam “dentro da caixa”:

Era um cara que fazia a parte interna, trocava desenhos com o cara que fazia a parte externa, um dava o desenho pro outro, o outro devolvia, então foi tranquilo.

Não surgiu nenhum conflito. Até porque era uma coisa muito dividida, então você vai mexer externamente, a gente nem passou especificações da parte interna pra eles, e deixa que dentro da caixa a gente mexia (Pesquisador 8).

Embora o entrevistado não tenha apontado a existência de conflitos, percebe-se no trecho uma visão reducionista das atividades atribuídas a engenheiros e designers. De igual modo, a citação também minimiza a importância da interface material do próprio produto, chamando-o de “caixa”.

O Pesquisador 6, doutor em Física, mencionou que o design era inserido após a “parte de engenharia” estar pronta, gerando conflitos entre engenheiros e designers:

Então, a “engenheirada” fazia toda a parte funcional, deixavam de forma que funcionasse e chamavam uma pessoa, normalmente era o designer mesmo. Dava muita briga, né? Porque existiam aspectos que eram difíceis de explicar para o designer, questões de manutenibilidade⁶⁰, facilidade de acesso, compactação, esse tipo de coisa. O designer queria compactar demais e nessa hora obrigava a gente a trocar uma série de componentes e... esses componentes, para ficar mais denso, ficava muito caro. O design em si não era tão caro, mas a consequência do design era. Então isso começou a gerar certo choque (Pesquisador 6).

O entrevistado relata em tom de brincadeira o conflito entre engenheiros e designers. Na situação descrita, embora seja possível notar o conflito gerado a partir do exercício da função de cada profissional no projeto, o momento tardio em que os designers são inseridos apresenta-se como principal causa do conflito.

O Pesquisador 6 complementa sua fala, comentando sobre o processo de trabalho entre designers e engenheiros e, novamente, expõe a integração tardia dos designers no projeto em relação à engenharia:

O método de trabalho era assim, era “hands on”. Então eles participavam das reuniões semanais que tinham da equipe. Então chamava e eles vinham mesmo na reunião. Você estava na mesa e a turma “quebrando o pau” e eles entravam no jogo. Não era um troço “estaque”, tipo “chama o designer, passa um papel lá para o cara de São Paulo”, não, pelo contrário. Os designers sempre sentavam junto com a equipe. Então, tinha o que?... 90% do problema era com a “engenheirada” mesmo. Tinha vezes que eles vinham à toa, ficavam só ouvindo. Mas foi bom porque, de vez em quando, a conversa começava com a ideia que ia “sobrar” para os

⁶⁰ Manutenibilidade é uma característica inerente a um projeto de sistema ou produto, e se refere à facilidade, precisão, segurança e economia na execução de ações de manutenção nesse sistema ou produto. Fonte: BLANCHARD, B. **Logistics engineering and management**. 4. ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1992. p. 15.

engenheiros só, e “sobrava” para os designers. Acabava tendo que mexer em tal coisa... (Pesquisador 6).

No fragmento anterior, o Pesquisador 6 comenta que 90% do problema era resolvido com os engenheiros, e descreve a relação de subordinação dos designers em relação aos engenheiros em sua equipe.

A integração tardia dos designers, bem como sua posição secundária em relação à engenharia, não só dificulta as possíveis contribuições dessa área ao PDP, como pode trazer graves prejuízos ao processo. No trecho a seguir, o Pesquisador 6 cita um episódio em que os designers optaram por “encolher” o equipamento, trazendo uma série de mudanças após a parte eletrônica já estar pronta:

Assim, nossa doutrina é que ele tem que estar junto (designers e engenheiros) periodicamente, porque os equipamentos são complexos. E, às vezes, você vai mexer alguma coisinha e... Foi que nem aquela história né, “o designer queria encolher o aparelho”. A “engenheirada” resistiu muito, porque na hora que foi encolher o aparelho, pra ficar menorzinho, teve que integrar mais a eletrônica e obrigou a gente a ter chips complexos, a fazer uma eletrônica mais densa, teve problema de dissipação de potência, começou a esquentar demais, o ventilador teve que ser potente e começou a fazer barulho, aí não podia fazer barulho porque fazer barulho na sala de cirurgia é complicado. Então tinha um monte de consequências indiretas, e por isso que precisava o cara estar lá na mesa, “olha, aqui tem 600 watts aqui de... refrigerado, né”, isso significa “meter” dois “tufãozão” desse tamanho... ventilador de turbina de avião lá, né. Não pode. “Como é que a gente vai tirar esse barulho?” “Ah, vamos fazer um filtro. Designer, chega aí, dá uma puxadinha aqui bonitinho, vamos fazer um filtro aqui e tal...”

Eu acho difícil em equipamento complexo o designer ficar remoto, pelo correio, né. Acho difícil, acho que não dá certo não (Pesquisador 6).

No texto anterior, o entrevistado realmente está convicto de que designers e engenheiros trabalharam de modo integrado. De fato, esses profissionais trabalharam juntos, e provavelmente mantiveram um diálogo intenso, mas em uma etapa tardia do processo de desenvolvimento, na qual as mudanças abrangendo a

interface são muito mais difíceis e onerosas de serem implementadas.

Anteriormente, em um trecho citado, o entrevistado fez o seguinte comentário: “o design em si não era tão caro, mas a consequência do design era, então isso começou a gerar certo choque”. Esse pensamento apresenta o design de modo alheio ao desenvolvimento, como uma atividade implementada em um segundo momento, trazendo “consequências” extenuantes, caras e muitas vezes fora da realidade proposta pela equipe de engenharia.

Partindo desse ponto de vista, não fica difícil compreender algumas das dificuldades históricas concernentes à integração do design ao PDP. Os designers são comumente inseridos no processo quando a etapa correlacionada à engenharia já caminhou muito, gerando resistência às mudanças solicitadas por eles, que podem estar relacionadas a custos de produção, retrabalho para adequação do projeto ou até mesmo reações emocionais da equipe, contrárias às possíveis alterações. Assim, percebe-se que a imagem de *persona non grata* atribuída aos designers pelos engenheiros não está necessariamente relacionada aos valores que esses profissionais defendem, mas sim devido a problemas de gestão. Neste sentido, a *persona non grata* deveria ser o mau gestor dos projetos, que insere as atividades correlatas ao design de modo tardio no processo, gerando uma série de tensões.

Moultrie, Clarkson e Probert (2007) argumentam que existem evidências sobre a contribuição do design para o sucesso do negócio, mas também existem evidências de que as pequenas empresas falham em obter as vantagens desses benefícios. Apontam o analfabetismo em design como uma característica das empresas orientadas para dentro, com informação de mercado obtida apenas internamente e uma ênfase demasiada em engenharia, em detrimento de facilidade de uso e apelo visual. Como resultado, o design é marginalizado.

Segundo Brefe (2008), evidências encontradas na bibliografia e os exemplos na prática da profissão sugerem que a importância dos valores intangíveis e qual o papel do design no PDP para projetar esses valores não são tão claros para

profissionais envolvidos no PDP e ligados às áreas mais próximas das ciências exatas e tecnológicas. Para esses, a noção parece ser de que o aparato técnico desenvolvido será aceito prontamente apenas pelas suas características técnicas, uma vez que resolvem um problema técnico de forma inovadora e eficiente. Além disso, o design industrial é considerado apenas uma intervenção estética e, portanto, pouco profunda e descartável.

Concluindo esta subcategoria, constatou-se que todos os entrevistados apontaram preocupações com design em algum momento do PDP. Contudo, não existiu uniformidade em relação ao estágio em que tal integração ocorreu. Aliás, o termo “integração” não pode ser empregado na maior parte dos casos, pois se pode dizer que poucos entrevistados descreveram um diálogo de qualidade entre engenheiros e designers desde o início do PDP.

Para Brefe (2008), a despeito dos estudos acadêmicos e dos casos de sucesso fornecerem fortes evidências sobre a importância de integrar design e engenharia no PDP, os mesmos estudos e a realidade prática apontam para vários problemas, incluindo atitudes negligentes dos próprios desenvolvedores para esse tipo de abordagem. Também indicam que, uma vez tendo a empresa optado pela integração, ocorrem diversas dificuldades nos trabalhos práticos envolvendo designers e engenheiros. Esses obstáculos parecem acontecer tanto nos países mais desenvolvidos quanto no Brasil. Moody (1980, p. 331) já discutia sobre essas dificuldades:

Existe incerteza no lançamento de um produto novo. [...] o sucesso (ou fracasso) comercial é normalmente determinado por um conjunto de fatores. Se existe competição, a performance técnica sozinha não trará o sucesso. No entanto, muitas empresas destinam uma grande parte dos seus recursos no desenvolvimento daqueles fatores relacionados à tecnologia e lidam com as preferências não técnicas dos usuários de uma forma superficial. [...] o papel do design industrial pode aliviar a incerteza que acompanha a inovação tecnológica

Os fragmentos selecionados para a discussão desta subcategoria foram muito ricos em demonstrar as dificuldades e acertos abrangendo a integração entre designers e engenheiros, demonstrando principalmente as dificuldades geradas a partir da participação tardia dos designers.

4.2.3.4

Análise de aspectos que emergiram da categoria conceitual “custos e produção”

Esta subcategoria pretende discutir prioritariamente questões abrangendo custos de projeto e produção, focando especificamente as influências do design. Tal discussão abrangerá a escolha das equipes, a seleção de materiais e processos, entre outros aspectos.

Aqui também serão agrupados trechos das entrevistas que expuseram problemas e distorções relacionando projeto e produção, ou seja, irá problematizar sobre a viabilidade de produção daquilo que foi planejado pelos designers com a equipe de desenvolvimento.

Esta subcategoria também colocará fragmentos sobre as percepções dos desenvolvedores correlacionadas ao custo/benefício dos investimentos em design, assim como as opiniões sobre o retorno dos investimentos nessa área.

Uma das questões postas aos pesquisadores buscou levantar informações sobre a origem dos recursos para o design. Embora todos os participantes tenham coordenado projetos que receberam subsídios do programa Pipe, da Fapesp, nem todos direcionaram investimentos procedentes dessa fonte para o design. O Pesquisador 1, doutorando em Engenharia Biomédica, afirmou que os custos com design foram pagos com recursos da própria empresa, pois a Fapesp não queria custear: “os recursos vieram da própria empresa, porque já tínhamos experiência e sabíamos que a Fapesp não queria bancar o design (rs)”.

Na sequência, solicitou-se que o entrevistado explicasse melhor porque a Fapesp se recusou a bancar serviços de design no projeto que coordenou:

Eu já tive uma empresa (eu era sócio-proprietário) e quando desenvolvemos o projeto... bom, na área médica o design está muito presente, não só na função ergonômica, mas também pensando na aceitação estética do produto mesmo. E a gente foi atrás dos caras da Fapesp: “a gente não fomenta”, falaram: “design não pode” (Pesquisador 1).

Em contrapartida, outros entrevistados admitiram ter recebido 100% do valor para o trabalho dos designers diretamente da Fapesp, como o Pesquisador 4, engenheiro mecânico com pós-doutorado, que atua hoje na área de pesquisa de uma multinacional:

A Fapesp subsidiou 100% [...], mas nós sabemos os limites. A gente sempre pedia o mínimo porque sabíamos que se houvesse necessidade de cortar algo do projeto, seria aquilo. Eu sempre soube que o design deveria acontecer, com a Fapesp apoiando ou não, a gente deveria fazer aquele investimento... Se a Fapesp nos ajudasse, seria um pouco mais agressivo, se ela não nos ajudasse, seria o mínimo necessário para a gente trabalhar (Pesquisador 4).

Dentre os entrevistados, o Pesquisador 1 foi o único a atestar que os custos de design foram 100% financiados com recursos próprios da empresa. Nos outros casos, notou-se a ocorrência de dois fenômenos principais: 1. o trabalho de design foi subsidiado em sua totalidade pela Fapesp; 2. os projetos receberam subsídios do Pipe e também do programa Sebraetec⁶¹, do Sebrae.

⁶¹ O Sebraetec é um programa de consultoria tecnológica oferecido pelo Sebrae, que apoia a inovação, possibilitando às micro e pequenas empresas e aos empreendedores acessarem os conhecimentos tecnológicos existentes na infraestrutura de CT&I. O programa visa a melhoria e a inovação de processos e produtos, com o consequente aumento da competitividade dos pequenos negócios, por meio de subsídio aos custos dos serviços de consultoria tecnológica realizados pelas “entidades executoras”. São potenciais clientes do Sebraetec as micro e pequenas empresas, assim definidas no Estatuto de Microempresa e de Empresas de Pequeno Porte, as empresas informais, os setores da indústria (inclusive agroindústria), do comércio, de serviços, do turismo, do artesanato e da agropecuária.

O Pesquisador 2, doutor em Educação Escolar, comentou que as atividades envolvendo design no projeto que coordenou foram inteiramente subsidiadas pela Fapesp. Por outro lado, o Pesquisador 7, doutor em Computação e Matemática Computacional, explicou que a origem dos recursos para o seu projeto vieram da Fapesp e também do Sebrae:

Foi o Sebraetec, financia 80% e 20% fica para a empresa. Então foram verbas de desenvolvimento vindas da Fapesp. Então eles pagaram esses 20% e o Sebraetec pagou os 80% para o ParqTec. É como se a gente não visse o dinheiro, né? A gente nunca viu esse 80%, o Sebraetec pagava diretamente para o escritório (Pesquisador 7).

Embora a maioria dos entrevistados tenha recebido algum tipo de apoio governamental para custear o design, todos foram convidados a fazer uma avaliação sobre a relação entre custo/benefício dos esforços empreendidos nessa área.

O Pesquisador 2, doutor em Educação Escolar, expôs que, dentre os profissionais envolvidos no projeto, o maior valor de hora de trabalho correspondia à do designer: “para uma pequena empresa design é caro [...] dentre os profissionais que

O programa atua nas seguintes modalidades: 1. diagnóstico tecnológico; 2. oficinas Sebraetec; 3. suporte tecnológico; 4. apoio tecnológico à exportação; 5. atendimento tecnológico *in loco*; 6. aperfeiçoamento tecnológico; 7. inovação tecnológica; 8. clínicas tecnológicas. Nessas modalidades estão previstas as seguintes ações: estudos de viabilidade técnica e econômica; elaboração de plano de negócios para empresas incubadas; melhoria de produtos, equipamentos de produção e gestão de processos produtivos; design gráfico, de produto, de embalagem, de postos e ambientes de trabalho (ergonomia); tratamento de efluentes; racionalização de energia; boas práticas de fabricação/análise de perigos e pontos críticos de controle; tecnologias de gestão ambiental; metrologia, normatização de conformidade e certificação; adequação de produtos a padrões e exigências do mercado de destino (normas, patentes, mercado, fornecedores, custo, necessidades laboratoriais) para exportação; desenvolvimento de máquinas e equipamentos; inovação tecnológica.

Todos os tipos de atendimento são feitos por entidades credenciadas ao Sebrae.

O Sebraetec pode apoiar 80% a 100% do custo total da consultoria (dependendo da modalidade de atendimento), ficando o restante sob a responsabilidade da empresa assistida.

É importante mencionar que essas condições ocorriam no Estado de São Paulo quando o programa Sebraetec estava ativo. Embora o programa continue ativo e sendo oferecido normalmente em vários Estados, editais envolvendo o programa não têm sido oferecidos desde 2013 pelo Sebrae/SP (SEBRAE, 2017).

trabalhavam na equipe, o valor/hora mais caro era o da equipe de design. Então, se a gente tivesse que bancar isso, provavelmente não daria”.

O Pesquisador 1 avaliou o retorno dos investimentos em design como “excelentes”, em virtude das características do mercado em que o produto seria inserido: “sem design não há produto, ponto. Nessa área (área da saúde) não tem como, cara. Se a gente fizer um negócio e... [...] olha o nível de design de produto do competidor (mostrando o produto concorrente)”. O entrevistado expõe que, sem investimentos em design, o produto não conseguiria competir com os concorrentes já existentes no mercado, pois o design é valorizado pelos consumidores dos produtos desse segmento.

O Pesquisador 5, professor com pós-doutorado em Bioquímica, também considerou o custo do trabalho do designer caro:

Eu achei meio caro na época, sabe? Mas esse negócio de achar caro é coisa de quem tem pouco dinheiro (rs). O meu sócio sempre falava pra mim: “esse negócio de querer ficar rico é coisa de pobre” (rs).

Porque eu vejo assim, tem gente que tem empresa, mas tem dinheiro e diz: “ah, quanto é que vai custar essa divulgação?”, “2 milhões”, “ah tá, tudo bem”. Então o cara não dá muita bola. Então eu acho que é uma coisa meio relativa. Na época, o design parecia caro, eu não lembro quanto custou, e o dinheiro também não foi nosso, foi do Sebrae, mas nos parecia que a criatividade do designer era uma coisa cara (rs). Mas esses serviços são assim, né? Não tem uma avaliação moral do preço. O cara vai pedir, o outro pede parecido e pede parecido... (Pesquisador 5).

O Pesquisador 3, mestre em Engenharia, reconheceu que investir em design não foi vantajoso, pois o custo do design foi alto para o porte da empresa. Segundo o entrevistado, as prioridades deveriam ter sido outras: “Ah, eu achei que foi legal, correu bem e tal. Mas, pensando como negócio, não foi vantajoso. Porque se a gente tivesse vendido cinco vezes mais teria sido vantajoso, entendeu?” (Pesquisador 3).

O entrevistado entendeu que a relação entre custo/benefício do projeto não foi boa, mesmo tendo recebido o dinheiro de um programa de fomento, em razão do pequeno porte da sua empresa. Em sua opinião, os esforços envolvendo design foram muito grandes, sendo que a empresa e o projeto contavam com outras carências. Contudo, não achou os serviços de design caros, para ele, as prioridades do projeto deveriam ter sido outras: “o processo de desenvolvimento do design foi positivo [...] não foi caro não, mas o benefício foi ruim, foi uma relação desbalanceada”.

Segundo o entrevistado, uma análise de custo/benefício seria complicada, difícil de fazer, pois não existem ferramentas para mensurar o retorno em design:

[...] o que eu estou falando é o seguinte: outras coisas seriam muito mais importantes, e que a gente na época não vislumbrou. Então a gente ficava se espelhando nesses excelentes referenciais que tínhamos, a Apple por exemplo, mas depois a gente aprendeu que esse referencial, sabe, não vale pra gente, não vale pra uma pequena empresa no Brasil.

Hoje, eu não teria feito esses investimentos em design com esse montante não [...].

[...] Eu acho que a questão do benefício é muito complicada de se analisar [...] e aí uma análise de custo/benefício fica difícil de eu te falar porque ele fica destoadado.

Com certeza, a gente não lucrou 70 mil reais com esse projeto [...] e o design custou mais que isso (Pesquisador 3).

A avaliação do retorno do investimento em design trata-se de um tema recorrente na literatura internacional⁶², envolvendo design e o desenvolvimento de novos produtos. Embora exista uma opinião comum de que os investimentos em design tragam impactos positivos para as empresas, existem poucos estudos que trouxeram dados

⁶² Uma discussão com mais substância sobre o tema foi desenvolvida na seção “Corroboração da relação entre as pequenas empresas, PE, e o design”, presente na revisão da literatura desta pesquisa.

concretos sobre o tema, bem como a ausência de ferramentas robustas para mensurar o retorno do design. A pesquisa “The value of design, fact finder report”, realizada pelo Design Council/UK (2007), investigou o impacto positivo do design na performance dos negócios de empresas inglesas, trazendo dados bastante gerais, embora concretos. O estudo verificou que, a cada 100 libras esterlinas investidas em projetos de design, existe um retorno de 225 libras para a empresa. Entre outros aspectos, avaliou também que a recuperação do investimento dos projetos de design acontece em média 20 meses após o lançamento dos produtos.

Uma pesquisa recente, já citada neste trabalho, “Measuring design investment in firms: conceptual foundations and exploratory UK survey”, realizada por Moultrie e Livesey (2014), também se concentrou na avaliação do quanto o design pode contribuir para o desempenho financeiro das empresas. Cientes da dificuldade das empresas em isolarem os gastos com design de outros no desenvolvimento dos projetos, os autores contaram com uma interpretação conceitual abrangente de design, envolvendo desde a concepção técnica de novos produtos, até o design de marcas e emprego do design apoiando ações de marketing, e desenvolveram um *framework* conceitual pelo qual o investimento em design pode ser organizado e mensurado. Esse *framework* subdividiu conceitualmente as aplicações de design em dois grupos: o primeiro chamado *Design in the creation of new products and services*; e o segundo *Design in the commercialisation, promotion and delivery of products and services or the overall business*. A pesquisa destacou alguns padrões surpreendentes gastos nas empresas da amostra e demonstrou a viabilidade do *framework* proposto, contudo, não apontou resultados quantitativos.

Nesse contexto, percebe-se uma dificuldade em empresas de micro, pequeno e médio porte, tanto nacionais quanto internacionais, em isolar os gastos correlacionados ao design, bem como conseguir analisar de modo claro e objetivo quanto o design contribuiu ou não para o sucesso de um produto. Assim, uma avaliação da correlação entre custo e benefício do design nessas condições traz resultados muito subjetivos, como se pode notar nos relatos dos entrevistados.

Como exemplo, para o Pesquisador 6, doutor em Física, dada a dificuldade de mensurar o retorno, investir em design trata-se muitas vezes de uma “questão de fé”:

[...] foi mais uma questão de fé. Uma questão de doutrina. Você não conseguia medir o retorno. Aliás, não é possível medir até hoje. Você não consegue medir o design, é muito subjetivo isso aí.

Você tem dois produtos lá: um feio e um bonito. Lógico que você compra o bonito, agora você coloca o bonito custando 20% mais caro, você vai comprar o bonito ou o feio? Isso não dá para saber (Pesquisador 6).

O Pesquisador 6 comentou que o produto foi premiado, mas a conta “não fechou” até hoje:

A conta não fechou até hoje, mas o produto ficou com cara internacional, e ganhamos prêmio, esse projeto ganhou prêmio lá em Hanover. Então, valeu a pena? Eu acho que valeu. É uma questão de doutrina, de fé mesmo, valeu. Nós gastamos muito dinheiro com isso aí (Pesquisador 6).

Ainda dentro dessa questão relacionada ao alto custo do design, o Pesquisador 6 comentou que os escritórios de design de produto praticam uma política de preços muito alta, tendo inclusive orçamentos negados pelos órgãos de fomento em alguns casos:

A gente já tinha vindo de uma consultoria [...] que era muito boa, e tinha uma certa política de preço. Aí quando fomos para um escritório profissional, que tinha lá 8 ou 10 caras trabalhando no nosso projeto, aí deu um salto de custo enorme. Inclusive, nessa época a gente já incluía nas solicitações da Finep e da Fapesp, já incluía lá o item do design, porque a gente não tinha condição de pagar. Tanto é que teve alguns projetos, inclusive, que a própria Finep e a Fapesp cortaram devido ao custo alto (Pesquisador 6).

Na opinião do Pesquisador 7, doutor em Computação e Matemática Computacional, no Brasil o serviço de design é caro em virtude de sua escassez: “[...] o designer é um homem caro, é um serviço caro. Aí, vem a teoria ‘Tostines’: é caro por que tem

pouco serviço ou tem pouco serviço por que é caro?”. Para o entrevistado, as empresas não entendem o design como parte do mínimo produto viável, MPV, porque é visto como algo secundário e de alto custo:

[...] na empresa não é prioridade pagar um profissional de design. É mais fácil pagar um engenheiro elétrico ou um cara da computação pra fazer o produto funcionar. Às vezes, o design não está no MPV (Mínimo Produto Viável) ainda, na visão daquela pessoa, daquela empresa, da *startup*. Então, ele é visto como um acessório, uma alegoria posterior [...] não é visto de primeira, porque é caro, o design no Brasil é caro, o profissional é caro.

Serviço no Brasil é caro, o engenheiro elétrico no Brasil é caro, um cara de computação no Brasil é caro, não é barato. Por isso que a gente tem dificuldade de vender para o exterior, se não for o câmbio. O que nos salva é o câmbio. Nós somos competitivos por causa do câmbio desleal: 1 dólar = 4 reais⁶³. Então eu vendo por 100 dólares lá, só que entra o dinheiro pra mim e é 400 reais aqui, e eu pago 200 para o cara fazer. É por causa disso, somos competitivos por causa do câmbio desleal. Mas nosso funcionário, nosso colaborador é um homem caro. Por que é caro no Brasil? Porque tem pouco. Mesma coisa do médico, por que o médico é caro? Porque tem pouco médico (Pesquisador 7).

O Pesquisador 8, doutor em Engenharia Mecânica, relatou que, no projeto que coordenou, o valor dos serviços em design foram baixos, entretanto, justificou com o argumento de que o montante foi proporcional à participação desses profissionais:

Cara, em relação ao que investi no projeto, foi uma pequena parcela, do custo, do serviço que foi contratado. Eu acho que como a abrangência era muito pequena, era muito focada naquilo, não tinha esse desenvolvimento externo, não tinha pesquisa, entrevista, não tinha nada, então o custo foi baixo. Diferente do investimento que foi feito no produto (Pesquisador 8).

Como já registrado, o entrevistado aludiu que o trabalho de design restringiu-se ao embelezamento do produto, contribuindo somente em uma etapa bastante avançada do PDP. O trabalho de design foi bastante limitado, tanto por um viés conceitual

⁶³ Esta entrevista foi concedida em maio de 2016, quando o valor do dólar no Brasil variava em torno de R\$ 3,50, chegando perto de R\$ 4,00.

quanto prático. Nesses termos, justifica-se a sua opinião destoante dos demais entrevistados sobre o custo do design.

Os entrevistados foram convidados a trazer relatos sobre a viabilidade produtiva dos projetos, citando especificamente aspectos correlacionados ao trabalho realizado pelos designers.

Um pensamento quase unânime entre os entrevistados participantes se referiu à dificuldade de produzir os projetos, seja pelos obstáculos inerentes à execução, seja pelo alto valor de viabilização. O Pesquisador 6, doutor em Física, comentou sobre o alto custo das matrizes de injeção necessárias para a produção:

Muitas vezes, o designer tinha uma ideia legal pra caramba, um desenho bonito pra caramba, e a gente não conseguia fazer por conta da matriz de injeção. O designer dizia: “para fazer isso aqui vamos precisar de uma matriz”, eu falava: “putz, ferrou, porque não tem como pagar uma matriz”. “Cara, então vamos fazer matrizes de baixa produção”, beleza. Só que você chegava lá no cara das matrizes de baixa produção e certos detalhes não tinham condição de ser reproduzidos ou mesmo de serem feitos, então acabava mexendo no desenho de novo. Então é um aprendizado mútuo... de design... é um aprendizado mútuo... e tem que ter, tem que ter. Mas exige, aquilo que eu falo pra você, um pouco... exige realmente uma doutrina, se você colocar na ponta do lápis, às vezes não vale a pena, gasta pra caramba (Pesquisador 6).

A dificuldade de viabilizar a produção, em virtude do alto custo do molde de injeção, também foi citada pelo Pesquisador 3, mestre em Engenharia:

Caímos num problema da conjuntura econômica que foi o seguinte: a gente tinha um produto que tinha uma carcaça plástica, e aí isso requeria um molde de injeção. Caso típico...

E aí, molde de injeção no Brasil está 10 a 20 vezes mais caro [...].

Tá um absurdo o custo de um bem... eu não sei se é um bem de capital, né, mas é algo essencial pra produção do produto. E aí a nossa economia

está tão fragilizada, com tantos problemas, que o custo desse ferramental é gigantesco.

Eu estou falando aí de um custo da ordem de 200 mil reais. Então, nesse aspecto, como o Brasil já se desindustrializou, as empresas que forem trilhar esse caminho estão lascadas (Pesquisador 3).

O Pesquisador 7, doutor em Computação e Matemática Computacional, também apontou o custo dos moldes de injeção:

[...] nós, dentro do Pipe, tivemos que comprar, por exemplo, os moldes. Cada molde você tem que ter 30 mil ou 40 mil, os pontos mais caros eram fazer os moldes. Pra fazer o nosso produto foi um dos moldes mais caros que eu já vi em minha vida, porque ele tinha várias linhas aqui, e o objetivo era conquistar realmente o brasileiro pela parte visual. Sempre foi.

Isso aqui (mostrando material), pra você ter uma ideia, o original você tem vídeo, você pode entrar no site... você vai ver que a pintura é automobilística. A gente queria vender isso aqui como um carro. Então foi pensado nisso. Isso aqui era pra lembrar o capacete daquele personagem do Star Wars... (Pesquisador 7).

O Pesquisador 2, doutor em Educação, comentou sobre complicações relacionadas aos designers criarem soluções inviáveis para a fabricação: “acho que a maior dificuldade que tivemos foi nisso: o pessoal do design criar alguma solução que depois não fosse viável economicamente... ou de processo de produção ou economicamente”. O entrevistado complementa:

A única dificuldade no processo foi essa questão que eu te falei, de nem sempre o pessoal do design planejar como é que o produto será fabricado depois.

O que a gente fala é o seguinte: nós temos alguns produtos, como exemplo, uma bengala. Existe uma bengala com um sensor que custa R\$ 4.000,00. Ela funciona? Funciona. Você precisa de quatro pilhas a cada dois dias e ela custa R\$ 4.000,00. Ou seja, para nós isso não é um produto, isso é um protótipo, porque ele não é vendável. Ele não tem o valor que as pessoas consigam pagar. E essa questão da troca de pilhas,

pra mim também... Se fosse um produto desenvolvido por nós, na minha opinião, não estaria pronto, entendeu? (Pesquisador 2).

O entrevistado falou que existiram dificuldades no processo, mas ressaltou que as contribuições dos designers tornaram o produto não só melhor, mas também mais barato em relação aos concorrentes. Na visão do entrevistado, o design trouxe ganhos significativos para o produto:

O design foi muito importante! Tanto que a gente abaixou o preço significativamente dos outros produtos que haviam no mercado.

[...] a gente acabou ganhando mais mercado.

Então a gente se tornou, acho que, uma ameaça para os concorrentes. Então eles resolveram abaixar o preço (rs).

E olha... as pessoas têm comentado nesse sentido, sobre o design, falam bastante da embalagem, falam bastante das cores do produto (Pesquisador 2).

O Pesquisador 1, doutorando em Engenharia Biomédica, indicou contribuições dos designers no processo de desenvolvimento, especificamente na adaptação do projeto, buscando encontrar uma solução final que fosse viável para a produção em escala:

A gente procurou o profissional e aí, dentro das soluções... Porque é assim... Os donos da empresa já trabalhavam com comércio internacional, comércio exterior em logística de equipamentos médicos, sendo que um deles teve uma empresa grande do setor. Então, são pessoas que já tinham bastante experiência.

Então, no cruzamento das propostas apresentadas pelos designers, com a experiência deles, acabavam saindo algumas adaptações. E um terceiro passo seria colocar na China, já para os engenheiros das empresas que iriam produzir, pra ver o que é factível e o que não é factível, como exemplo, definição de materiais, custo e tudo mais.

No final desse processo todo (e nesse processo, normalmente, o designer estava envolvido também), chegava-se a uma solução final viável para a produção em escala, e era desse jeito. Então, era mais ou menos a

interação. Mas quem definia, em termos estéticos, normalmente era o designer (Pesquisador 1).

O diálogo entre designers e equipe, principalmente engenheiros, também foi relatado pelo Pesquisador 7, como se pode notar no fragmento seguinte:

Então, diferente do arquiteto e do engenheiro civil, que eles, às vezes, acabam conversando no primeiro momento, nós é que tínhamos que conversar. Por quê? Por que qualquer coisa que o designer fizesse impactaria no preço final do produto. Esse molde aqui pra fazer saiu caro. Aqui, pra você ter uma ideia, tinha uma portinha, a gente tirou a portinha, sabe por quê? Custava mais caro fazer a portinha do que a peça inteira. Só que olha isso aqui. Está vendo isso? Ele tem um buraco, é vazado... isso aqui deu muito trabalho fazer (mostrando material). Só que a gente teve que manter porque o designer falou: “fica muito feio sem”. Aí a gente fala: “fica bonito demais, mas fica caro”, então nós tiramos fora as portinhas (rs) (Pesquisador 7).

O Pesquisador 5, professor com pós-doutorado em Bioquímica, disse que os designers também contribuíram com o trabalho de estudo e seleção dos materiais:

[...] a parte de material, do que seria melhor usar, foi o pessoal do design que passou pra gente: “existe esse, esse e esse. Esse é mais interessante por causa desse aspecto...”. Isso aí foi uma ajuda grande. Inclusive o material do botão e do local onde vai a ampola também, era uma coisa que fosse mais facilmente usinável... teve bastante sugestão... (Pesquisador 5).

Ainda dentro da temática envolvendo a seleção de materiais, o entrevistado relata alguns problemas que ocorreram com o produto, que os levaram a repensar os materiais:

Na verdade teve o primeiro material, não sei se era poliuretano, depois foi substituído pelo atual, que eu não lembro o nome agora, porque o primeiro tinha sido uma sugestão mais barata. Mas com o tempo ele não segurava a cor, ele tendia a desbotar, e onde sujava era difícil de limpar. E aí foi trocado, e eu não lembro o material agora, mas teve essa troca.

Mas no começo era uma preocupação mais de custo mesmo, e que depois, quando a gente começou a experimentar, a usar, percebeu esses problemas e mudou (Pesquisador 5).

Concluindo esse pensamento, o Pesquisador 5 comenta no fragmento a seguir que a seleção dos materiais foi norteadada por alguns pré-requisitos, como facilidade de limpeza e durabilidade:

Durabilidade, você pintar e aquilo não descascar, de durar mais tempo [...]. Me lembro que teve todas essas discussões. Tipo do material que vai usar, principalmente a coisa de limpeza foi uma preocupação, porque você vai mexer com sangue e às vezes pinga, às vezes o reagente escorre, então um material que você possa limpar, que não perca a cor facilmente e... lá na fábrica de molde pra fazer a injeção, que fosse um negócio prático e de baixo custo...

Eu acho que essas coisas mais práticas foram levadas em consideração.

De qualquer forma, eu acho que tinha uma coisa de que a montagem é muito fácil pra esse formato que ele tem. Aqui é reto, aqui é arredondado, então a placa vai embaixo, você encaixa em cima e fecha com um parafuso. Não é uma coisa que tem reentrâncias, dobras e não sei o que. O contorno é bem liso, né. Isso foi pensado pra facilitar a montagem na linha de produção (Pesquisador 5).

Concluindo esta subcategoria, o Pesquisador 9, Físico-químico com pós-doutorado, comentou que o orçamento é muitas vezes limitador para o profissionalismo:

Naturalmente, nós tivemos limitações por causa da verba, nós não pudemos chamar uma equipe completa, e nós tivemos que ajustar a falta de recursos financeiros, e também a burocracia. Porque se você [...] chama um designer, uma empresa, que seria o ideal, especializada com vários técnicos que já tivessem habituados a lidar com a parte de saúde, você teria que fazer uma licitação pela Fapesp, uma porção de burocratas iriam dizer pra você que aquilo ali não pode ser feito assim... Tem uma porção de barreiras ao profissionalismo (Pesquisador 9).

No fragmento anterior, o entrevistado comenta sobre as limitações orçamentárias impostas pelos próprios órgãos de fomento. Como consequência, existem dificuldades relacionadas à contratação de profissionais especializados e capazes em diversas áreas. No trecho seguinte, o entrevistado conclui seu pensamento:

Bom, aí foi essa coisa de ter que fazer num país em que você tem que chamar pessoas e procurar mão de obra disponível, recursos humanos disponíveis, é uma luta, entende? Se eu for contar a você vai durar 10 anos. Que foi o que aconteceu, foram 10 anos. Então não é fácil. Sabe como que é você ter a vivência de uma coisa, se você participar, não digo do dia a dia, mas você precisa participar do roteiro daquilo. E o roteiro, pensa que tudo isso é um filme. Então ele tem diretor, ele tem um artista, ele tem fotógrafo, ele tem o vestuário, ele tem acima de tudo o diretor de filmografia. Não só ter uma ideia na cabeça e um laboratório na mão. É a famosa frase: “Uma ideia na cabeça e uma câmera na mão”, você conhece essa frase? Então, só que aí você transpõe isso pra empresa, para o produto, é de uma complexidade enorme, entende? (Pesquisador 9).

Percebeu-se, nas conversas com os participantes da pesquisa, dúvidas no processo de avaliação do retorno dos investimentos feitos em design. Embora a maior parte deles tenha conseguido apontar benefícios do investimento, o reconhecendo como algo essencial ao projeto, os entrevistados mostraram problemas em discutir a relação entre o custo e o benefício do design.

A despeito de existir a percepção comum de que os trabalhos dos designers tenha alto preço, os entrevistados se mostraram incapazes de apontar justificativas claras relacionados ao retorno desse alto investimento. Nesses termos, não é difícil deduzir porque muitas vezes os órgãos de fomento se negam a financiar etapas correlacionadas ao design ou obrigam os proponentes a reduzirem orçamentos envolvendo essa área.

A amostra da presente pesquisa conta com produtos já concluídos e em estágio de comercialização. Se os entrevistados apresentam dificuldades em avaliar os investimentos feitos em design hoje, acredita-se que tenham tido extrema dificuldade

em justificar no projeto inicial, submetido à Fapesp, os recursos direcionados ao design.

Outro tópico importante refere-se à percepção dos pesquisadores sobre design justamente no momento em que submeteram o projeto à Fapesp. Alguns deles confessaram que não sabiam que precisariam de recursos para o projeto de design, e a Fapesp não permitiu que esses itens fossem inseridos depois. Esse fator expõe por que muitos procuraram o Sebraetec para o financiamento do design, como relata o Pesquisador 5:

Eu acho que a gente não tinha previsto no pedido o serviço de terceiros para design. Pra você ver como os “cabeçudos” dos pesquisadores têm até que ter design (rs).

Na Fase 2 (do Pipe) a gente poderia ter pedido, mas nós não pedimos. Tinha serviços de terceiros para outras coisas, mas não para design. Aí apareceu essa história do Sebraetec e a gente usou o dinheiro (Pesquisador 5).

Esse processo de revisão do projeto para a inclusão do design traz custos extras, que envolvem retrabalho relacionado à engenharia, além de limitar a participação dos designers somente a aspectos estéticos.

4.2.4

Análise de aspectos que emergiram da categoria conceitual “comercialização”

Nesta categoria conceitual, objetiva-se concentrar todas as citações que envolvem relações entre o emprego do design e a potencialização da venda dos produtos inovadores, presentes na amostra da pesquisa.

Serão postos e discutidos trechos que trazem falas sobre soluções de design para tornar o produto mais atraente ao mercado, seja este interno ou externo.

Aqui também serão colocados os fragmentos envolvendo problemas ligados à etapa de comercialização dos produtos, principalmente aqueles versando sobre o chamado “vale da morte”, que designa o percurso, muitas vezes tortuoso, no qual muitos projetos fracassam, compreendido entre a finalização do estágio de desenvolvimento e a subsequente comercialização e aceitação pelo mercado.

Nesse íterim, também estarão concentradas as falas relacionadas às experiências dos entrevistados, condizentes ao planejamento estratégico para a comercialização dos produtos.

Atualmente, uma das principais referências sobre inovação é o *Manual de Oslo*, uma parceria desenvolvida pela Eurostat e a Organization for Economic Cooperation and Development, OECD, que constitui um conjunto de manuais dedicados à mensuração e interpretação de dados relacionados à ciência, tecnologia e inovação. De acordo com a OECD (2005): “a inovação é a implementação de um novo ou significativo melhoramento em um produto (bem ou serviço), ou processo, um novo método de marketing ou uma nova prática empresarial de um método organizacional, organização de trabalho ou relações externas”. Inovação de produto, também segundo a OECD (2005), diz respeito à introdução de um novo bem ou serviço, ou ainda um bem ou serviço significativamente melhorado, seja em especificações técnicas, componentes, materiais, incorporação de *softwares* ou qualquer alteração de *software* funcional notável. Pode-se utilizar novas tecnologias e conhecimento ou mesmo incorporar aos produtos tecnologias e conhecimentos já existentes, mas em diferentes combinações. Vale ressaltar que uma inovação só é válida a partir do momento em que é implementada no mercado para comercialização.

O Pesquisador 1, doutorando em Engenharia Biomédica, expôs que a inovação somente ocorre de fato quando é aceita pelo mercado, demonstrando conhecer os conceitos colocados, citando inclusive o *Manual de Oslo*:

[...] o design não é desvinculado da função do produto, e para que você faça a inovação de acordo até com a definição de Oslo... Meu, a inovação somente existe quando ela chega no mercado. Se ela não chegar no mercado, ela não é inovação porcaria nenhuma.

Tanto que eu estava falando com um dos sócios da empresa que eu estou trabalhando agora: “cara, se não chega no mercado não é inovação”.

Então, o que é que acontece? Nós pensamos: “pô, mas espera aí, sem design eu não consigo colocar esse produto no mercado, eu não consigo fazer certificação, eu não consigo fazer nada”. [...] Então, quer dizer, sem eu ter uma solução de design não posso mandar para os testes metrológicos, não posso fazer nada (Pesquisador 1).

Em uma perspectiva semelhante, o Pesquisador 3, mestre em Engenharia, distinguiu o sucesso do desenvolvimento de sucesso comercial:

Eu diria o seguinte, se você traçar uma reta de zero a cem, ao obter sucesso técnico você chegou no 10. Falta 90 pra você atingir realmente o sucesso do negócio, e tá muito longe.

[...] o sucesso é comercial. O sucesso é basicamente comercial. Eu fiz o meu mestrado, ele envolveu bastante desenvolvimento de projeto. E se você falar que o sucesso é o desenvolvimento do produto fica muito fácil. Mas só o desenvolvimento não resolve, o objetivo do negócio não é esse. O negócio é lucro, e lucro o produto não teve o suficiente pra manter a estrutura.

Em termos de desenvolvimento de produto, eu posso dizer que, com certeza, a gente teve sucesso. Então, assim, eu colocava claramente pra Fapesp o seguinte: “Sucesso? Comercial não. Técnico sim” (Pesquisador 3).

O relato anterior expõe, de modo parcial, a experiência do Pesquisador 3, constando o desenvolvimento de um produto com relativo sucesso comercial, mas que acabou sendo descontinuado, pois o lucro gerado não era suficiente para manter sua empresa aberta. O entrevistado comentou também que existe um caminho longo entre fazer um produto “funcionar” e conseguir colocá-lo no mercado, atingindo volume de vendas satisfatório e constante.

Uma variedade realmente grande de fatores pode contribuir para o sucesso ou para o fracasso de uma inovação, no entanto, abordar cada uma dessas variáveis, de modo minimamente adequado, fugiria ao escopo desta pesquisa. Como mencionado, esta categoria é focada nas contribuições do design para o sucesso comercial das inovações. Um dos primeiros aspectos que se sobressaiu nas falas dos entrevistados está ligado ao emprego do design para tornar os produtos mais belos e atrair os consumidores.

Nesse contexto, o Pesquisador 1, doutorando em Engenharia Biomédica, expressou sua opinião de que a importância dos investimentos em design se relaciona ao valor dado à aparência pelo mercado no qual o produto seria inserido: “vamos dizer assim, na área médica o design está muito presente. Não só em função ergonômica, mas também pensando na aceitação estética do produto”.

O Pesquisador 8, doutor em Engenharia Mecânica, também admitiu que considerou o design no projeto tencionando tornar o produto bonito e, conseqüentemente, diferenciá-lo dos concorrentes:

Naquela época, o design era porque ia deixar o produto mais bonito, só isso. [...] o designer ia pegar o que eu desenvolvi e deixar bonito. Isso que imaginei.

A gente queria uma coisa que fosse diferente no mercado... assim, que tivesse basicamente uma interface semelhante das que tinham os concorrentes, que mostrasse as mesmas funções, mas que tivesse um impacto maior. Que passasse a impressão que era uma coisa nova. O que o mercado tinha eram coisas “quadradas”, com algumas funções, alguns botões simples, mas a gente queria uma coisa que fosse nova [...]. Eu acho que isso a gente conseguiu na nossa interface (Pesquisador 8).

Para o Pesquisador 5, professor com pós-doutorado em Bioquímica, o design “é uma coisa importante, não só pra venda”, mas também para o modo como a empresa quer ser vista. Segundo o entrevistado, o bom design do produto associa à

empresa uma imagem de inovadora, de uma organização preocupada com a qualidade dos seus produtos e serviços e, portanto, em constante evolução:

Para o consumidor, eu acho que quando aparece um equipamento com um novo design, que ele considera a estética ou a usabilidade, é um sinal de que está comprando de uma empresa que evolui, que pensou no problema, que tentou encontrar outras soluções, que escutou o usuário e tal. E também... você se adapta, você tem uma nova tecnologia, um novo material (porque é mais barato ou porque vai dar menos problemas), enfim... Eu acho que é uma coisa importante, não só pra venda e pra imagem do produto, mas na evolução do produto, você pode olhar e dizer “melhoramos fazendo isso ou aquilo” (Pesquisador 5).

O Pesquisador 6, doutor em Física, disse que atentou para o fato de que poderia agregar valor aos produtos trabalhando seu visual, após verificar que os concorrentes contavam com produtos com “desenhos bonitos” e com maior preço:

Os concorrentes começaram a vir com uns desenhos bonitos, esse tipo de coisa, mas eram muito caros. Então enquanto a gente posicionou o nosso no mercado um pouco mais barato, ninguém estava ligando muito para o design, mas nós vimos que se tivéssemos um design um pouquinho melhor, poderíamos cobrar um pouquinho mais caro (Pesquisador 6).

Um viés bastante crítico dessa relação entre a aparência do produto e seu desempenho no mercado foi exposto pelo Pesquisador 7, doutor em Computação e Matemática Computacional:

Vamos mudar a tecnologia? Fazer o fogão agora avisar no meu celular que tá pronto? Pra quê? Ninguém vai comprar... Então eu vejo muito isso. O brasileiro ainda compra muito com os olhos. Então, só enxerga o design do ponto de vista da beleza exterior (Pesquisador 7).

No trecho anterior, o entrevistado faz uma crítica sobre o modo como o consumidor brasileiro valoriza aspectos visuais, em detrimento de novas funções ou fatores inovadores que poderiam ampliar a eficiência ou as facilidades oferecidas pelo

produto. Nessa mesma lógica crítica, o entrevistado diz que o empresário brasileiro busca, acima de tudo, resultados financeiros:

Eu não tive escolha de nascer no Brasil, mas fazer carreira aqui foi uma escolha minha. Às vezes eu penso que minha visão poderia ter sido mais pragmática desde o início, e menos romântica, partindo do ponto de vista de que alguns indicadores do sucesso, para o empresariado brasileiro, não passam por ser visionário, mas por dar resultados. Como exemplo, aqui no caso, eu apenas mudo a cor da pulseira, mas ela vende 1 milhão.

“Você é genial!”, era verde e eu passei para vermelho e as pessoas compraram. Eu entendi o mercado, não precisava inovar a pulseira, só mudar a cor dela. E eu vendi um milhão, e esse é o resultado (Pesquisador 7).

Em seguida, esse pesquisador fez um comentário considerando que a falta de resultado também pode ser considerada um problema. O entrevistado concordou e apontou o programa Pipe como exemplo de uma iniciativa carente de bons resultados:

A falta de resultado também desmotiva. Olha, o Pipe até hoje não tem um garoto propaganda. Cara, eu queria muito, não só eu, mas eu acho que alguns caras da Fapesp, queriam muito que a gente vendesse uns 10 mil produtos. Porque aí ia estampar na cara de muita gente “Aí, está vendo?”. É associar bom empreendedor, visionário, com dinheiro, dá certo no país (Pesquisador 7).

Para o Pesquisador 6, doutor em Física, o design pode ser um grande diferencial para um mercado no qual os produtos são iguais: “quando a funcionalidade já não é o item de escolha, aí o design é importante”:

Eu diria o seguinte: é caso a caso também. Se naquele mercado todos os concorrentes estiverem com o design atualizado e bonito, você até pode não estar, mas vai estar posicionado um pouco depois. Obviamente, se a sua funcionalidade for única, for maior que a dos outros, o cara passa por cima do design. Mas se cada funcionalidade é próxima... vem cá, se todos os carros andam, levam você pra casa e pro emprego do mesmo jeito [...] uns tem um “confortinho” um pouco mais, outro tem um “displayzinho”

melhor, mas o que faz diferenciar nesses casos é o design, um carro é mais bonito...

Quando a funcionalidade já não é o item de escolha, aí o design é importante (Pesquisador 6).

O entrevistado dissocia, ao menos parcialmente, o design do desempenho do produto, ou melhor, associa o design somente à aparência do produto, negligenciando o fato de que a interface também está correlacionada à funcionalidade.

Para o Pesquisador 10, doutor em Física Biomolecular, a aparência do produto é muito importante para que o comprador se interesse, mas, por outro lado, não determina a decisão de compra. Na opinião do entrevistado, tal decisão envolve ainda outros fatores:

Existem momentos de aproximação e momentos da decisão de compra, se não houver a valorização do design, o comprador nem vem ver a máquina. Eu sempre faço uma analogia: é como sair pra noite, e aí tem um primeiro contato que o cara não vai chegando na menina feia pra ver se ela é legal (rs), o primeiro filtro é o seguinte: ele vai bater o olho e tem que agradar visualmente. Aí ele vai lá conversar e vai ver que a menina é totalmente atravessada e não vai seguir adiante. O produto é a mesma coisa: se o produto não tiver um aspecto interessante, que pareça tecnológico e tal, não existe nem a chance ou oportunidade (a menos que seja acidental, né?). Não vai ter a chance. A “menina feia” poderia fazer uma massagem incrível, que ninguém faz igual, mas não vai ter a oportunidade, porque o cara não vai nem chegar perto, então como a menina vai fazer massagem? (rs) (Pesquisador 10).

A ideia de que design é importante para chamar atenção, mas, na maioria dos casos, o que determina a decisão de compra é mesmo o preço, também é compartilhada pelo Pesquisador 6, doutor em Física:

“Tá bonito! Mas qual é o preço?”. Então, o preço sempre pegou um pouco, né? A funcionalidade também pegou... Mas o fato de ele ser bonito pelo

menos chamava a turma para o estande, né?... aumentava o interesse. Se tivesse um equipamento feio e outro equipamento bonito, o cara leva o equipamento pelo mesmo preço. O equipamento bonito pode cobrar mais caro? Até pode, mas não pode ser muito. Então tem um meio termo aí na história que, caso a caso, você acaba chegando em um equilíbrio. Por isso que eu falei pra você que foi uma questão de fé e de doutrina, porque a gente não conseguia medir números. A gente sabia que melhorou, mas não sabia quanto (Pesquisador 6).

Quando questionado sobre quais foram as principais contribuições do design na etapa de comercialização, o Pesquisador 9, Físico-químico com pós-doutorado, respondeu: “sem design, você não vai poder competir globalmente”.

O problema é o seguinte: “sem design, você não vai poder competir globalmente”.

Uma grande empresa não tem um designer, ela tem uma equipe. Então eu acho que a nossa função, que estamos num país subdesenvolvido, é fazer esforços criativos, inovadores, apesar de tudo. Essa frase, “apesar de”, é que é a coisa mais importante que tem pra nós que trabalhamos num país com baixos recursos (Pesquisador 9).

O emprego do design para tornar os produtos mais competitivos perante fabricantes estrangeiros foi um fator apontado por vários participantes da presente pesquisa, como exemplo, o Pesquisador 6, que impulsionou os investimentos em design na empresa com esse objetivo:

Agora o design entrou de uma forma meio acidental porque no começo nós não tínhamos preocupação com o design, mas também sabíamos que não podíamos fazer uma coisa muito feia, com problemas ergonômicos etc., afinal de contas, em nosso mercado os concorrentes são todos do exterior, nós somos os únicos fabricantes no Brasil.

Os concorrentes são americanos, alemães, suíços, então são bons produtos, contudo, eles chegavam ao Brasil muito caros. Então, como exemplo, uma pessoa quer comprar uma Ferrari, mas o custo inviabiliza, então ela acaba comprando um Cobalt, um Jetta, mas no fundo ele quer uma Ferrari. Então, nessa brincadeira de buscarmos nos posicionar no mercado, no começo a gente não se preocupava com design, era coisa de

engenheiro para médico. E os médicos não tem esse negócio, são muito pragmáticos nisso aí, pode ser um equipamento “feioso”, horrível, mas se está dando dinheiro para ele, ele manda bala (Pesquisador 6).

Na citação, o participante da pesquisa comenta que, em num primeiro momento, sua empresa adotava uma estratégia baseada no preço para competir com os produtos importados, significativamente mais caros, mas com diferenciais relacionados à aparência e usabilidade, por causa de investimentos em design. Após algum tempo de experiência, sua equipe resolveu investir em design, pretendendo aumentar a qualidade e, por conseguinte, o valor dos seus produtos:

Com o tempo as coisas foram mudando, principalmente na área médica, os médicos gostam agora de um laboratório, um consultório bonito, as coisas são grandes para chamar a atenção dos pacientes. Isso foi mudando com o tempo. Então, nesse momento, a gente começou a se preocupar um pouquinho porque pegavam o equipamento americano, depois comparavam com o nosso, e o nosso era feio, mas custava a metade do preço.

Nós vimos que poderíamos cobrar um pouco mais caro se tivéssemos um design compatível com o americano. É tudo uma coisa subjetiva, não dá para colocar em números, tá? Não é um troço concreto, você coloca 5% de design para dar 15% de margem (lucro, retorno), não, não é... mas, naquele momento, decidimos que era hora de começar, e chamamos algumas pessoas para nos auxiliar no desenho (design) dos equipamentos (Pesquisador 6).

No fragmento anterior, o Pesquisador 6 afirma que o retorno dos investimentos em design trata-se de algo “subjetivo”, pois não pode ser traduzido em números. Na próxima citação, o pesquisador volta a usar o termo “subjetivo” quando se refere à influência dos investimentos em design e publicidade, tendo em vista a consolidação da imagem da empresa na decisão de compra dos usuários:

E quando o médico está no começo da carreira, ele compra o feio, tá? Ele compra o feio. O médico no final da carreira, quando ele já tem dinheiro, ele compra o bonito, mesmo eles sendo iguais, os produtos fazendo a mesma coisa. O cara, no começo, por isso que eu falo que depende

especificamente do mercado... no mercado médico, todos os médicos já nascem endividados. O cara fez uma universidade particular e já sai devendo 500 mil reais, e vai demorar X anos para pagar esse negócio. E nas universidades públicas, a mesma coisa, porque o cara tem que montar um laboratório, montar um consultório, ele tem que comprar o kit de equipamentos que custa em média 500 mil reais, entende? Um básico.

Então ele já nasce na profissão devendo, e o cara faz conta mesmo: com esse equipamento aqui eu vou fazer quantos pacientes por dia? E com esse aqui quantos eu faço por mês? “Seja bonito, seja feio, não me interessa” (rs). O que pesa para ele? Relação entre custo e benefício, a facilidade e confiabilidade da manutenção, assistência técnica e, obviamente, um suporte técnico bom: “como é que usa isso? Como é que faz isso?”. Aí começa a entrar nas coisas subjetivas... tal e tal coisa... tem que fazer um catálogo bonitinho, porque isso mostra que a sua firma é profissional. Você pega um catálogo em folha de sulfite impressa em jato de tinta na hora ali, o cara até aceita, você até pega... mas você gasta com o catálogo, com uma coisa bonita, existe uma preocupação com a marca da empresa (Pesquisador 6).

Outro aspecto apontado pelo Pesquisador 6 se refere à preocupação em desenvolver um produto com um visual “mundial”, que não tivesse uma imagem “*made in Brazil*”. Esse pensamento foi muito comum entre os entrevistados que desenvolveram os produtos intencionando a exportação ou a disputa pelo mercado interno com fabricantes estrangeiros:

Nós queríamos fazer um produto que carregasse uma identidade visual [...] que fosse mundial.

Não parece, não é? Mas existe muito preconceito... se você chegar nos EUA e dizer que o produto é feito no Brasil, é a mesma coisa que no Brasil você falar que... como exemplo, você leva sua filha no médico e não sei o quê e ele fala: “olha, vou ter que fazer um laser na sua filha” e aí você pergunta: “mas doutor, o laser é da onde?”, ele responde: “é da Bolívia” (rs). Então, lá nos EUA tem dessas, né? “Da onde é? *Made in Brazil*... então ferrou, né?”. Então você tem que criar uma identidade visual que, infelizmente é verdade, que seja internacional, então quando o cara olhar para o aparelho, ele vai perceber que é internacional, que tem nível internacional (Pesquisador 6).

O Pesquisador 10, doutor em Física Biomolecular, também admitiu que o design foi utilizado como estratégia para quebrar a barreira do preconceito contra produtos fabricados no Brasil:

[...] o equipamento precisa passar a percepção de que é moderno. Nós vamos enfrentar uma questão cultural, que é um equipamento de alta tecnologia, porém, fabricado no Brasil, e as pessoas costumam não acreditar nisso. Então nós não vamos tentar convencer eles a acreditarem, mas temos que parecer que não somos do Brasil. Então foi até criado o nome⁶⁴ [...], e aí foi toda uma concepção... tipo, o cara tem que “bater o olho” e duvidar que isso é feito aqui no Brasil (rs), e não o contrário: bater o olho e falar: “ah, isso aqui é nacional, tem chapa dobrada, é muito barato, é muito rústico”. Eu falei: “não, o cara tem que bater o olho e tem que se sentir pilotando uma máquina fabricada nos Estados Unidos”, porque a cultura é assim, se não tiver isso aí, o cara vai resistir (Pesquisador 10).

Com o objetivo de combater a resistência aos seus produtos no setor em que atua, o Pesquisador 6 contratou designers com experiência internacional, e até mesmo oriundos de outros países, como exemplo, a Suécia:

[...] não pode parecer que é brasileiro, então isso é triste, mas é verdade. A gente tem que parecer que é internacional. Por exemplo, esse design aí (apontando para o produto) foi feito por um sueco. Esse escritório aí que nós contratamos para fazer esse produto, que cobrou uma facada, ficou caro pra caramba, [...] são muito bons, e a equipe dele é formada na Suécia. Então ele tem uma cara internacional (Pesquisador 6).

O Pesquisador 10 revela que a resistência aos produtos *“made in Brazil”* pode ser apenas atenuada com bom design, pois, em sua opinião, o design ajuda a atrair o cliente, mas a decisão de compra não passa totalmente por ele, pois existe a influência de fortes “aspectos culturais”:

Agora, a decisão de compra do cara não passa para o design. Na decisão de compra entra um aspecto cultural “violento”, e foi onde eu quebrei a

⁶⁴ O nome é uma sigla em inglês. Foi suprimido para manter o sigilo sobre a identidade do entrevistado, da empresa e do próprio produto.

empresa, foi onde a empresa quebrou, foi onde a nossa ideia, nossa estratégia, não conseguiu vencer essa barreira. E essa barreira de decisão de compra é o seguinte: é a percepção do valor agregado ao produto e da garantia que ele precisa ter, o suporte técnico e tal. E não é uma questão racional, é uma questão cultural. Pra você ter uma ideia, eu investi pesado, eu fui dois anos seguidos à duas edições da Feira Hospitalar, a maior feira de saúde da América Latina. Fui para o estande da empresa, levei equipamentos lá e tudo [...], saí da feira com 22 *prospects* né, potenciais clientes que viram a máquina, ficaram encantados e tal... Nenhum deles decidiu pela compra. E foi no final, na hora de fechar, falavam assim: “poxa, eu vou pagar duas vezes mais caro por um equipamento americano, mas eu entendo que esse equipamento tem um suporte técnico mais confiável”, e não há “Cristo” que prove o contrário. E o cliente concorda, ele inclusive falava assim: “o cara vai me explorar, cada visita técnica aqui será ‘um estupro’, um troço absurdo, eu sou forçado a comprar padrões de calibração senão o *software* trava, tudo isso...”. E mesmo ele sabendo de tudo isso, ainda assim vai lá e compra o importado (Pesquisador 10).

Para o Pesquisador 1, doutorando em Engenharia Biomédica, o design contribuiu muito com a etapa de comercialização do produto “tanto para que a função do meu produto fosse garantida quanto para a aceitação estética”.

O Pesquisador 2, doutor em Educação, admitiu que os investimentos em design foram fundamentais para trabalhar a aparência do produto e torná-lo familiar, quebrando resistências relativas à inovação:

Na parte de funcionalidade [...] sem a parte de design [...] acho que não teria chegado tão fácil ao material que fosse viável, na questão de utilização.

A questão da aparência do próprio produto, que entrou tanto essa coisa de não ter uma alteração tão grande pra não gerar uma resistência das pessoas quanto a parte de inovação.

Então... você usar essas duas características. As pessoas verem um produto que elas se sintam familiarizadas, mas ao mesmo tempo que elas vejam que é alguma coisa diferente, que é alguma coisa nova que pode trazer benefício pra ela (Pesquisador 2).

O Pesquisador 2, doutor em Educação, comentou em sua entrevista que os investimentos em design trouxeram diversas vantagens competitivas para o produto. Nessa perspectiva, o entrevistado dissertou sobre o processo de P&D de um produto destinado a pessoas com deficiências visuais:

[...] tudo que era para deficientes visuais era meio feio, sabe? Sem nada, sem graça e tal...

Em uma de nossas reuniões alguém apontou que os materiais nacionais são todos de cor azul.

E no decorrer da conversa um menino falou assim (um menino com uma deficiência visual, mas não totalmente cego, que trabalha com a gente até hoje): “nossa, mas azul? tudo é bege ou é azul”...

Eu falei: “gente, é verdade, por que que tem que ser azul?”. A ideia é pra que esse material fosse usado também por pessoas videntes. Além disso, a maior parte dos clientes que compram não são cegos. A maior parte é professor, estudante de Pedagogia... (Pesquisador 2).

Nesse contexto, foi perguntado ao entrevistado se essa estratégia enquadrando o uso das cores fundamentou-se apenas em questões comerciais:

[...] não só por isso, a questão das cores tem mais dois motivos. O primeiro é sobre a questão da inclusão social, principalmente das crianças, porque é um material usado principalmente por crianças que estão aprendendo o braile. E aí essa questão das cores é uma questão que pra criança é muito importante, né?

Então, se você tem uma criança cega na sala, inclusa numa classe comum, que tem um material que seja bonito, é preciso pensar a parte de embalagem. Nós temos um mascote...

A gente tem alguns *feedbacks* de clientes, um deles (um educador) nos contou uma história com o filho de 6 anos [...]: “olha, quando eu cheguei em casa com o material, o meu filho quis usar na hora”. Então ele já quis escrever, queria saber como é que usava aquilo, quis aprender. E o menino pegou a caixa na mão e falou assim: “Mas pai, como é que o cego vai saber o que é que tá escrito na caixa? Porque não tá escrito isso” (rs).

No começo, a caixa do produto não tinha as informações e nem atrativos, eu falei: “Tá vendo? Não quer inclusão? Tem que fazer bonitinho (rs)”.

Esse é o primeiro motivo. Da questão da inclusão, principalmente das crianças.

O segundo é por que o material é também utilizado por pessoas com baixa visão. E a baixa visão é muito diferente pra cada pessoa. Não tem nenhuma pessoa que vai enxergar igual a outra. Então, pra algumas pessoas, por exemplo, têm baixa visão, mas enxergam muito bem a cor amarela. Então, teoricamente a gente fala: “olha, não tem um contraste bom entre o amarelo e o branco, que era a cor do papel que ela iria usar”, mas pra ela essa era a melhor.

Então, a gente nunca tem uma cor só à venda. A gente vai sempre trocando as cores, para que as pessoas possam comprar o material mais viável para a necessidade delas (Pesquisador 2).

O entrevistado descreveu, ainda, um caso exemplar envolvendo o valor agregado ao produto a partir do emprego do design:

Quando a gente começou a vender, um produto comum do nosso principal concorrente custava entre R\$ 120,00 e R\$ 140,00. A gente começou a vender por R\$ 25,00 (rs).

Aí, o que aconteceu? Simplesmente não vendia. As pessoas ligavam e falavam assim: “olha, eu vou precisar de vinte, mas eu vou comprar uma pra experimentar”. Então era um processo que você tinha de convencer as pessoas de que o produto era bom. Que essa diferença de preço era porque você só tinha duas empresas no país que fabricam isso até hoje. Então é um sistema monopólio disso, então assumia o preço que eles queriam.

Nosso produto custava aquilo mesmo. Não tinha necessidade de custar tão caro. Mas, enfim...

E aí a gente teve uma dificuldade muito grande nesse sentido. Então, o que que nós fizemos? Lançamos o produto no segundo semestre de um ano. Chegou no final desse ano eu falei: “gente, não é possível, né? Essa estratégia não está funcionando”. Então nós colocamos no site, mandamos e-mail para as pessoas falando assim: “Final da promoção de lançamento”.

Isso estimulou um pouco as vendas, a gente conseguiu vender um pouco mais. Porque, por mais que a gente convencesse as pessoas das vantagens que o produto tinha, devido ao preço, elas ficavam receosas.

[...] Qual que é a estratégia que a gente usou? Falamos: “olha, R\$ 25,00 não vende porque está um preço muito baixo e as pessoas desconfiam demais”. Então o que que a gente fez? A gente subiu pra R\$ 42,00. E continuou vendendo a R\$ 25,00 para os revendedores.

E aí começou a vender muito. Deu muito certo essa estratégia, a gente começou a vender bem (rs).

Incrivelmente, a gente subiu o preço e começou a vender mais (rs). Começou a ter uma vantagem para as pessoas revenderem, né? Porque aí você tinha uma margem muito grande (Pesquisador 2).

No fragmento anterior, o entrevistado argumentou que conseguiu gerar um produto com qualidade melhor e preço menor do que seus concorrentes. Inicialmente, essa estratégia gerou desconfiança dos compradores, pois destoava demais do modo como o mercado estava estruturado. Contudo, em um segundo momento, após o devido ajuste no preço acompanhado de uma ação estratégica pretendendo o reposicionamento, o novo produto alcançou rapidamente uma fatia considerável do mercado que se encontrava monopolizado.

Os entrevistados também foram questionados sobre o retorno dos usuários após a compra e o manuseio dos produtos.

O Pesquisador 1, doutorando em Engenharia Biomédica, disse que não existiram críticas específicas ao design, apenas algumas reclamações alusivas a aspectos funcionais facilmente ajustáveis. Entretanto, não foram realizados levantamentos formais para sondar a opinião dos usuários:

Eu, no início, não gostava (do design do produto). Agora, depois que a gente já tem a interação dentro da área e vendo... não só fazendo o *benchmarking* e olhando outros produtos, mas também olhando a evolução do produto no próprio mercado, a gente vê que praticamente não houve nenhuma crítica ao design.

As críticas que houveram, foram de forma indireta, por exemplo, quando o produto caía⁶⁵. A pessoa aplicava no corpo e o negócio caía [...] (Pesquisador 1).

O entrevistado elucidou também que não havia gostado do design do produto, mas passou a vê-lo de outro modo após compará-lo com os outros que existiam no mercado.

O Pesquisador 5, professor com pós-doutorado em Bioquímica, também afirmou que não conduziu pesquisas formais para avaliar os produtos com os usuários. Contudo, foram efetuadas mudanças com base em algumas reclamações pontuais:

[...] Nós trocamos o polímero da “carcaça” porque o primeiro material manchava, era difícil de limpar, se você fosse limpar com álcool ele não ficava bom e tal. Trocamos por outro um pouquinho mais rugoso, que as pessoas podiam segurar e pegar com mais segurança sem escapar, mas também era mais fácil de limpar.

Eu acho que foi o pessoal do design que sugeriu pra gente um outro material, que não lembro o nome, mas eu acho que era poliuretano. Nós mudamos, mas só depois de testar várias vezes.

E o botão também. Foi modificado o sistema embaixo do botão que a gente aperta pra fazer a leitura, que eu acho que era uma mola e passou a ser uma lâmina, porque com o tempo ele ia perdendo a força, se apertava ele não voltava fácil. Ocorreram melhorias [...] (Pesquisador 5).

O Pesquisador 2, doutor em Educação Escolar, comentou que as pessoas não consideram o design no mercado em que está posto o seu produto: “as pessoas não conhecem muito a área de design, né? Então, elas elogiam mais os resultados do design do que o design em si. Falam muito da embalagem”. O entrevistado quis dizer em sua declaração que as pessoas não costumam citar a palavra “design”, mas reconhecem seus atributos, como exemplo, cor, forma, funcionalidade e, como mencionado, a embalagem.

⁶⁵ O produto desenvolvido pelo participante deveria ser ajustado ao corpo dos usuários para realizar sua função.

Como citado na seção relacionada à “revisão da literatura”, o termo “vale da morte” (*the valley of death*) é utilizado como uma metáfora para descrever as barreiras ou as dificuldades de progredir da pesquisa básica até a comercialização de novos produtos (MARKHAM et al., 2010). Nesse contexto, os entrevistados foram convidados a dissertar sobre as principais dificuldades condizentes à introdução dos novos produtos no mercado.

O Pesquisador 1, doutorando em Engenharia Biomédica, disse que o termo “vale da morte” também é comumente empregado no Brasil: “a gente chamava na outra empresa de ‘vale da morte’. Esse termo foi criado dentro da empresa e depois a Fapesp se apropriou, né? (rs). Porque a gente chegava e olhava: ‘o mercado está ali’...”.

Na verdade, o termo não foi criado em sua empresa, como citado pelo entrevistado, pois já era empregado internacionalmente desde a década de 1990. Segundo Markham et al. (2010), a expressão *The valley of death* foi cunhada por Merrifield (1995), referindo-se à transferência de tecnologias agrícolas para o terceiro mundo, mas desde então tem sido adotada como uma alegoria para descrever a dificuldade de progredir da descoberta científica gerada no laboratório para o mercado.

Na sequência, o Pesquisador 1 foi questionado sobre as dificuldades ocorridas em seu projeto, condizentes à etapa designada pela expressão “vale da morte”:

Você termina o desenvolvimento e fala: “bom, e agora?” Tem toda regulação, você tem todas as atividades de promoção de produto... antes disso, desde a avaliação de mercado, até você definir preço, até você criar uma estrutura de venda ou distribuição, tudo isso é muito difícil. Se você não está no mercado... uma falsa ilusão neoliberal é que a livre concorrência dos mercados é justa e o melhor vence. Isso é uma bobagem.

[...] um concorrente maior tenta te cercar por quaisquer meios, a verdade é essa. Nós já sofremos isso antes, só não posso falar, mas “mataram no ninho” uma ideia nossa porque o cara (proprietário da grande empresa) falou assim: “não, e a minha empresa é enorme”, e nós não conseguimos

entrar no mercado mesmo. Então, tudo o que pôde ocorrer de errado, ocorreu.

Eu acho exatamente isso: se você não tem uma empresa que tem um pé no mercado pra fazer isso, pra te sustentar, você não consegue. Se essa parceria entre empresa que está no mercado e quem desenvolve... ela devia ser fomentada *a priori*. Não “o cara” que vai sair com a sua empresa, com uma ideia maravilhosa que vai ganhar o mercado. Eu acho muito difícil (Pesquisador 1).

No fragmento anterior, o entrevistado comenta sobre um dos principais problemas apontados pelos participantes da pesquisa, que se refere à inexistência de parceiros comerciais vinculados às pequenas empresas de base tecnológica. Muitos processos de P&D foram bem-sucedidos, mas os produtos fracassaram após períodos curtos de comercialização, em meio a muitas adversidades do mercado. Contudo, quando a pequena empresa já conta com um parceiro que está inserido no mercado e o conhece em suas particularidades, os riscos para a introdução de um novo produto, de modo sustentável, tornam-se menores.

Nesse mesmo ponto de vista, o Pesquisador 4, engenheiro mecânico com pós-doutorado, comentou sobre a importância de parceiros ou preparo específico para a comercialização:

Então, para você comercializar, você tem que ter essa competência. Por exemplo, eu, como pesquisador, se eu fosse comercializar o produto sozinho, ou eu me preparo ou me associo com alguém que tenha sinergia com isso. Ao achar que vai conseguir enfrentar o mercado sem ter um braço ali para você trabalhar, você estará dando passos muito lentos (Pesquisador 4).

Para o Pesquisador 7, doutor em Computação e Matemática Computacional, a comercialização trata-se da maior lacuna entre o projeto e a viabilização da inovação, com ou sem design:

A comercialização é a maior lacuna, com design ou sem design. Porque as pessoas acham bonito, mas pra comprar precisam fazer projetos de

pesquisa para a Finep, para o CNPq, para a Fapesp. A gente havia iniciado conversas sobre o fornecimento de mais de 30 produtos, todos estavam em projeto, [...] mas nenhum dos projetos dos professores foram aprovados. Eles não conseguiram aprovar os projetos e não adquiriram os nossos produtos.

Então a gente ia dobrar a venda de nossos produtos se os projetos dos professores fossem aprovados. E aí foram aquelas “vacas magras”. E também cada professor tem a sua habilidade de escrever, não é verdade? Eu não posso controlar isso (Pesquisador 7).

No trecho anterior, o Pesquisador 7 afirma que “comercialização é a maior lacuna” relacionada aos projetos em um âmbito geral, mas cita como exemplo um fato específico, concatenado ao setor que busca atender com seus produtos e suas dificuldades de venda. A empresa fornece produtos tecnológicos voltados para a área de pesquisa e educação, sendo assim, a maior parte de seus clientes são instituições de ensino e pesquisa subsidiadas, em sua maior parte, pelo governo, daí a necessidade dos professores “escreverem projetos de pesquisa” para adquirirem os produtos citados pelo entrevistado.

O Pesquisador 3, mestre em Engenharia, comentou sobre as dificuldades envolvendo a trajetória do seu produto no mercado. O entrevistado disse que chegaram a comercializar duas gerações do equipamento, totalizando mais de 2 mil peças:

A gente comercializou duas gerações. E eu fico “P” da vida com o pessoal que faz até o Pipe 2 e não lança o produto. A gente fez duas gerações do produto, lançou no final do Pipe Fase 1, lançou outra no Pipe Fase 2, fez alterações com o Pipe Fase 3. Então foram sete anos de comercialização (Pesquisador 3).

Com base nisso, pode-se dizer que o produto alcançou sucesso, ao menos parcialmente, até ser descontinuado. O entrevistado atribuiu a finalização do produto principalmente à falta de capital:

Falta de capital. E aí quando eu falo de capital, eu falo da ordem de milhões de reais. Não seria possível, com menos de um milhão de reais, comercializar como a gente tentou fazer. Falta de ambiente macroeconômico pra empresa, tributação, custo Brasil, esses foram os principais motivos do produto ser descontinuado (Pesquisador 3).

Na sequência, foi perguntado ao respondente se a descontinuidade da produção estava relacionada a uma possível queda nas vendas:

Não, a venda tem a sua sazonalidade, por exemplo, o Natal e o dia dos pais geravam boas vendas, mas a gente via que o faturamento era basicamente proporcional a um investimento em publicidade, e não se pagava. Assim, o que se gastava com publicidade não retornava em lucro. E não retornava em lucro porque o lucro a gente tem que tirar, aí é aquilo que eu falei, né? Que é a questão de custo Brasil e da tributação, que ia quase tudo do faturamento.

Então não aconteceu isso de “ir parando de vender”. Acontece que, depois de anos de luta, vimos que não estava compensando mais e encerramos a empresa. Mesmo tendo pedidos, tínhamos que recusar porque nós não podíamos emitir nota fiscal mais, pra poder encerrar a empresa. Mas eram poucos, não compensava manter. O custo da empresa aberta era maior que o dos pedidos (Pesquisador 3).

Outro tema bastante comum entre as falas dos entrevistados engloba a dificuldade em desenvolver estratégias para a comercialização dos produtos, dado que a maior parte deles se encontrava ligada à área de pesquisa, contando, portanto, com pouca experiência na área de vendas. O Pesquisador 5, professor com pós-doutorado em Bioquímica, compartilhou que não se preocupou em montar uma equipe de vendas ou em definir uma estratégia de comercialização, pois o produto havia ganhado vários prêmios, o fazendo crer que tal reconhecimento seria suficiente para gerar interesse de compra do produto pelo Ministério da Saúde:

Nós não tínhamos uma equipe de vendas e nem tínhamos como montar isso. Acreditávamos que ao apresentar o projeto para o poder público, para as prefeituras, teríamos aceitação (não foi inocência, foi uma estimativa decente, eu acho que foi uma estimativa de gente ciente da realidade).

Nosso projeto todo foi financiado pelo sistema público de inovação, e erámos professores universitários e pesquisadores que estavam procurando manter o custo do produto o mais baixo possível para o tornar viável para o sistema de saúde. Nós achávamos que esses argumentos eram suficientes para convencer o comprador público, o prefeito, ou sei lá quem fosse [...] nem imaginávamos que fosse realmente necessária uma força de vendas. Nós pensávamos em divulgar isso via Fapesp, como realmente aconteceu, num canal de televisão, no jornal *O Estado de S. Paulo*, no Estado de Minas, ganhamos um prêmio, outro prêmio, prêmio isso, prêmio aquilo... o Sebrae divulgou... Teve uma divulgação muito grande. Não é possível que o Ministério não saiba, que o governo do Estado não saiba, que os agentes de saúde não saibam (pelo menos quem define políticas de saúde). É evidente que eles sabem, né?

Nós não pensamos seriamente em ter um esquema de comercialização com equipe de vendas, porque parecia que não seria necessário. O apelo que teria qualquer agente de saúde pública, com o mínimo de discernimento, na nossa concepção inocente, queria dizer: “legal, né, vamos pegar isso e fazer” [...].

Bom, a ideia era que o Estado compraria. Até financiou, passou por avaliações e tal. Então, nós não nos preocupamos, na verdade, muito em formar equipe de vendas, porque nós estávamos contando muito que, se não fosse no nível federal, seria no municipal, né? Onde as campanhas seriam feitas... E lá na Ilha Bela (local onde o produto foi testado) tinha dado tão certo que não é possível que as prefeituras não se interessassem. E elas realmente não se interessaram ou, pelo menos, não fizeram nenhum movimento maior, assim, para compra.

[...] Eu estou dando a maior desculpa pra falar... por não ter constituído equipe de vendas, né? (rs). Mas, mesmo pra fazer isso eu precisaria de um dinheiro que a gente não tinha e não conseguiu de um investidor [...]. Nós procuramos investidores e tal, mas a maioria dizia “ah, negócio que depende de compra do Estado a gente prefere não investir”.

Ah, outra coisa que eu estava falando é que, assim... aparentemente, o pessoal que vende o concorrente tem muita (tinha, né? Eu não sei se ainda tem)... tinha muita força em determinar quais eram as políticas de compra do Ministério da Saúde. Então, eu não estou fazendo nenhuma acusação, tá? Eu estou dizendo o que me disseram, que conheciam as pessoas envolvidas e tal, e provavelmente fosse isso. Conhecendo o Brasil, parece uma hipótese admissível... (Pesquisador 5).

Na longa narrativa anterior, o entrevistado cita que contava com uma parceria com o Estado para fazer seu modelo de negócio funcionar, contudo, mesmo desenvolvendo um produto significativamente mais barato e simples de usar do que o concorrente importado, não conseguiu sequer iniciar uma negociação com o Ministério da Saúde.

O Pesquisador 10, doutor em Física Biomolecular, também comentou sobre possíveis problemas de corrupção envolvendo a área da saúde no Brasil:

A pauta de saúde no Brasil é muito poluída, muito suja. A maioria das empresas que trabalham no Brasil são grandes, como a Johnson & Johnson, e elas dão porcentagem aos médicos, e nós não queremos nos poluir com corrupção, entende? Então é mais difícil ainda, porque você mergulha num campo ético (Pesquisador 10).

O Pesquisador 7, doutor em Computação e Matemática Computacional, comentou que a principal dificuldade comercial englobando seu produto se deve ao fato de “não existir mercado” para ele:

Não tinha mercado. [...] Era uma inovação disruptiva. E “disruptiva” significa que não existe mercado. A gente “brifou” e percebeu que quem compraria seria alguma universidade federal, instituto federal, universidade pública, só...

Quem comprou muito da gente foi a Inatel, várias universidades federais, mas aí, em 2014, como você lembra bem, parou praticamente de comprar. O Pronatec parou, parou tudo... Então, 2013 foi um bom ano, 2014 foi péssimo, 2015 péssimo, 2016 não se mostrou ainda...

Mas o mercado brasileiro não vende. O governo federal parou, o governo estadual parou e a iniciativa privada sempre foram cursos técnicos, graduação e pós. A iniciativa privada não visa muito a construção de laboratórios, é muito difícil. Então a gente não tinha pra quem vender, chegou uma hora que a gente vendeu para os professores empreendedores, para os professores vanguardistas... e são todas plataformas abertas, foi construído pra você ter acesso desde o núcleo de *software* até toda a parte de *hardware*. Então, esse era o propósito da empresa, era *software* livre e *hardware* livre (Pesquisador 7).

Uma dificuldade partilhada entre os entrevistados que desenvolveram inovações vinculadas à área da saúde se refere às certificações. O Pesquisador 8, doutor em Engenharia Mecânica, comentou sobre a demora atrelada às diversas etapas desse processo:

Primeiro, você monta uma empresa, depois você tira a primeira certificação, depois a segunda certificação, cada uma dessas depende de uma visita da Anvisa, que geralmente atrasa a vinda, então isso tudo acaba demorando um ano pra acontecer. Na sequência, você tem que ter a empresa certificada com a inspeção final, que se chama “Boas Práticas de Fabricação”. Só a partir desse momento você pode começar a encaixar, submeter registro de produtos nessa empresa (Pesquisador 8).

O entrevistado conclui o pensamento mencionando que, além da demora, a Anvisa modificou as regras após o produto já ter passado por algumas certificações, obrigando-os a fazerem alterações no produto, gerando mais custos e atraso:

Então, a gente fez o Pipe Fase 3, foi de 2011 até 2014 [...]. Aí nesse meio tempo as regras mudaram, então começaram a entrar outras regras. Uma coisa que entrou muito pesado foi gerenciamento de risco, nosso produto não tinha isso feito. Então fomos fazer treinamento de gerenciamento de risco, identificamos a necessidade de alterações no produto. Tivemos que voltar atrás, pra bancada resolver, e lançar novamente. E agora, dia 1º de janeiro desse ano, entrou usabilidade, que é uma coisa que, pelo menos nós não pegamos porque já estávamos na norma antiga, mas isso os nossos produtos vão ter que ter, essa nova norma. Então as coisas mudaram muito nesse meio tempo. Essa é a grande crítica que fazemos em relação à Anvisa, porque as coisas mudam muito rápido.

[...] depois de três anos certificando a empresa, saiu publicado no Diário Oficial. Mas aí ocorreu um fato interessante, saiu uma nota de que não era mais necessário certificação pra fazer nosso tipo de produto. Então trabalhamos três anos nisso, e depois a regra mudou e aquilo não era mais necessário. [...] Então regras mudaram e acabamos, nesse meio tempo, perdendo muito tempo pra montar a empresa do zero. Então agora todos eles estão em fase de certificação.

Aí nesse meio tempo apareceram produtos chineses. Então, quem quiser hoje trazer uns “chineses” (produtos) pra colocar no Brasil, coloca em 6

meses. Antigamente, demorava dois, três anos pra entrar. Porque aí o cara tinha que fazer uma inspeção lá fora, a Anvisa tinha que inspecionar lá fora, tinha uma fila pra fazer isso, a mesma fila que eu tenho aqui pra inspecionar era a que teria lá fora, talvez uma fila até maior. Mas a regra mudou, então assim, abriu muito o mercado (Pesquisador 8).

Segundo o trecho descrito, a conduta da Anvisa prejudicou a empresa e o projeto do entrevistado, primeiramente, atrasando a produção em três anos, por causa da lentidão do processo, e, na sequência, retirando a obrigatoriedade de certificação e abrindo o mercado para os produtos importados de uma hora para a outra.

Por outro lado, o Pesquisador 9, Físico-químico com pós-doutorado, descreveu uma relação sem grandes problemas com a Anvisa:

Bom, primeiro você tem que ter todas aquelas bases do produto que requerem regulamentação, não é? Porque tem que passar pelo Inmetro, pela Anvisa, tem que passar por toda a parte, não apenas do *hardware*, mas do *software* também, então o design vai seguindo as exigências. Cada fase dessa tem um design.

O produto está sendo comercializado pra pesquisa, mas ainda não foi autorizado pela Anvisa. Vai demorar ainda uns seis meses. Apesar do pessoal da Anvisa ter ficado “entusiasmadíssimo” com o produto, com o método, com as pessoas, com os pesquisadores que são seres humanos, que contém conhecimento do uso de tudo. Eu fui à Anvisa, fui recebido muito bem pela diretoria, mas aí a Anvisa já mudou três vezes como sistema político.

Então você está mergulhado no banho da política, você está mergulhado no banho financeiro, no banho burocrático, entende? Você não pode se afogar nisso (Pesquisador 9).

Diversas outras questões envolvendo certificações foram tratadas com mais profundidade na categoria conceitual que propôs a análise dos aspectos referentes à “adequação da tecnologia aos usuários”.

Outro ponto comum nas experiências descritas nas entrevistas se refere às dificuldades dos pesquisadores em desenvolver o plano de comercialização⁶⁶, assim como estratégias eficientes para alcançar êxito comercial. Muitos dos entrevistados não contavam com experiência prévia na área para a qual seria destinado o produto, como o Pesquisador 2, doutor em Educação Escolar:

Eu tinha experiência na área de pesquisa, mas não nessa área de produto. Já trabalhei antes em uma empresa em São Paulo [...], que desenvolvia material didático pra ensino de ciências. Só que, como era uma empresa multinacional, era muito grande, o que eu fazia lá era uma parte muito pequena.

⁶⁶ O plano de comercialização deve demonstrar claramente a estratégia que a pequena empresa utilizará para gerar receitas da pesquisa inovadora proposta. O plano deve, concisamente, esclarecer as oportunidades de negócios abertas pela inovação criada com a pesquisa financiada pela Fapesp, articular claramente uma proposição de valor para o potencial cliente e cobrir os pontos-chave de um plano adequado ao nível de desenvolvimento da empresa. A Fapesp sugere que o plano de comercialização contemple de modo descritivo os seguintes itens:

1. Sumário executivo: 1.1 Resumo dos principais pontos do plano de negócio contendo o que a empresa faz e qual seu ponto forte, ou seja, porque é interessante (time diferenciado, tecnologia inovadora etc.); 1.2 Dados dos empreendedores, experiência profissional e atribuições; 1.3 Dados do empreendimento; 1.4 Missão da empresa; Setores de atividades; Forma jurídica; Enquadramento tributário; Capital social; Fonte de recursos.
2. Análise de mercado: 2.1 Tamanho e segmentação do mercado; 2.2 Potencial e drives para o crescimento, tendências; 2.3 Mercado-alvo da empresa; 2.4 Clientes existentes / potenciais; 2.5 Estudo dos concorrentes (Quão concorrido é o mercado? Em que base se dá a competição? Quem são os principais players?).
3. Produtos, serviços e soluções: 3.1 Quais os produtos e serviços oferecidos pela empresa / sendo desenvolvidos e seus diferenciais; 3.2 Estágio de desenvolvimento dos produtos e serviços; 3.3 Como foram / estão sendo desenvolvidos (fonte de financiamento, parceiros etc.); 3.4 Propriedade intelectual (Existente? Pleiteando? Passível de aplicação?).
4. Modelo de negócio: 4.1 Modelo de receita (como a empresa gera receita com seus produtos / serviços?); 4.2 Modelo de distribuição (quais os canais de venda e distribuição?); 4.3 Modelo de produção (como a empresa produz seus produtos / serviços?).
5. Plano financeiro: 5.1 Informar faturamento bruto e EBTIDA da empresa e se possível por produto / serviço de até três anos anteriores e previsão de crescimento para os próximos três anos; 5.2 Necessidade de investimento (quanto e para que o investimento será utilizado).
6. Equipe: 6.1 Experiência acadêmica e profissional dos empreendedores; 6.2 Histórico de realizações relevantes dos empreendedores; 6.3 Número de funcionários dos últimos três anos e atual (FAPESP, 2016).

Quando abri a minha empresa, a experiência que eu tinha era estritamente da parte de desenvolvimento de materiais, mas não de produtos. Era mais de materiais, livros, bibliográficos. E pra experimentos de ciências. Era completamente diferente de você desenvolver um produto (Pesquisador 2).

O Pesquisador 5, professor com pós-doutorado em Bioquímica, admitiu que o plano de negócios (plano de comercialização) é a parte do projeto Pipe mais difícil de ser elaborada para quem é pesquisador e, muitas vezes, apresenta estimativas distanciadas da realidade relacionadas à comercialização:

Desde a Fase 1 do Pipe, nós temos que apresentar uma perspectiva de mercado [...].

A parte mais difícil mesmo é fazer o plano de negócios (plano de comercialização), que é algo que, não sei como a Fapesp avalia, ou melhor, não sei como que o corpo de assessores avalia isso, porque (eu sou membro de um dos comitês Pipe) e eu não tenho a informação pra dizer se o plano de negócio está bem feito ou mal feito. Não sei pra quem que eles mandam. Mas pra gente montar esse plano de negócios foi uma coisa bem difícil, bem difícil mesmo, porque eu não tenho a mínima ideia de como calcular tudo isso, taxa de retorno, taxa de desconto, todas essas terminologias que eles usam... seria preciso alguém especializado pra fazer isso. E aí como você não tem dinheiro para pagar alguém, acaba fazendo você mesmo. Mas você sabe que, às vezes, em boa parte é uma “peça de ficção”, ou nem todas as estimativas que o mercado que financia essas coisas leva em consideração. Então, é mais em consideração ao benefício que vai trazer, o eventual benefício que vai trazer para as pessoas, para a área da saúde (área em que o produto fora introduzido), do que a garantia de retorno do investidor que, em dois anos, quer multiplicar por cinco o capital e pegar de volta e “tchau” (Pesquisador 5).

No trecho anterior, o entrevistado revela críticas ao modo como a Fapesp, representada pelos assessores do Pipe, avalia e acompanha a execução dos planos de comercialização. Dada a falta de processos maduros e o volume de adversidades correlacionadas às estratégias para viabilização comercial dos produtos apontados pelos entrevistados, pode-se dizer que se trata de uma fragilidade considerável do programa. O Pesquisador 8 justifica que parte dos problemas para implementação

dos planos de comercialização se concentra na escassez de dados sobre o mercado:

Então, é difícil pra gente, essa fase é bem difícil. E tem uma escassez muito grande de dados, né? “Como é que era esse mercado?”, “qual é o equipamento que já existia?”, “quanto ele vendia?”, a gente se baseou muito em levantamentos feitos em licitações do próprio Ministério da Saúde pra compra do equipamento concorrente importado. Aí, nós vimos “Ah, compraram 400 mil no Mato Grosso; compraram 600 mil na Bahia”. Deduzimos então que esse era o mercado. Foi bem empírico, a gente foi fazendo. Inclusive, a redação da patente a gente fez por nossa conta e também foi um processo doloroso (Pesquisador 8).

No fragmento anterior, o entrevistado diz que o processo “foi bem empírico, a gente foi fazendo”. O Pesquisador 2, doutor em Educação Escolar, apontou pensamento semelhante ao afirmar que a etapa de comercialização é algo como “aprender fazendo”:

Com a parte comercial... Olha, a gente foi aprendendo meio “na marra”. Foi meio aprendendo com os erros. O que ajudou bastante foram as palestras também, que a gente teve. Essa parte da incubadora ajudou bastante, de palestras da própria incubadora e do Sebrae também. Porque a gente participava bastante de palestras e cursos do Sebrae. Nessa parte de comercialização foi o que mais ajudou. E procurando mesmo, né? Pesquisando. Quem me ajudou bastante também foi o meu pai. Porque o meu já tinha uma empresa há muitos anos. Então, querendo ou não, acabou dando uma de consultor em casa, né (rs). Ficava trocando muita ideia com ele (rs). Até hoje na verdade (Pesquisador 2).

O Pesquisador 10, doutor em Física Biomolecular, disse que os coordenadores de projeto não têm visão comercial, não querem se tornar vendedores, mas que alguém venda para eles, para que possam focar no desenvolvimento de novos projetos:

Por isso que eu fui atrás de investidores privados, né? Porque eu sabia que não adiantava ficar lá em São Carlos trancado em uma sala com um produto maravilhoso. Como eu te falei, com que recurso eu fui pra Alemanha, fui pra esses lugares pra buscar parceiros e dar mais corpo para o portfólio da empresa? Foi com recurso privado. Então o que eu fiz

foi trazer o investidor, e pra trazer o investidor o recurso a fundo perdido foi muito bom, porque você chega para o investidor e fala: “olha, o maior risco aqui é a grana que eu vou ter que investir pra ter o primeiro protótipo. Se eu vencer essa etapa, o negócio fica muito mais viável”. Aí o investidor diz: “ah, então eu não vou bancar o risco?”, eu falei: “não, não precisa bancar o risco, o risco quem vai bancar é a Fapesp a fundo perdido”, “ah, é mesmo? E ela vai ser a nossa sócia?”, “não, ela não vai ser a nossa sócia, ela só vai dar a grana pra gente e a gente vai executar, prestar contas lá depois, e eu não tenho que dividir o lucro com ela”, e aí “ah, interessante”, depois o investidor vem e complementa. E normalmente o perfil do coordenador de projeto não tem visão pra isso, né? Pelo contrário, ele já quer o próximo projeto de desenvolvimento. Ele não quer pegar aquele que ele desenvolveu e virar um vendedor, ele quer que alguém venda (Pesquisador 10).

No trecho anterior, o entrevistado procura demonstrar que conta com um perfil empreendedor distinto daquele descrito por ele mesmo, referindo-se aos outros pesquisadores participantes do Pipe. Na próxima citação, o Pesquisador 10 discute ainda sobre outras questões vinculadas ao “academicismo” dos participantes do programa, e faz críticas ao sistema de inovação brasileiro que torna os empresários “dependentes” de subsídios governamentais, mascarando suas próprias deficiências de formação:

E aí, às vezes, ele projeta essa responsabilidade também para as agências de fomento e fala: “ah, não consegui porque a Fapesp não me ajudou a vender”. “Porra! Mas ela te ajudou a desenvolver o produto, cara! Era a fundo perdido, muita grana e tal...”, “é, mas o que adianta desenvolver se ela não me ajuda a ir para o mercado?”, “bom, mas não é ela que tem esse papel, né?”. E aí começa o chororô do fracassado acadêmico. E o pior é que algumas agências ainda escutam esse chororô e falam: “ah não, então nós vamos criar aqui o programa Prime⁶⁷”, vai dar

⁶⁷ O programa Primeira Empresa Inovadora, Prime, trata-se de uma iniciativa da Finep que entrou em operação no início de 2009. Seu objetivo era criar condições financeiras favoráveis para que um conjunto significativo de empresas nascentes de alto valor agregado pudesse consolidar com sucesso a fase inicial de desenvolvimento dos seus empreendimentos. Segundo a Finep, a maioria dos empreendimentos inovadores nascentes apresenta fragilidades estruturais e diversas dificuldades de desenvolvimento em sua fase inicial, porque os empreendedores e fundadores das empresas desviam-se do foco principal do negócio para dedicar-se a atividades paralelas que garantam sua sobrevivência no curto prazo. O Prime propunha à empresa, nessa fase crítica de nascimento, possibilitando aos empreendedores dedicar-se integralmente ao desenvolvimento dos produtos e

mais 100 mil pra ajudar a desenvolver esse lado que o acadêmico não tem da gestão. Muito bonito no início né, só que aí de novo: trava o cara. “Ah, vai poder trazer um gestor com esse dinheiro, vai poder se especializar em gestão...”, e aí entra aquele vício das incubadoras de novo, né? Ao invés de ajudar o cara a realmente aprender, a virar um gestor, ele se torna dependente. Ah, não sei, eu estou em uma fase meio desanimada com esse modelo. De repente é até melhor eu não continuar falando, senão eu vou (rs) [...] (Pesquisador 10).

O Pesquisador 3, mestre em Engenharia, faz uma crítica sobre a produção acadêmica brasileira, pouco influente do ponto de vista econômico e social. Na sequência, comenta sobre as características do programa Pipe, que, em virtude de sua organização e foco voltado para a pesquisa, gera mais fracassos do que casos de sucessos comerciais:

[...] a gente incubou a empresa fora da universidade. Nossa empresa sempre teve um perfil afastado da academia. Acho isso bem importante falar, não tivemos aquele modelo tradicional de sair da universidade e fazer algo. Não, a gente estava na indústria quando fizemos a empresa. Nós sempre tivemos uma grande aversão à academia, e isso é muito bom porque a academia no Brasil gera muito pouco.

[...] sua pesquisa está com um viés acadêmico. Então, você realmente vai encontrar um resultado que eu já tinha visto: que, no geral, o Pipe é um fracasso. Inclusive, o que eu ouço falar é que na média as pessoas não chegam nem a lançar. Ou seja, se existe um fracasso técnico, o sucesso comercial está muito longe de atingir (Pesquisador 3).

Na citação anterior, o entrevistado comenta que entre os projetos Pipe existe grande volume de insucessos ainda no estágio relacionado ao desenvolvimento técnico, fato esse que, em sua opinião, demonstra que a maioria dos projetos está muito longe de chegar ao mercado.

O Pesquisador 10, doutor em Física Biomolecular, comentou que existem casos em que os projetos são submetidos à Fapesp para alcançar o subsídio, sem existir pretensões reais de levá-los ao mercado:

[...] não é possível “matar” esses projetos porque já tem o recurso aprovado, e tinha recurso aprovado porque os projetos são bem escritos e cantam uma música que a Fapesp gosta de escutar, relacionada à inovação, quebra de paradigmas e tal. Então é isso, muitos aprendem a captar o recurso, mas não necessariamente contam com um projeto bom (Pesquisador 10).

Esse fenômeno ocorre, muitas vezes, porque existem profissionais ligados à área da inovação que têm seu sustento atrelado ao desenvolvimento de projetos de inovação. Nesses casos, o pró-labore oferecido a partir da aprovação de um projeto Pipe ou de qualquer outro apoio governamental torna-se um objetivo em si mesmo. Outros motivos também podem levar a esse tipo de distorção, como exemplo, a necessidade da pequena empresa de montar um portfólio de produtos ou adquirir *know-how*.

O programa Pipe propõe financiar pesquisas inovativas nas pequenas empresas com o objetivo de gerar uma cultura de inovação em suas estruturas organizacionais, contudo, em sua maioria, os coordenadores contam com perfil acadêmico demais. Na maior parte dos casos, esses pesquisadores desenvolvem projetos bem estruturados teoricamente, mas muitas vezes desconectados do mercado e da realidade social. Nessa perspectiva, o Pesquisador 3 comentou que acredita que o Pipe acaba consagrando organizações que são “menos empresas e mais departamentos de pesquisas”:

Eu acho que é talvez até um “vício”, né? Que o Pipe acaba tendo, que é de ser extremamente acadêmico. Eu acho que o Pipe acaba consagrando empresas que são “menos empresas e mais departamentos de pesquisas”. Eu acho que se fosse mais focado no negócio não teria tanto esse viés (Pesquisador 3).

A Fapesp, por outro lado, também conta com um metiê ligado ao fomento de pesquisas, tanto de base quanto aplicadas, contando com um corpo de pareceristas que sempre estiveram dentro das universidades. No caso do programa Pipe, nota-se que os próprios ex-participantes são chamados para emitir julgamentos e participar de comitês de avaliação, contudo, como se pode notar nas falas dos participantes, poucos são aqueles com comprovada experiência, que conhecem o mercado e o sistema de produção, sendo assim, capazes de identificar as distorções presentes nos projetos submetidos.

Concluindo-se esta categoria destinada a agrupar as citações envolvendo design e aspectos comerciais, alguns pontos principais chamaram a atenção. Primeiramente, notou-se que nenhum entrevistado apontou deficiências relacionados ao design do produto como impedimentos graves para a comercialização. Pelo contrário, o Pesquisador 8, doutor em Engenharia Mecânica, comentou que a falta de visão estratégica de design no início do processo de P&D trouxe graves problemas para a etapa de comercialização. O entrevistado admite que caso tivesse o conhecimento sobre design que tem hoje, teria trabalhado segundo outros preceitos:

Eu acho que design poderia contribuir desde o que foi feito lá atrás. A gente lá atrás poderia ter feito um bom estudo do cliente, do consumidor, eu acho que teria muito menos erro do que tivemos lá na frente, quando fomos realmente tentar contato direto com quem ia comprar. Estávamos até buscando compradores errados. Nosso cliente não era um médico, nosso cliente era um distribuidor, era o cara do começo da cadeia. Então era preciso ter estudado, ter perguntado o que esse cara queria, não o que... Tudo bem, é legal entender o médico, o usuário final lá da frente, mas se eu não atendo ao modelo de negócio que esse cara trabalha, eu não chego nem no médico. Ficaria bloqueado no meio.

[...] é uma questão estratégica. De entender o mercado especificamente, né? Então a ideia é essa: tem que conhecer a cadeia inteira, até pra saber onde você está, onde está o seu cliente, aí vem um pouco da manufatura, pra quem você vai gerar o valor e depois em que lugar você deve buscar informações. [...] Estávamos numa ponta, e indo direto pra outra ponta, mas não entendemos o meio, né? A gente teve que fazer alterações no projeto pra depois descobrir isso. E a gente fez plano de negócios no início, a gente participou de concurso de plano de negócios, ficamos em

segundo lugar, tudo fazia muito sentido. O problema foi implantar aquilo no mercado, o mercado agia diferente (Pesquisador 8).

Nesse fragmento, o entrevistado comenta que, com uma boa assessoria de design, teriam levantado mais informações sobre os potenciais usuários, bem como sobre o mercado e suas características e, possivelmente, errado menos no desenvolvimento do produto. O caso citado já foi abordado nas categorias anteriores: sua equipe desenvolveu um set integrado com vários equipamentos para utilização de médicos cirurgiões, mas quando entrou no estágio de comercialização, percebeu que os usuários preferiam que os equipamentos continuassem separados, como já estavam disponíveis no mercado, por causa de questões técnicas:

No começo, a gente não foi atrás de fazer entrevistas com usuários. Nós basicamente pegamos informações geradas internamente, que eram desse médico (sócio da empresa que trouxe a ideia), e desenvolvemos a partir delas [...].

A gente até consultou outros usuários, mas da rede dele (médico, sócio da empresa), que meio que compartilhavam com aquela mesma ideia. E aí a gente partiu pra desenvolver o set. Depois, no final da Fase 2 do Pipe, [...] a gente foi perceber o seguinte: “mas só a gente oferece isso no mercado, ou é uma ‘superinovação’ ou, espera aí, será que o mercado realmente quer isso?”.

Aí fomos perguntar pra algumas pessoas, e descobrimos uma série de argumentos que falavam: “olha, eu não preciso disso, na verdade. É muito legal, tal, mas, pra mim, cara, no meu negócio isso não é interessante”, ou então assim: “conversa com tal pessoa, ele tem um caso muito específico, então talvez ele se interesse por esse caso integrado, mas o meu hospital não precisa, aqui o médico vai trabalhar na forma tradicional ainda”. Então descobrimos que tínhamos uma inovação que atendia a uma parcela muito restrita do mercado (Pesquisador 8).

Outro aspecto que desponta como ponto central para investimentos em design, segundo os entrevistados, refere-se à associação entre o uso do design para melhoria da aparência dos produtos e a busca de aceitação pelo mercado. Nesse

contexto, é perceptível como as preocupações com a aparência estão na maior parte das citações, desvinculadas dos cuidados com a qualidade de interface.

A minoria dos participantes não apontou procedimentos robustos para sondar as opiniões dos usuários sobre o produto após a compra. A maioria apontou ter recebido críticas que até mesmo impulsionaram modificações nos produtos, contudo, de modo informal e isolado, ou seja, não foram conduzidas pesquisas de opinião após a compra.

Outra proposição evidente correlacionada a esta categoria se refere ao perfil dos pesquisadores, que apresentaram dificuldades inerentes à introdução dos produtos de modo sustentável no mercado. Como o programa Pipe propõe financiar pesquisas nas pequenas empresas, tendo como coordenador usualmente um pesquisador, com forte trajetória acadêmica, muitos trazem como herança dificuldades em transformar o conhecimento gerado em benefícios práticos e comerciais. Nas falas dos entrevistados não é difícil notar que a preocupação em fazer o produto funcionar assume proporção muito maior que aquela destinada à comercializá-lo. Esse problema não seria tão grave dentro de uma grande empresa, em que existem departamentos preocupados com tal feito, mas se apresenta como algo grave dentro de uma micro ou pequena empresa.

4.2.4.1

Análise de aspectos que emergiram das patentes

A pesquisa e o desenvolvimento para elaboração de novos produtos requerem, na maioria das vezes, grandes investimentos humanos e financeiros. Proteger esse produto por intermédio de uma patente significa prevenir-se de competidores, inibindo a concorrência desleal (AGÊNCIA, 2017). Segundo o INPI (2016), o conceito corresponde a:

um título de propriedade temporária sobre uma invenção ou modelo de utilidade, outorgado pelo Estado aos inventores ou autores ou outras pessoas físicas ou jurídicas detentoras de direitos sobre a criação. Com

este direito, o inventor ou o detentor da patente tem o direito de impedir terceiros, sem o seu consentimento, de produzir, usar, colocar a venda, vender ou importar produto objeto de sua patente e/ ou processo ou produto obtido diretamente por processo por ele patenteado. Em contrapartida, o inventor se obriga a revelar detalhadamente todo o conteúdo técnico da matéria protegida pela patente.

Podem ser patenteados: processos, produtos ou ambos. A patente refere-se a uma única invenção ou grupo de invenções correlacionadas, mas, que apresentem um só conceito inventivo (AGÊNCIA, 2017).

O sistema brasileiro contempla para as criações no campo industrial as seguintes formas de proteção⁶⁸:

Patente de Invenção, PI: produtos ou processos que atendam aos requisitos de atividade inventiva, novidade e aplicação industrial. Sua validade é de 20 anos a partir da data do depósito.

Patente de Modelo de Utilidade, MU: objeto de uso prático, ou parte deste, suscetível de aplicação industrial, que apresente nova forma ou disposição, envolvendo ato inventivo, que resulte em melhoria funcional no seu uso ou em sua fabricação. Sua validade é de 15 anos a partir da data do depósito.

Certificado de Adição de Invenção, C: aperfeiçoamento ou desenvolvimento introduzido no objeto da invenção, mesmo que destituído de atividade inventiva, porém ainda dentro do mesmo conceito inventivo. O certificado será acessório à patente e com mesma data final de vigência desta (INPI, 2016).

⁶⁸ Os prazos de validade das patentes variam de acordo com o tipo. A patente de invenção vigorará pelo prazo de 20 (vinte) anos e a de modelo de utilidade pelo prazo de 15 (quinze) anos contados da data de depósito (Art. 40 da LPI); Já o desenho industrial vigorará por 10 (dez) anos contados da data do depósito, prorrogáveis por mais 3 (três) períodos sucessivos de 5 (cinco) anos, até atingir o prazo máximo de 25 (vinte e cinco) anos contados da data do depósito (Art. 108 da LPI). Durante o prazo de vigência, o detentor da patente (titular) tem o direito de excluir terceiros, sem sua prévia autorização, de atos relativos à matéria protegida, tais como fabricação, comercialização, importação, uso, venda etc. O titular tem a possibilidade de ao invés dele próprio fabricar sua invenção, licenciá-la a terceiros para que possam explorá-la (AGÊNCIA, 2017).

O volume de patentes é considerado um dos indicadores para medir o desempenho em inovações de uma nação. Embora seja um indicador de conhecimento muito considerado, ele apresenta falhas, pois muitos desenvolvedores optam por não patentear suas invenções, uma vez que, para realizar o depósito, é preciso expor todos os detalhes que estão por trás daquela inovação. Como nem todos os países são rigorosos com relação à propriedade intelectual, muitos preferem não patentear e manter as invenções protegidas apenas com sigilo interno.

Além disso, existem muitos produtos patenteados que nunca chegaram ao mercado, ou foram introduzidos e depois descontinuados rapidamente. Desse modo, as patentes mensuram a quantidade de pedidos e, de fato, trata-se de um indicador, mas passa longe de demonstrar o volume real de invenções, bem como de inovações.

No contexto da presente pesquisa, a busca por patentear os produtos aponta, entre outros aspectos, a maturidade do processo de desenvolvimento. Demonstra que o desenvolvimento dos produtos foi bem-sucedido e que existe o desejo de protegê-los para que a exploração comercial seja contínua e sustentável.

Todos os entrevistados que mencionaram empregar design no PDP entraram com pedidos de patente dos produtos.

O Pesquisador 1, doutorando em Engenharia Biomédica, comentou que o produto foi patenteadado em 40 países, com a ajuda do Pipe. Ainda, disse:

Estamos entrando com mais quatro pedidos de patentes, além do original, do produto que está no mercado. São outros quatro produtos diferentes, cada um com as suas especificações e cada um vai ter a sua patente. São três patentes de invenção. Quatro patentes de invenção, na verdade, agora (Pesquisador 1).

O Pesquisador 2, doutor em Educação Escolar, entrou com o processo solicitando uma patente de Modelo de Utilidade, mas ainda não foi concluído.

O Pesquisador 4, engenheiro mecânico com pós-doutorado, que atua hoje na área de pesquisa de uma multinacional, disse que o produto tem duas patentes “uma de funcionalidade e outra de design”.

O Pesquisador 6, doutor em Física, disse que a tecnologia foi patenteada, mas o design, ou melhor, desenho industrial “não”. O entrevistado comentou que registrou o logotipo do produto, bem como o da empresa.

Quando questionado sobre patentes do produto, o Pesquisador 5, professor com pós-doutorado em Bioquímica, respondeu que “está em processo, né? No Brasil demora pra caramba. Está em processo, o pedido internacional, incluindo o Brasil. [...] trata-se de uma patente de invenção”.

O Pesquisador 3, mestre em Engenharia, comentou que antes de abrir a empresa e iniciar o Pipe já tinha feito o depósito da patente, que foram cinco no total. O entrevistado fez críticas ao INPI em sua entrevista, mencionado que o processo para a obtenção da patente foi muito lento.

O Pesquisador 7, doutor em Computação e Matemática Computacional, também confirmou que entrou com o pedido. O entrevistado relatou também um problema que está tendo em virtude de plágio de um de seus produtos, que se encontra com pedido de patente no INPI há seis anos:

Já pedimos para a empresa tirar do site e tal, já envolvemos advogado, mas sem a patente eu não posso processá-lo. Preciso ter a patente. E aí provar para o juiz: “olha juiz, está aqui a patente”, e aí o juiz simplesmente vai dizer: “estou vendo a patente, está aqui o negócio, vou dar uma multa”. Mas não pode, né? O juiz tem que esperar a patente sair, mas demora de cinco a sete anos. Aí fica difícil. Você não tem esse *feedback*, e você é prejudicado. O que você tem é essa carta, de ser o único fabricante e tal, que você vai em uma entidade como a Confederação Nacional das Indústrias, CNI, etc., e você tira esse documento dizendo: “olha, eu sou o

único fabricante” pra evitar... pra ter a dispensa de licitação (Pesquisador 7).

Segundo os entrevistados a lentidão no processo torna a proteção por meio de patentes pouco útil ao desenvolvedor. Os Pesquisadores 8, 9 e 10 afirmaram terem entrado com o pedido, mas os processos ainda estão ocorrendo.

4.2.5

Análise de aspectos que emergiram da categoria conceitual “apoio governamental”

Esta categoria difere das anteriores, pois não busca discutir diretamente as contribuições do design de produto no processo de inovação, mas reúne os pensamentos dos participantes sobre a utilização do apoio governamental. Nesse contexto, pretende-se evidenciar características específicas relacionadas ao design no processo de P&D.

Serão verificados possíveis problemas correlacionados ao subsídio das atividades de design oferecido pela Fapesp e outros órgãos de fomento.

Também serão levantadas questões sobre o conhecimento dos pesquisadores, abrangendo programas de apoio e promoção do design no Estado de São Paulo. Finalmente, serão debatidas questões envolvendo a experiência dos entrevistados que passaram pelo processo de incubação de suas empresas.

Um dos primeiros questionamentos feito aos participantes da presente pesquisa buscou compreender por que procuraram aporte governamental e por quais razões optaram pelo Pipe. O Pesquisador 4, engenheiro mecânico com pós-doutorado na área, esclareceu que o principal fator que o levou a procurar uma linha de subvenção para o processo de P&D foi conseguir capital:

O capital, porque poderíamos utilizar o recurso para fazer o desenvolvimento de um produto que tínhamos capacidade de entregar, e

se não desse certo por algum motivo, nós ganharíamos experiência e não teríamos o compromisso de devolver o dinheiro para a Fapesp (Pesquisador 4).

O entrevistado complementou seu pensamento dizendo que o Pipe possibilita que as pessoas se dediquem não só ao projeto subsidiado em questão, mas também obtenham tempo para desenvolver outras propostas de inovação dentro da empresa:

O Pipe nos ajudou com esse subsídio para podermos continuar fazendo os trabalhos. Eu me dediquei ao Pipe para gerar o produto e, ao mesmo tempo, já ir pensando nos próximos projetos, nas próximas ideias.

Uma coisa que ficou bem marcada para mim, foi uma fala de um assessor da Fapesp: “vocês não podem ser uma empresa de uma ideia só, vocês precisam ser um grupo que saiba criar de tudo um pouco”. Então nós nos preparamos para fazer isso. Quando alguém chegava com uma ideia nova, o meu sócio que atua diretamente no mercado avaliava. Eu brinco: “são 14 caixinhas que tínhamos ali que precisávamos responder”. Se a ideia chegasse até a última, ela virava um projeto Pipe. Existiam algumas ideias que dizíamos: “é boa, inovadora, não tem no mercado, mas não vai vender mil peças por ano”, então engavetávamos (Pesquisador 4).

O Pesquisador 5, professor com pós-doutorado em Bioquímica, também justificou que a busca por fomento no Pipe se deu em razão da necessidade de obter recursos:

Porque nós, professores, pesquisadores, não temos capital para investir e, digamos, existe o fato de nós já conhecermos o sistema, né? Você escrever um projeto de pesquisa pra conseguir dinheiro é diferente de você escrever um *business plan* completo para um banco ou um para um grupo de investidores. Nós não temos experiência nenhuma em fazer um *business plan*, mas pedir dinheiro no sistema de financiamento da Fapesp, do CNPq ou da Finep nós sabemos. E como a Fapesp tem essa linha no Estado de São Paulo, que eu acho que é uma iniciativa fantástica, que é o Pipe, um negócio de pequenas empresas, e ele se encaixava naquilo que nós queríamos. Então, nós pedimos o Pipe e ganhamos.

Depois, pedimos um dinheiro de um programa do Ministério da Saúde que se chama Políticas Públicas do SUS, PPSUS, que é um dinheiro que sai do

Ministério e vai para o CNPq, que redistribui para as Fundações de Amparo à Pesquisa, para as FAP (Pesquisador 5).

A busca por capital foi indicado como o principal motivo para a submissão dos projetos ao Pipe, segundo a maioria dos participantes da pesquisa. Observou-se que o programa se mostra como uma alternativa muito atraente, pois conta com uma estrutura “familiar” ao pesquisador para a proposição dos projetos de pesquisa, como citado pelo Pesquisador 5 no fragmento anterior.

Na categoria conceitual anterior, referente à comercialização, foi ressaltado que o perfil acadêmico dos coordenadores dos projetos compreende uma barreira para o sucesso mercadológico dos produtos, pois geralmente são profissionais que atuam na área de pesquisa, distanciando-se da realidade do mercado. Por esse ângulo, pode-se dizer que a orientação científica do Pipe, em detrimento de diretrizes alinhadas com o mercado, traz dificuldades para o programa gerar produtos mais vendáveis.

Além disso, o Pesquisador 10, doutor em Física Biomolecular, apontou que o modo como o programa encontra-se estruturado abre possibilidades para distorções:

A história real é a seguinte: você está escrevendo um projeto e vai pedir dinheiro, certo? O dinheiro é a fundo perdido, aí você pensa: “não tenho nenhuma experiência em desenvolver um produto”, estou saindo da universidade, sem noção da realidade de mercado nem nada, e me proponho então a fazer o desenvolvimento de produto. Esse produto precisa ter uma inovação tecnológica, senão não tenho acesso ao dinheiro.

Se a Fapesp pensasse diferente, pensasse que o mais importante seria o produto ir para o mercado e vender, e na nota fiscal arrecadar ICMS, que voltaria para ela indiretamente, [...] se a Fapesp pensasse assim, ela diria: “se não tiver inovação tecnológica não tem problema, o importante é o produto ir para o mercado”, mas não, ela fala o seguinte: “eu só te dou dinheiro se tiver inovação tecnológica”.

Nessa condição, você força a barra pra inovar, para chegar naquilo que a Fapesp entende como inovação, e acaba ferrando com o projeto inteiro porque aquela inovação traz muito mais problemas do que traria uma

engenharia reversa com recaracterização de design, por exemplo (Pesquisador 10).

O Pesquisador 10 abordou no trecho anterior uma das possíveis causas para a dificuldade do Pipe em gerar produtos inovadores e disponibilizá-los de modo sustentável no mercado. Entretanto, vale lembrar que o programa visa, entre outros objetivos, gerar cultura de P&D nas pequenas empresas e não somente obter resultados em inovação. Observa-se que, em virtude do fato de existirem poucos programas voltados para as diferentes etapas do processo de inovação disponíveis hoje no Estado de São Paulo, um número grande de pequenas empresas acaba procurando o Pipe e, muitas vezes, forçando os seus projetos a se enquadrarem de modo artificial às características do programa para serem aceitos. Nesse sentido, pode-se dizer que essas falhas poderiam ser corrigidas pela Fapesp com procedimentos e orientações aos seus pareceristas, para serem mais sensíveis aos objetivos com os quais as empresas estão buscando o subsídio, procurando identificar esses “ajustes” artificiais nos projetos e, caso necessário, indeferindo as propostas.

O Pesquisador 4, engenheiro mecânico com pós-doutorado, comentou que hoje é avaliador do Pipe, e salientou não só a falta de qualidade de muitos projetos submetidos, mas também o despreparo dos candidatos e a existência de justificativas erradas para começar um negócio:

É bem interessante porque, ao olhar o outro lado da moeda, você percebe que os projetos são realmente muito pobres. Então, as pessoas não têm o mínimo de preparo para fazer os projetos. Então eu brinco, eu falo que tem muita gente que quer ser empreendedor, mas não se preocupa em ter o mínimo de estruturação para começar. Muitas vezes, precisam que o negócio dê dinheiro a curto prazo, então atropelam muita etapas e aquilo muitas vezes não dá o resultado esperado. Depois se começa outro, depois outro.

Em São Paulo, nós participamos muito da feira do empreendedor. Nós vamos como empreendedores expor, mas conversamos com muita gente e percebemos que tem pessoas ali que querem começar um negócio porque não querem mais trabalhar formalmente “batendo cartão”, ou a mulher vai

começar um negócio porque enfrentou um divórcio e quer provar que tem competência para fazer algo (um exemplo bem grosseiro, mas é verdadeiro) (Pesquisador 4).

Nessa lógica, o Pesquisador 4 procura dizer que é preciso desenvolver propostas maduras, confessando inclusive que já teve projetos submetidos ao Pipe recusados:

Nós tivemos muitos “Pipes” recusados, muitos, muitos e as respostas eram muito variadas, como exemplo: “você não tem competência para fazer”, como não temos competência? O que eles estão querendo dizer com isso? (o tom dele não era de indignação, mas reflexivo). Estava no parecer assim: “você não tem um parceiro na universidade”, aí começávamos a trabalhar naquele ano quais seriam os parceiros.

[...] quando você vai estruturar um projeto Pipe, você precisa responder três perguntas: “a primeira é qual problema que você está querendo resolver”; a segunda pergunta: “qual é a solução que você quer dar para o problema?”; e a terceira: “essa solução proposta tem inovação?” (Pesquisador 4).

No decorrer das entrevistas, como já explicitado, buscou-se levantar questões relacionadas ao auxílio das atividades de design pelos órgãos de fomento. Nesse âmbito, um dos pontos levantados se referiu a qual programa subsidiou o projeto de design e quais as dificuldades encontradas durante o processo.

Como citado na subcategoria relacionada aos “custos e à produção”, da categoria referente ao processo de desenvolvimento de produtos, PDP, o Pesquisador 1, doutorando em Engenharia Biomédica, foi o único a afirmar que os custos com design foram pagos com recursos da própria empresa, pois a Fapesp não os custeou.

O Pesquisador 4, engenheiro mecânico com pós-doutorado, disse que todas as atividades solicitadas em seu projeto, relacionadas ao desenvolvimento do design do produto, foram financiadas pela Fapesp. Nota-se, porém, que o entrevistado contava com conhecimento prévio sobre limites orçamentários correlacionados a essa área na solicitação dos recursos:

A Fapesp subsidiou 100% [...], mas nós sabemos os limites. A gente sempre pedia o mínimo porque sabíamos que se houvesse necessidade de cortar algo do projeto, seria aquilo. Eu sempre soube que o design deveria acontecer, com a Fapesp apoiando ou não, a gente deveria fazer aquele investimento... Se a Fapesp nos ajudasse, seria um pouco mais agressivo, se ela não nos ajudasse, seria o mínimo necessário para a gente trabalhar (Pesquisador 4).

O Pesquisador 6, doutor em Física, também comentou que a Fapesp costuma subsidiar os gastos com design, mas existem limites:

A Fapesp financiou os gastos com alguns produtos sim. A gente colocou lá: “gastos com design”, e ela aprovou. Teve um que ela recusou, mas a maioria ela aprovou. Mas é pouquinho, é coisa de 50 a 200 mil, então a gente conseguia pagar o designer (Pesquisador 6).

Segundo o Pesquisador 10, doutor em Física Biomolecular, as atividades correlacionadas ao design no desenvolvimento do seu projeto foram antecipadas e contempladas pela Fapesp: No pedido original já foi previsto: “vamos precisar de tanto de recurso pra fazer o design’, e aí teve toda justificativa dessa importância do design junto com a engenharia desde o início”.

O entrevistado disse ainda que um consultor da Fapesp comentou que eles estavam pedindo muito dinheiro para o design, todavia, como a solicitação estava bem fundamentada no projeto, a Fapesp não pôde indeferir o recurso:

O consultor da Fapesp disse: “poxa, está me pedindo muito” (rs), mas eu não lembro de ter que voltar o projeto. O texto estava bem organizado, bem justificado. Eu não lembro de isso ter sido um ponto que tivemos que recorrer (Pesquisador 10).

O Pesquisador 5, professor com pós-doutorado em Bioquímica, comentou que também usou o Sebraetec porque não pôde contar com subsídios da Fapesp, pois não previu antecipadamente que precisariam de incentivos para o design. A Fapesp

é muito rígida com relação a alterações na previsão de gastos após a aprovação do projeto. Outros participantes também admitiram ter cometido essa mesma falha:

Eu acho que a gente não tinha previsto no pedido o serviço de terceiros para design. Pra você ver como os “cabeçudos” dos pesquisadores não entendem muito bem de design (rs). Na Fase 2, poderíamos ter pedido, mas também não pedimos. Solicitamos serviços de terceiros para outras coisas, mas não para design (Pesquisador 5).

No transcorrer das entrevistas, pode-se perceber que parte dos entrevistados não possuía conhecimentos prévios sobre design, no momento da submissão do projeto à Fapesp, ao menos não suficientemente para discriminar e justificar as necessidades dos investimentos. Nesses termos, muitos foram obrigados a procurar outras fontes para subsidiar o design no decorrer do processo, uma vez que se depararam com necessidades correlacionadas à área.

O Pesquisador 7, doutor em Computação e Matemática Computacional, declarou que contou com subsídios do programa Pipe mais de uma vez. Segundo o entrevistado, a visão do programa sobre design desencoraja os participantes a proporem projetos tomando design como o cerne da inovação:

Eu vou te explicar uma questão importante: o Pipe até que mudou, mas na época dos primeiros projetos, na década passada, de 2003 a 2010 vamos dizer assim, o projeto tinha que necessariamente ser uma pesquisa “disruptiva”, então o design não era considerado inovação. A inovação significava ali uma coisa mais tecnológica, por exemplo: “a criação de um novo algoritmo, a geração de uma nova forma de comunicação”.

E como existiam poucos profissionais na área de design, até na lista de áreas que você envia o Pipe, você percebe que ali não tem design. O design é encarado como um serviço, o designer é um funcionário... pra área da saúde, pra área da computação [...].

Então, você não poderia colocar o design como esse diferencial. Poderia não passar pelo avaliador da área. Então ele era sempre colocado em terceiro plano... (Pesquisador 7).

Nesse mesmo ponto de vista, o entrevistado comenta que, na prática, a Fapesp considerava o design apenas como inovação incremental, tornando inviáveis projetos com inovações dirigidas pelo design. Apesar disso, no decorrer do levantamento de dados preliminares para esta pesquisa, foram encontrados ao menos três projetos⁶⁹ que contavam com o design como mote principal das inovações: “Design e a industrialização do mobiliário”, desenvolvido entre 2002 e 2006; “Minilavadora de roupas”, entre 2005 e 2007; e “A introdução do design nos móveis oftalmológicos como diferencial competitivo”, desenvolvido entre 2006 e 2009. Por esse ângulo, conclui-se que não são os avaliadores do Pipe ou a Fapesp que desencoraja projetos dirigidos pelo design, mas existe uma carência de propostas de inovação por empreendedores ligados ao campo.

Outra questão promovida pelo Pesquisador 7 se refere ao uso do design como um “serviço” terceirizado e a visão de designers como “funcionários” pelos avaliadores do Pipe. Como pode-se observar nas discussões presentes nas outras categorias, esse pensamento se relaciona com diversas distorções correlacionadas ao campo do design, como exemplos, a introdução apenas no final do desenvolvimento ou emprego do design para o embelezamento dos produtos. Contudo, percebe-se que aquelas empresas que contavam com visão qualitativa de design conseguiram usar o fomento de modo adequado.

O entrevistado, diretor de uma empresa com ênfase em robótica, afirma ainda que nos primeiros anos do Pipe “não se tinha esse conceito de usar design pra tornar a tecnologia acessível. A palavra tecnologia acessível era só pelo preço. Inclusive, design está ligado a coisas caras” (Pesquisador 7).

Concluindo seu pensamento, o entrevistado disse que essa era “uma visão dos avaliadores, não da fundação”. De fato, muitas dessas informações citadas pelos

⁶⁹ Estes projetos não entraram na amostra final, pois foram encerrados antes de adentrar o estágio de comercialização.

entrevistados não se encontram nos editais ou estão disponibilizadas oficialmente pela Fapesp, mas se tratam de impressões obtidas a partir das experiências vividas.

Questões envolvendo os avaliadores do Pipe também foram mencionadas por vários participantes, sendo que o principal ponto se refere a sua formação, geralmente desvinculada da área específica dos projetos e perceptivelmente com lacunas relacionadas às experiências de mercado. Como exemplo, o Pesquisador 2, doutor em Educação Escolar, disse que a Fapesp teve dificuldades de encontrar consultores na área para avaliar seu projeto. O Pesquisador 5, professor com pós-doutorado em Bioquímica, também destacou a falta de experiência de mercado dos avaliadores:

Eu acho que o processo de decisão da Fapesp talvez precise de gente mais técnica, em termos de conhecer o mercado. Deveriam existir pareceres mais precisos, como exemplo: “não faça isso, porque eu conheço o mercado e isso não vai dar certo”. E isso não existe. Mas eles dizem que o índice de sucesso do Pipe é tão bom ou melhor do que a NFS nos Estados Unidos, a National Foundation for Science, que tem um programa que chama Small Business Innovation Research, SBIR. E dizem que a taxa de sucesso deles é igual ou melhor que a do SBIR. Então, as assessorias devem estar funcionando, mas a gente sente falta (Pesquisador 5).

Percebe-se que existem dificuldades na avaliação dos projetos, e não surpreende que existam casos em que recursos destinados para atividades de design tenham sido indeferidos, uma vez que muitos pareceristas provavelmente contavam com pouco conhecimento teórico e prático relacionado ao campo.

Como já mencionado, muitos participantes afirmaram ter recebido recursos do programa Sebraetec como complemento ao processo de desenvolvimento e, muitas vezes, de modo exclusivo para o pagamento de atividades de design de produto e também de design gráfico.

O Pesquisador 5, professor com pós-doutorado em Bioquímica, afirmou que pediu subsídio ao Sebraetec durante o Pipe:

[...] foi durante o Pipe que a gente pediu o Sebraetec, que era para outras finalidades. Era para fazer o design do equipamento, pra dar um treino pra gente nessa área de contabilidade e fazer o plano de negócios... Foi mais isso, foi mais essa área. Mas o design foi financiado pelo Sebraetec (Pesquisador 5).

Anteriormente, nesta mesma categoria, o Pesquisador 5 alegou que precisou acionar o Sebratec porque não solicitou recursos para o design no momento de submissão do projeto ao Pipe. O entrevistado comenta, ainda, que o Sebraetec, além de apoiar com o recurso, também disponibilizou uma série de empresas de design credenciadas para o trabalho:

Design já estava nos itens que poderiam ser pedidos pelo Sebraetec e eles já fazem uma articulação com alguma pequena empresa, também financiada pelo Sebrae, que faz design. Então eles juntam as duas coisas: nós pedimos o dinheiro e eles acham a empresa do próprio sistema que pode fazer o serviço (Pesquisador 5).

O Pesquisador 7, doutor em Computação e Matemática Computacional, comentou que designers participaram de todo o desenvolvimento do produto, e foram pagos com recursos somados da Fapesp e do Sebraetec:

O desenho do produto foi 100% feito pelos designers. Também na parte da engenharia mecânica, existe uma área chamada dinâmica, que é o engenheiro mecânico que faz, só que o designer que desenhava. Era, como exemplo, o arquiteto bola e o engenheiro civil vai e calcula a obra pra ver se não falha. Então, os primeiros croquis todos feitos por designers, todos. E eles acompanharam esse processo até o final do desenvolvimento do produto. Então foram pagos os designers do ParqTec para acompanhar até o final, até sair o primeiro produto no mercado (Pesquisador 7).

O Pesquisador 7 explicou a estratégia utilizada para obter recursos tanto da Fapesp quanto do Sebraetec para o seu projeto:

O Sebraetec financia 80% e 20% fica para a empresa. Então foram verbas de desenvolvimento vindas da Fapesp. Então eles pagaram esses 20% e o Sebraetec pagou os 80% para o ParqTec. É como se a gente não visse o dinheiro, né? A gente nunca viu esse 80%, o Sebraetec pagava diretamente para o escritório (Pesquisador 7).

O Pesquisador 2, doutor em Educação Escolar, afirmou que o projeto de design do produto foi financiando pela Fapesp, mas a marca, a embalagem e o manual do produto foram subsidiados pelo Sebraetec.

Como mencionado na subcategoria envolvendo os relatos sobre “custos e produção”, com exceção apenas do Pesquisador 1, que atestou que os custos de design foram 100% financiados com recursos próprios da empresa, percebeu-se a ocorrência de dois fenômenos principais: 1. o trabalho de design foi subsidiado em sua totalidade pela Fapesp; 2. os projetos receberam subsídios do Pipe e também do programa Sebraetec, do Sebrae.

No desdobramento das entrevistas, ocorreram muitas citações envolvendo o ParqTec, em especial quando os entrevistados comentavam sobre o uso do apoio do Sebraetec e do desenvolvimento de atividades correlacionadas ao design. Embora citem com frequência o ParqTec, os entrevistados estavam se referindo à Design Inn, uma incubadora temática pertencente ao ParqTec, resultado do apoio recebido do Sebrae Nacional por meio de edital para implantar uma rede de incubadoras de design no país:

A Design Inn é uma incubadora temática do ParqTec, inaugurada em 2 de julho de 2005, resultado do apoio recebido do Sebrae Nacional por meio do edital para implantar uma rede de incubadoras de design no país. A incubadora do ParqTec atende empreendedores em mais de 50 cidades no Estado gerando uma concentração de empresas na Região de Inovação de São Carlos. Os principais objetivos da Design Inn são: 1. abrigar

empresas e projetos de design, oferecendo os mecanismos necessários à sua criação e consolidação; 2. apoiar o desenvolvimento do mercado para uma cultura empresarial nas micro e pequenas empresas (MPE); 3. agregar valor ao produto através do design (PARQTEC).

As citações foram muito frequentes, pois, no perpassar do período em que o Sebraetec lançou editais no Estado de São Paulo, as empresas incubadas na Design Inn, dentro do ParqTec, trabalharam oferecendo serviços de design para aqueles que recebessem apoio do Sebrae. Inclusive, existiu um trabalho de sensibilização oferecido pela coordenação de design do ParqTec em incubadoras de empresas sediadas no Estado de São Paulo sobre o que era o Sebraetec e como utilizá-lo, assim como sobre os benefícios do design em diversas áreas dos negócios, procurando gerar trabalhos para as empresas pertencentes à Design Inn.

O Pesquisador 2, doutor em Educação Escolar, comentou que chegou à conclusão de que precisariam se preocupar com design a partir de uma palestra do ParqTec, ministrada pelo coordenador da Design Inn, na incubadora em que sua empresa estava na época:

Olha, eu acho que, na verdade, nós chegamos a essa conclusão porque tivemos acesso às informações sobre o design por meio do Marcos Brefe⁷⁰, porque ele fez uma série de palestras lá na incubadora.

Então, por meio dessas palestras, nós chegamos a essa conclusão e pensamos: “olha, vamos precisar de alguém dessa área pra ajudar nessa parte”. Porque nós precisávamos mesmo mexer nisso, achar uma forma que o usuário conseguisse utilizar o produto.

Nós também estávamos incubados. Na verdade, estar incubado foi o diferencial nesse sentido, né? Porque se a empresa estivesse em qualquer outro lugar, muito provavelmente não teríamos acesso à informação sobre design, né? (Pesquisador 2).

⁷⁰ Ex-coordenador da Design Inn, também citado por outros entrevistados.

O Pesquisador 2 complementa dizendo que contou com o pessoal de design desde o início, e quem desenvolveu o trabalho “foi o pessoal de São Carlos, do ParqTec”:

O pessoal acompanhou o trabalho todo [...] acompanhou o desenvolvimento. Pra cada etapa a gente se reunia e falava: “olha, foi esse o *feedback* que a gente teve”, eles avaliavam as filmagens junto com a gente... Dos questionários eles tinham acesso só às respostas, né? (Pesquisador 2).

O Pesquisador 10, doutor em Física Biomolecular, relatou sua experiência com o desenvolvimento de dois produtos, o primeiro com apoio governamental e participação dos designers do ParqTec, e o segundo sem subsídio, e consequentemente, sem participação de designers profissionais:

Isso foi o que eu aprendi com a experiência do design no primeiro produto, em que ele foi usado principalmente por influência do pessoal do ParqTec, que vendia essa ideia e carregava essa bandeira de que design era importante, e porque havia recurso a fundo perdido. Então por isso houve um direcionamento de usar design como ferramenta, como parte do processo de desenvolvimento.

No segundo produto, no qual não havia recurso a fundo perdido, [...] veja bem, eu já tinha aprendido a lição, no sentido de ter alguém que já havia me mostrado a importância do design desde o início, desde a concepção inicial da ideia. Só que no segundo produto não havia recurso, havia limitação de recurso, e aí isso foi cortado. E talvez tenha sido o motivo do fracasso do segundo produto.

Engraçado que no primeiro produto, no qual a gente teve a preocupação, teve o recurso e teve o trabalho de design desde o início, mas não deu certo, sequer foi para o mercado, e não por um problema de falta de design, mas por outros problemas de mercado.

Então, eu vejo que é um caso bem interessante nesse sentido. Se tivesse feito o contrário eu gostaria de não ter usado design no primeiro, que era um fracasso claro, mesmo com um bom design, né? E ter usado no segundo que era muito promissor em termos de mercado, bem mais maduro em termos de estratégia, e aí não usamos o design e ele acabou fracassando também por não ficar bom o desenvolvimento. É uma pena que ocorreu essa combinação infeliz (rs) (Pesquisador 10).

No fragmento anterior, o Pesquisador 10 disse que a experiência adquirida com os designers do ParqTec contribuiu para consolidar em sua mente noções relacionadas ao emprego e ao desenvolvimento do design.

O Pesquisador 7, doutor em Computação e Matemática Computacional, comentou que o ParqTec desempenhou um papel importante com o Sebraetec para a difusão do design, mas infelizmente o trabalho não conseguiu subsistir com a mesma força após a descontinuidade do Sebraetec no Estado de São Paulo:

Sebraetec é o que sustentava, quando o Sebrae saiu, o pagamento dos serviços de design não se sustentava. O designer é um homem caro, é um serviço caro. Aí vem a teoria “Tostines”: é caro porque tem pouco serviço ou é pouco serviço e é caro por causa disso? Porque não tem volume.

[...] E é uma pena, cara, não ter ido pra frente. [...] E eu vou dizer um negócio pra você, a maior dificuldade foi porque os clientes... Primeiro que era o Sebrae, e depois o Sebraetec falhou lá, né? Não foi possível por um período utilizar mais o Sebraetec [...] eu acho que ainda não pode, né?

E aí acabou, porque não deu tempo do brasileiro se acostumar com esse processo. Então o Fablab está aí, mas não tem nada a ver com design, sinceramente, é uma outra pegada. Mas eu sinto que faltou fôlego pra trabalhar, faltou fôlego. E foi deixado de lado, depois que o Sebraetec parou, nenhuma outra entidade foi atrás, nenhuma outra. Então, é uma pena, morreu mesmo o processo (Pesquisador 7).

No trecho anterior, o entrevistado fala sobre o trabalho desenvolvido pelo ParqTec, principalmente até meados de 2013, quando os editais para o programa SebraeTec deixaram de ocorrer regularmente no Estado de São Paulo.

Os entrevistados também foram questionados acerca dos seus conhecimentos sobre o apoio e a promoção do design oferecido pelo governo do Estado de São Paulo. Chama a atenção o fato de nenhum dos entrevistados ter conseguido citar um programa de apoio ou qualquer iniciativa de promoção ligada ao campo. A

maioria dos entrevistados citou o Sebraetec devido ao fato de o programa apoiar, entre outras atividades, aquelas relacionadas ao design.

O Pesquisador 1, doutorando em Engenharia Biomédica, disse que conhecia o Sebraetec, e que o havia utilizado, e o Projex: “o Projex é dos fundos verde e amarelo, também é do Governo Federal. Ele vem através do Governo Federal, mas tem operadores. Quem operou o Projex, que a gente fez contato, foi o IPT”.

O Pesquisador 2, doutor em Educação Escolar, também comentou que se lembrava apenas do Sebraetec, que utilizou, e de mais nenhum no momento.

O Pesquisador 8, doutor em Engenharia Mecânica, também citou apenas o Sebraetec: “do design? Eu tenho conhecimento só do... na época quem promovia era o Sebraetec, que depois fechou, não sei se reabriu de novo. Mas depois eu não fiquei sabendo sobre mais nenhum programa de apoio específico”.

O Pesquisador 5, professor com pós-doutorado em Bioquímica, disse que não conhecia nenhum programa de apoio ou promoção do design no Estado de São Paulo. Na sequência, também citou o Sebraetec:

É que design tem um sentido tão amplo, né? Nesse caso é específico pra equipamento, mas tem tanta coisa diferente, né? Eu acho que é difícil não ser setorial. Mas eu acho que se pode encontrar um milhão de argumentos para programas estimulando o design (Pesquisador 5).

O entrevistado expõe ainda que deveriam existir recomendações para o uso do design para os projetos de inovação apoiados pelos programas existentes no Estado de São Paulo:

Não sei como, mas deveria vir, ou pelo menos em programas específicos, um alerta ou uma recomendação para que as pessoas pensassem no design, porque vai ser importante pra comercialização futura, dependendo do tipo de produto, né? Poderia fazer parte do questionário de avaliação da

qualidade do projeto, se foi pensado no design. Como exemplo, no questionário da Fapesp perguntam: “tem patente?”, tá lá no formulário da Fapesp, pra você pedir o Pipe, “tem patente?” (rs). Porque é um item importante de avaliação, né? (Pesquisador 5).

O Pesquisador 7, doutor em Computação e Matemática Computacional, disse que não reconhece um apoio específico para design, mas existem usos possíveis dos programas. Segundo o entrevistado, é preciso estudar as características do programa e escrever o projeto corretamente:

Eu conheço programas não específicos, como o cartão BNDES, conheço todos os outros programas do governo ligados a desenvolvimento de novas soluções e produtos. Eu acredito que em alguns você pode embutir o design lá dentro. [...] nada específico para design, mas dentro da sua solução você pode contratar o serviço. Então, no Pipe você consegue, no CNPq não... ou consegue? Você pode colocar um bolsista lá utilizando o RHAE se você escrever bem.

Um bolsista para o design do produto, você pode pôr. Porque é um cara formado em uma graduação, com experiência. É possível hoje escrever uma bolsa. Se você souber escrever corretamente o avaliador não vai reprovar (Pesquisador 7).

Contudo, o mesmo entrevistado comentou que as bolsas do programa RHAE do CNPq não são disponibilizadas há dois anos⁷¹:

Não existe, encontrei com a pessoa responsável pelo RHAE em um evento e ela me disse que não tem verba. Dois anos que não tem verba. Agora parece que vai sair em 2016 ligado a um programa de startup. O RHAE fez um bom trabalho, fui avaliador em 2009 e o trabalho era muito sério (Pesquisador 7).

Na sequência, o Pesquisador 7 critica alguns órgãos que fomentam inovação, dizendo no próximo fragmento que existem poucas iniciativas. Além disso, aponta um programa do BNDES que também pode ser utilizado para custear trabalhos de design, contudo, não é específico para isso:

⁷¹ Esta entrevista foi concedida em maio de 2016.

A Fapesp tem o seu “Pipezinho”, mas não saiu dessa zona de conforto dela, não criou outros programas, não popularizou de certa forma. O RHAE do CNPq se perdeu, então dançamos... o RHAE era a nossa única interação com a empresa. E o Finep, também há dois anos não lança editais. Então acabou abrindo uma lacuna.

Soluções? Tem o BNDES com soluções tecnológicas, saiu agora dia 11 de abril (de 2016), ainda muito difícil, mas o programa está rodando. Você pede dinheiro como se fosse no Fime, pra soluções tecnológicas onde você contrata o serviço de terceiros. Lá, por exemplo, o nosso projeto tem um serviço de design, de adaptação das interfaces, das soluções e um trabalho forte na questão de criação de cenários 3D. Uns dos nossos produtos são os simuladores 3D pra área de segurança e tal. Então tem um forte viés ali, não de design, mas de modeladores 3D, de roteiristas, todo um pessoal que trabalha essa questão da conceituação, como se fosse roteiro de filme. E aí modelam o 3D, que são profissionais de design também. Então, estava embutida a questão do design, mas não estava gritante (Pesquisador 7).

Ao ser questionado se conhecia algum programa de apoio ou promoção do design no Estado de São Paulo, o Pesquisador 10, doutor em Física Biomolecular, comentou que conhecia apenas o Sebraetec: “Existia o Sebraetec, que o pessoal do ParqTec usou bastante durante um tempo. Você conhece o Sebraetec? [...] ele não é só de design, né? Mas ele, pelo menos na época, englobava isso também”.

Como mencionado, a maioria dos participantes não soube citar iniciativas de promoção do design. Também não citaram nenhuma ação ligada ao apoio, senão o Sebraetec, que não se trata de um programa específico de design, encontrando-se inativo no Estado de São Paulo desde 2013. De fato, os participantes tiveram dificuldades em citar exemplos, pois atualmente são praticamente nulas as atividades de promoção, assim como os programas favorecidos pelo governo.

Outro ponto que emergiu nas discussões refere-se ao escopo dos programas de inovação disponíveis hoje, em geral, focados somente até a criação de um protótipo de bancada, omitindo-se das dificuldades dos empresários condizentes à etapa de

comercialização. Nesse sentido, o Pesquisador 8, doutor em Engenharia Mecânica, comentou que a falta de investimentos é uma das principais barreiras para a comercialização:

Nós fizemos um primeiro protótipo ali bem de bancada mesmo. A gente fez um primeiro modelo que chamamos de *alfa*, depois o *beta* já um pouco mais elaborado. Aí no que terminou a Fase 2 do Pipe, já contávamos com serviços de design do pessoal do ParqTec, um design já de, ali da interface mesmo, já incorporou um pouco mais de design, já tinha uma membrana com algumas informações, uma coisa de o que seria mais fácil para o usuário operar, que cor teria algumas coisas. Então no final da Fase 2 já tinha, já foi o quarto protótipo no fim da Fase 2.

Nós nos inscrevemos no Pipe Fase 3 da Fapesp pra montar uma fábrica do zero. A gente foi atrás de galpão, de licença da prefeitura, toda a papelada, local, estadual, Anvisa e tal, pra conseguir uma empresa certificada, pra depois conseguir submeter os testes de laboratório pra certificar o produto. Então, esse lado é muito custoso de um produto médico.

Bom, tem a própria questão de investimento porque tivemos o investimento da Fapesp para desenvolver o protótipo, e foi feito. Depois, garantindo a Fapesp, fomos fazer a parte da fábrica, foi feito. Depois quem pagou a continuidade? A gente foi atrás de um investidor, trouxe um investidor pra dentro da empresa pra conseguir custear essa despesa extra que apareceu e para o problema não se estender muito. Então esse foi um detalhe, as mudanças constantes relacionadas à certificação da Anvisa também foram um grande empecilho do nosso processo (Pesquisador 8).

O Pesquisador 2, doutor em Educação Escolar, comentou que a etapa de comercialização conta com poucos subsídios:

Na verdade, pra essa parte de comercialização nós encontramos bastante dificuldade pra ter apoio. Principalmente porque somos de uma área ligada à tecnologia, não é uma padaria, não é um negócio comum como um comércio que o Sebrae atende, né? Nós temos que vender uma inovação, que nem sempre existe uma demanda grande ou as pessoas entendem, por exemplo: “a pessoa vai comprar um pastel, ela sabe o que é um pastel”, e ela sabe todos os benefícios e os malefícios do pastel (rs). E o nosso produto não, você tem que convencer as pessoas.

Nesse sentido, não encontramos muito apoio não. O apoio que nós tivemos do Sebrae não funcionou muito [...].

Tivemos o apoio nessa parte de comercialização, que foi pra participação em feiras, de uma instituição do Rio de Janeiro, específica da área de tecnologia assistiva e apoio a pessoas com deficiência. Foi um projeto que eles tiveram junto com o Ministério de Ciência e Tecnologia pra fazer essas feiras e tal.

Então essas feiras ajudaram bastante. Só que era um projeto do Rio de Janeiro.

E tivemos, não pra esse projeto, pra um outro projeto que a gente desenvolveu de um outro produto, o apoio de um instituto que chama ITS Brasil, que também tinha um subsídio do Ministério de Ciência e Tecnologia para o desenvolvimento de tecnologia assistiva. E aí, o edital deles permitia, inclusive, essa parte de comercialização.

Então, através desse outro projeto, a gente conseguiu ter um site melhor, depois acabou tendo a loja virtual também...

Então, quando você está na universidade, esse período às vezes não é tão grande. Mas quando você está trabalhando em uma empresa, ficar um ano e meio só esperando o recurso, é muito tempo (Pesquisador 2).

No trecho anterior, o entrevistado cita alguns apoios específicos destinados à sua área de atuação e faz uma crítica ao Sebrae, dizendo que os treinamentos e consultorias oferecidas são destinados somente a negócios tradicionais e não às empresas de base tecnológica. Essa mesma percepção foi compartilhada pelo Pesquisador 4, engenheiro mecânico com pós-doutorado:

O Sebrae nos deu treinamentos na incubadora. Então, enquanto incubados, nós tivemos durante os três anos assessoria de um consultor focado em tecnologia, mas esse treinamento era muito básico, nós já conhecíamos aquilo. Eram mais para estudantes que não sabiam o que era o mercado, aí eles iam lá ensinar um pouquinho de administração de empresa, como fazer uma entrevista de RH, entre outras coisas (Pesquisador 4).

O Pesquisador 5, professor com pós-doutorado em Bioquímica e responsável pelo núcleo de inovação tecnológica em uma universidade federal, também participou de treinamentos do Sebrae e teve a mesma percepção:

O Sebrae deu treinamentos pra todo mundo [...] na verdade, eles têm muito pouca experiência em tratar com projetos de tecnologia mais sofisticados que tenham saído da universidade. Eles conhecem aquelas incubadoras de empresas que fazem vela pra espantar mosquito artesanal, sabonetezinho, coisas mais convencionais. [...] essas coisas de baixa tecnologia agregada, que eu conheço, o Sebrae, né? (Pesquisador 5).

Tomando uma posição contrária em relação à maioria dos entrevistados sobre a carência de apoios para a comercialização, o Pesquisador 10, doutor em Física Biomolecular, disse que o papel do Estado não está relacionado a contribuir com essas atividades:

[...] eu fui atrás de investidores privados, né? Porque eu sabia que não adiantava ficar lá em São Carlos trancado em uma sala com um produto maravilhoso.

Como eu te falei, com que recurso eu fui pra Alemanha? Fui pra aqueles lugares pra buscar parceiros e dar mais corpo para o portfólio da empresa? Foi com recurso privado. Então o que eu fiz foi trazer o investidor, e pra trazer o investidor o recurso a fundo perdido foi muito bom, porque você chega para o investidor e fala: “olha, o maior risco aqui é a grana que eu vou ter que investir pra ter o primeiro protótipo. Se eu vencer essa etapa, o negócio fica muito mais viável”, aí o investidor diz: “ah, então eu não vou bancar o risco?”, eu falei: “não, não precisa bancar o risco, o risco quem vai bancar é a Fapesp a fundo perdido”, “ah, é mesmo? E ela vai ser a nossa sócia?”, eu respondi: “não, ela não vai ser a nossa sócia, ela só vai dar a grana pra gente e a gente vai executar, prestar contas lá depois, e eu não tenho que dividir o lucro com ela”, e aí “ah, interessante”, depois o investidor vem e complementa o valor. No entanto, normalmente o perfil do coordenador de projeto não tem visão pra isso né? Pelo contrário, ele já quer o próximo projeto de desenvolvimento. Ele não quer pegar aquele que ele desenvolveu e virar um vendedor, ele quer que alguém venda.

[...] e aí às vezes ele projeta essa responsabilidade para as agências de fomento e fala: “ah, não consegui porque a Fapesp não me ajudou a vender”. Porra! Mas ela te ajudou a desenvolver o produto, cara! Era a fundo perdido, muita grana e tal, mas o cara pensa: “é, mas o que adianta

desenvolver se ela não me ajuda a ir para o mercado?”, mas aí eu respondo: “bom, mas não é ela que tem esse papel, né?”. E aí começa o chororô do fracassado acadêmico, né?

O pior é que algumas agências ainda escutam esse chororô e falam: “ah não, então nós vamos criar aqui o programa Prime”, vai dar mais 100 mil pra ajudar a desenvolver esse lado que o acadêmico não tem da gestão. Muito bonito no início, só que aí de novo: trava o cara. “Ah, vai poder trazer um gestor com esse dinheiro, vai poder se especializar em gestão...”, e aí entra aquele vício das incubadoras de novo, né? Ao invés de ajudar o cara a realmente aprender, a virar um gestor, ele vai se tornando dependente do sistema. Ah, não sei, eu estou em uma fase meio desanimada com esse modelo aí cara. De repente é até melhor eu não continuar falando, senão eu vou... (rs) (Pesquisador 10).

O Pesquisador 10, doutor em Física Biomolecular, continua discorrendo sobre problemas relacionados aos investimentos a fundo perdido e à conduta das empresas contempladas:

Veja só que interessante... a mesma coisa que viabilizou isso acontecer, que é o dinheiro a fundo perdido, também contribuiu para matar isso, porque o dinheiro a fundo perdido primeiramente viciou as pessoas né?

Ao invés de pegar dinheiro a fundo perdido para se tornar independente desse tipo de recurso, as empresas se tornam dependentes e giram em torno disso.

Essa coisa é assim. Existe aquela frase célebre: “Você mede o sucesso de um programa social pelo número de pessoas que sai dele e não do que entra nele”. Então o sucesso dessa linha Pipe/Fapesp deveria ser o número de empresas que passam a não precisar mais pedir dinheiro de novo (Pesquisador 10).

Dentro dessa perspectiva, relacionada ao apoio da etapa de comercialização dos produtos inovadores, alguns participantes que receberam subsídios do Pipe 3 comentaram sobre como conseguiram e empregaram tais recursos.

O Pesquisador 4, engenheiro mecânico com pós-doutorado na área, destacou que o Pipe 3 conta com poucos editais e ainda está sendo amadurecido: “o Pipe 3 está

sendo amadurecido porque, olha só, quando terminamos o Pipe 2, passou um bom tempo até abrir edital para o Pipe 3 [...]”. Na sequência, o entrevistado discriminou como utilizou as fases do programa Pipe para diferentes atividades correspondentes ao projeto:

Vou falar o que foi mais significativo [...] foi para a comercialização. Nós precisávamos das certificações da Anvisa para comercializar produtos hospitalares. Esse era o principal enfoque do Pipe 3, daquela etapa. O Pipe 1 foi para criar o protótipo. O Pipe 2 utilizamos para produzir um lote piloto com teste de bancada, para entendermos a performance daquele produto.

O Pipe 3 teve como grande enfoque estruturar a empresa para a certificação da Anvisa na fabricação de equipamento médico. Não que as outras etapas do Pipe foram negligenciadas, mas eles tinham um foco menor, eu continuo tendo aprimoramento de produto, eu continuo tendo teste de laboratório, continuo pensando em dispositivos, pensando em patentes, em produtos análogos que possam me dar sinergia, [...] mas a grande entrega que faz o Pipe 3 é preparar a empresa para que ela tenha tudo o que precisa para estar comercializando (Pesquisador 4).

No fragmento a seguir, o Pesquisador 4 aborda detalhadamente como o Pipe 3 foi utilizado no sentido de favorecer a comercialização:

O que nós fizemos foi focar o Pipe 3 para tornar nossa empresa uma fabricante de equipamentos médicos, porque até então ela era somente para comercialização. Nós precisamos tirar a BPF (Boas Práticas de Fabricação, uma certificação da Anvisa) da empresa, nós capacitamos o grupo para que ele pudesse ter as práticas de fabricação.

O Pipe 3 nos ajudou com tudo o que é certificação, que foi uma outra coisa estratégica que fizemos, pois o mercado na área de saúde, os registros na Anvisa, eles são barreiras de entrada, são muito difíceis, para comercializar os nossos primeiros produtos foram cinco anos até conseguirmos os registros. Então, como uma barreira de entrada no mercado, você sabe que o seu concorrente pequeno tem cinco anos para trás de você. E os grandes já começam a ver você não como concorrente, mas como parceiro, então isso nos ajudou a montar o cenário mais estável para este empreendimento.

Escolhemos nos estabelecer na área de saúde porque tem essas barreiras de entrada, porque a partir do momento que conseguimos as certificações fica melhor, e aí o Pipe 3 é mais direcionado nesse sentido (Pesquisador 4).

O Pesquisador 1, doutorando em Engenharia Biomédica, também comentou que solicitou recursos do Pipe 3 para participar de feiras e realizar as certificações:

A gente está concorrendo ao Pipe 3. O que aconteceu é o seguinte: nossa empresa se capitalizou através de investidores. Então, hoje em dia, ela desenvolveu duas estratégias: a primeira em contar com parceiros comerciais, e a segunda em se capitalizar com a entrada de novos investidores.

Então, ela não está tão dependente de fomento. Porém, tem algumas ações, de participação de feira, de processo regulatório e tudo mais que a gente está concorrendo através do Pipe 3. Já foi submetido o projeto. Estamos aguardando (Pesquisador 1).

Com base no que foi dito, conclui-se então que o Pipe 3 contribui para o processo de comercialização, fornecendo recursos não só para o processo de regulamentação das empresas, como citado, mas também para atividades relacionadas à publicidade e participação em feiras. Contudo, atualmente, são poucos os editais destinados ao Pipe 3 lançados pela Fapesp.

4.2.5.1

Análise de aspectos que emergiram especificamente sobre o período de incubação

Nas entrevistas, os participantes foram convidados a descrever suas experiências sobre como a incubação de suas empresas contribuiu para o processo de inovação como um todo.

O Pesquisador 1, doutorando em Engenharia Biomédica, disse que a incubadora favoreceu a inserção da sua empresa no ambiente de inovação, oferecendo oportunidade com fornecedores, centros de pesquisa e outros *stakeholders*:

Desde quando começou a se criar um ambiente de inovação no Brasil, as incubadoras tiveram um papel importante. E essa incubadora em que começamos era gerenciada pela incubadora da USP (Ciatec).

Estar numa incubadora dá um aval de credibilidade, no sentido de você já haver passado por uma seleção, você ter contato permanente com outras empresas, [...] então você acaba tendo um *network* que é facilitado a partir da incubação. As agências de fomento também enxergam com bons olhos isso.

No caso da nossa empresa, que não tinha uma estrutura grande e era situada em Botucatu, que é um centro distante, ficava muito difícil depender de fornecedor, de testes etc., que estão nas universidades e em São Paulo, que é o maior centro.

Se a gente continuasse lá em Botucatu seria muito complicado, e lá também não tem incubadora. Aqui tem incubadora (Região Metropolitana de São Paulo), eles fizeram a opção justamente por esse arranjo de fornecedores e outros *stakeholders* que ficam em volta de universidades e tudo mais.

[...] Mas o incubado derivado do ambiente acadêmico não é bem visto, porque é muito frequente o insucesso das inovações, [...] mas o incubado derivado do mercado, como exemplo, uma empresa desenvolvendo um setor de P&D, tem sido visto com muito bons olhos (Pesquisador 1).

Nessa mesma perspectiva crítica em relação à empresa incubada oriunda da academia, o Pesquisador 3, mestre em Engenharia, disse que incubou sua empresa fora da universidade:

A gente incubou a empresa fora da universidade. Nossa empresa sempre teve um perfil afastado da academia. Acho bem importante falar isso, não foi aquele modelo tradicional de sair da universidade e fazer algo. Não, a gente estava na indústria quando fizemos a empresa. A gente sempre teve uma grande aversão à academia, e isso é muito bom porque a academia no Brasil gera muito pouco (Pesquisador 3).

O Pesquisador 2, doutor em Educação Escolar, também comentou que existem treinamentos e oportunidades específicas para quem está incubado, inclusive, o entrevistado atentou para a oportunidade de submeter um projeto ao Pipe a partir de uma visita da Fapesp na incubadora:

Na verdade, o que nos levou a pensar no Pipe foi uma palestra que assistimos na incubadora de empresas da Unesp, onde estávamos na época. E aí a gente assistiu uma palestra de uma pessoa lá da Fapesp mesmo, que foi até a incubadora falar sobre os programas. E aí depois eu assisti (como eu me interessei pelo tema), fui em outra palestra do Sebrae, que eles falaram sobre isso também. E aí a gente resolveu submeter o projeto a essa linha de fomento da Fapesp.

A gente até já tinha iniciado o processo de pesquisa, mas a parte de prototipagem, de design mesmo, a gente precisava de um recurso maior (Pesquisador 2).

O entrevistado, como citado anteriormente, também chegou à conclusão de que precisariam se preocupar com design por causa de uma palestra do ParqTec, ministrada pelo coordenador da Design Inn, na mesma incubadora.

Segundo o Pesquisador 4, engenheiro mecânico com pós-doutorado, foi necessária a elaboração de um plano de negócios como parte do processo de seleção para entrar na incubadora. Na sequência, após ingressar na incubadora, ela contribuiu com o pedido de patente da invenção e a elaboração do projeto Pipe:

Fizemos inscrição na incubadora e, como parte do processo de seleção, tínhamos que fazer um plano de negócios. Na semana seguinte, nós precisamos passar três dias fazendo um curso de plano de negócio, eu conversei com as pessoas da empresa onde eu trabalhava e falei: “eu preciso fazer, vou fazer”. Aí, nós montamos o plano de negócios em cima do produto para fazer a submissão, e nós entramos na incubadora.

Após nós entrarmos, fizemos duas coisas, que nós nem sabíamos como fazer, mas conseguimos com o auxílio da incubadora: a patente do produto que estávamos criando e o projeto Pipe. Eu tinha um contato na época com o pessoal que estava fazendo Pipe em São José dos Campos, então

nós conversávamos muito em como desenvolver o projeto, como apresentar, e aí, como nós tínhamos até o protótipo pronto, nós não precisávamos do Pipe 1, nós já partimos para o Pipe 2 direto (Pesquisador 4).

O Pesquisador 4 disse ainda que a incubação abriu portas para a comercialização do produto:

Eu vou falar diferente para você, quando foi que “abriu a porta”. Quando uma empresa está incubada, existem muitas coisas que só o fato de estar incubada poderia trazer, oportunidades que são possíveis somente devido ao fato de estar incubada. Estar incubado nos deu visibilidade, a gente conseguiu estar na feira hospitalar com subsídio, a gente juntava várias empresas que estavam incubadas e pedia junto (Pesquisador 4).

Os entrevistados apontaram tanto aspectos positivos quanto negativos no período em que estiveram incubados. Percebe-se que a incubadora possibilitou a vários participantes adentrarem no ambiente de inovação existente no Estado de São Paulo, tomando conhecimento dos principais apoios oferecidos, bem como dos diferentes *stakeholders*. O saldo negativo refere-se à dificuldade das incubadoras em lidarem com empresas de base tecnológica, oferecendo treinamentos básicos e assessorias pouco adequadas a sua realidade.

4.3

Análise dos dados levantados para responder ao subproblema 2

O subproblema 2, derivado da questão fundamental desta pesquisa, aborda o processo de desenvolvimento de produto utilizado nos projetos selecionados, buscando identificar possíveis consequências decorrentes da falta de investimentos em design.

Para discutir o subproblema 2, foram realizadas entrevistas em profundidade semiestruturadas com pesquisadores responsáveis pela coordenação dos projetos, focando-se, especificamente, no percurso que compreende desde a concepção da ideia, abrangendo a subsequente pesquisa científica, até suas aplicações práticas e

comerciais, buscando levantar aspectos que se manifestem em decorrência da falta de investimentos em design.

Como já explicitado, o subproblema 2 contou somente com projetos que, segundo os pesquisadores coordenadores dos projetos, não direcionaram investimentos para atividades correlacionadas ao design dos produtos.

Os dados coletados pelas entrevistas foram analisados e organizados em categorias conceituais.

Procurando direcionar a discussão do subproblema 2, buscou-se manter correspondência entre as categorias conceituais que emergiram nas discussões referentes ao subproblema 1. Contudo, enquanto as categorias presentes no subproblema 1 objetivavam principalmente dialogar sobre “como”, “quando”, “porque” e por “quem” ocorreram contribuições referentes ao campo do design, as categorias referentes ao subproblema 2 envolveram, entre outros aspectos, uma abordagem em torno das lacunas que emergiram como consequências da falta de investimentos em design.

Nesses termos, a organização das categorias correspondentes ao subproblema 2 seguiu a mesma lógica empregada nas categorias do subproblema 1, tomando como referência os três estágios principais do processo de inovação tecnológica, segundo Bonsiepe (2012): pesquisa básica orientada; desenvolvimento do processo e do produto; e a sua introdução (aplicação) no sistema produtivo. Essa organização também encontra correspondência nas três fases do programa Pipe: Fase 1, que inclui a demonstração da viabilidade tecnológica do produto ou processo; Fase 2, que abarca o desenvolvimento do produto inovador; e Fase 3, relacionada à viabilização da comercialização do produto gerado.

Nessa perspectiva, as categorias relacionadas ao PDP foram fundamentadas do mesmo modo que as categorias presentes no subproblema 1.

4.3.1

Análise de aspectos que emergiram da categoria conceitual “geração da ideia”

Esta categoria conceitual incorpora informações pertinentes ao processo de geração da ideia do produto, contribuindo para o entendimento do contexto da invenção. Os relatos referem-se à etapa embrionária do projeto de investigação científica, que objetiva a viabilidade técnica e comercial da proposta, usualmente correlacionada à Fase 1 do programa Pipe. Em alguns casos, essas atividades foram executadas com recursos próprios das empresas ou dos próprios proponentes, possibilitando o pedido direto do Pipe 2.

Como já mencionado, os projetos selecionados para as discussões relacionadas ao subproblema 2 se caracterizam por não terem direcionado investimentos para o design.

Mesmo que essa constatação seja um tanto quanto óbvia, vale dizer que nenhum dos projetos selecionados contou com designers como coordenadores ou pesquisadores responsáveis. Ademais, também não foram detectadas participações de designers nas equipes de P&D, no momento de geração da proposta.

Dado que todos os entrevistados responderam que não contaram com contribuições de designers no momento da concepção da ideia ou da proposta da inovação, optou-se por levantar os principais aspectos que nortearam o início do processo, com o objetivo de verificar como os entrevistados estruturaram suas ideias e entender a conjuntura na qual estavam inseridos.

Como já dito, a ausência de designers na concepção da proposta apresenta-se, no maior número dos casos, como indício da inexistência ou de uma participação restrita de potenciais usuários no processo. De fato, apenas um dos entrevistados relatou a condução de pesquisa prévia envolvendo a participação de usuários. O

Pesquisador 14, doutor em Engenharia Mecânica, foi o único a relatar a condução de entrevistas com usuários com o objetivo de delinear melhor a proposta do produto, um eletrodoméstico com características inovadoras:

Então, foi feita uma consulta, uma pesquisa prévia inclusive, em termos de quais tarefas domésticas eram as mais desagradáveis, ou que davam mais transtorno, não lembro os dados de cabeça, [...] mas talvez, até no próprio relatório do processo do Pipe, tenha isso citado.

Essa pesquisa indicou então que passar roupa era uma das tarefas mais penosas, digamos assim. E isso estimulou ainda mais o foco do projeto (Pesquisador 14).

No decorrer das entrevistas, os pesquisadores foram sondados sobre quais aspectos deram origem às ideias. O Pesquisador 11, doutor em Química, disse que o seu produto foi gerado com base em uma tese de doutorado:

Esse produto teve origem em um trabalho de doutorado na Unicamp [...]. Depois, ficamos parados um tempo, “congelados”, e depois falamos: “bom, nós podemos até desenvolver algum instrumento baseado no que foi o tema da pesquisa inicial, uma vez que foi comprovado que funcionava. Então, decidimos fazer um produto”. E aí começou a busca por financiamento, que coincidiu com o programa Pipe (Pesquisador 11).

O produto criado pelo Pesquisador 15, doutor em Processamento de Sinais e Instrumentação, também foi impulsionado por uma tese de doutorado: “esse projeto saiu da universidade, do doutorado, depois virou um Pipe, depois virou um produto”.

O Pesquisador 18, graduado em Física, doutor em Economia, comentou que participou de vários projetos nos últimos anos, sendo que, parte deles, também nasceu em pesquisas dentro da universidade e outros consistiram em projetos que pretendiam atender demandas do mercado. No trecho a seguir ele comenta sobre um projeto de um produto de substituição:

Ficamos sabendo que quem produzia o produto não iria fazer mais. Então nem precisamos verificar quem seriam os usuários.

Mas e o preço? Qual foi a estratégia em termos de preço? Cobrar o mesmo preço que o fabricante anterior (um instituto sem fins lucrativos) iria cobrar daquela data em diante. Porque eles não pararam totalmente, eles simplesmente fizeram assim: eles vendiam um produto por dois reais e disseram: “a partir de tal data, nós vamos vender por nove reais”. E aí todo mundo no mercado protestou. Modificar com quatro vezes e meia? Eles queriam realmente parar. Eles queriam que o pessoal passasse a importar, então nós entramos com um projeto que dizia que iríamos vender por uns sete reais (Pesquisador 18).

O Pesquisador 12, doutor em Física Computacional, professor e pesquisador em uma universidade federal, disse que o equipamento desenvolvido por ele e sua equipe foi pouco inovador, tratando-se na verdade apenas de uma substituição de importação:

Antes de solicitar o Pipe, de montar empresa e tudo, essa empresa de Ribeirão me procurou, pra eu fazer um similar de um equipamento de implante japonês. E na época, quando eu dei o orçamento pra eles, fiz o levantamento de tudo o que seria preciso pra fazer o equipamento, o que precisaria pesquisar, sistema de controle e tudo, dei o orçamento e eles desistiram (Pesquisador 12).

Após verificar o potencial de mercado de um equipamento nacional, o Pesquisador 12 comentou que deu prosseguimento ao processo de desenvolvimento, buscando programas de fomento à inovação.

O Pesquisador 14, doutor em Engenharia Mecânica, expôs que a concepção da ideia nasceu a partir da observação de uma necessidade presente no cotidiano. No trecho seguinte, percebe-se que o entrevistado foi chamado para participar do projeto em um momento em que o produto já estava em desenvolvimento:

O que eu vou te falar é sobre a concepção inicial que o inventor teve. Ele já tinha uma concepção inicial, tanto é que já havia feito o pedido do depósito da patente. Somente depois que ele conseguiu o projeto Pipe que eu passei a trabalhar junto, como coordenador do projeto na parte técnica.

Então, a ideia, evidentemente, surgiu basicamente do processo natural de qualquer projeto de produto, que é: detectar uma necessidade inicial pra ser atendida, e essa necessidade ele detectou como sendo, por exemplo, o trabalho de passar roupa, que é uma atividade com muito pouca automação e que demanda um tempo grande, e que algumas pesquisas definem como uma das tarefas domésticas que mais causa transtorno pra quem a executa [...]. Ele focou nesse aspecto.

Vamos ver qual é uma necessidade a ser atendida e vamos atrás disso. Ele começou de uma maneira, claro, ainda bastante simples a testar a ideia, foi quando ele me procurou e montamos o projeto para o Pipe, pra poder, num primeiro instante, testar a viabilidade técnica da ideia, mas agora com método científico, de modo mais cuidadoso.

Num segundo momento, que foi a Fase 2, partimos para o desenvolvimento do produto, dado que a primeira fase foi bastante exitosa e mostrou que era viável fazer (Pesquisador 14).

Na descrição anterior, o entrevistado comentou que a ideia do produto surgiu a partir da observação de uma necessidade simples, presente no cotidiano das pessoas. Como já mencionado em um trecho sobre esse projeto, foram conduzidas entrevistas ambicionando delinear a proposta.

A maioria dos entrevistados afirmou que acumulou o cargo de sócio-proprietário da empresa com a função de coordenador do projeto de pesquisa. Em apenas dois casos o coordenador responsável não era também o proprietário: no primeiro, o coordenador escreveu o projeto Pipe para a empresa em um acordo de parceria; e, no segundo, tratava-se de um funcionário responsável pelo setor de P&D da empresa.

Praticamente a metade dos entrevistados afirmou que a empresa foi criada prioritariamente para o desenvolvimento do projeto Pipe, sendo que a maior parte delas depois continuou desenvolvendo outras atividades. Apenas um dos participantes apontou a proposição do projeto do produto como uma tentativa de “mudar de vida”.

O Pesquisador 13, mestre em Ciências Agrárias, disse que a idealização do produto foi concebida pelo próprio pai, motivado pelo desejo de criar um negócio próprio: “meu pai trabalhou a vida toda com fitas autoadesivas. Alguns anos atrás, ele decidiu ‘mudar de vida’ e ter uma empresa própria, deixar de ser empregado e passar a ser empregador”. O entrevistado complementa a resposta associando a figura do pai à do personagem “Professor Pardal”: “o químico é o nosso pai, ele que é o ‘Professor Pardal’ da história: ‘ah, eu vou pegar essa bomba com aquela válvula, com aquele relê, com aquele não sei o que, vou colocar uma esteira aqui, vou colocar um aplicador...”

No universo das amostras, destaca-se o fato de pouquíssimos projetos serem inovações disruptivas, tratando-se, em sua maioria, de inovações incrementais, muitas vezes, caracterizando-se apenas como substituições de produtos já existentes no mercado ou de importações.

Este subproblema da pesquisa traz como amostra somente projetos que não direcionaram investimentos para design. Assim, como já explicado no capítulo do método, a estratégia de elaboração da entrevista fundamentou-se em trazer tópicos de discussão sobre design de modo sutil, e aprofundar gradualmente os questionamentos sobre o tema, com o objetivo de não constranger os entrevistados caso não tivessem se preocupado com design, levando-os possivelmente a distorcer as informações sobre o processo para não fazer “feio” perante o entrevistador. Todavia, apesar desses cuidados, chamaram a atenção algumas respostas do Pesquisador 17, doutor em Ciência da Computação, que se pôs prontamente a discutir design como processo de criação baseado na experiência do usuário, mesmo afirmando previamente que não direcionou investimentos ou contou com designers no projeto. Declarou também que não contou com treinamentos ou cursos em design:

Então, o design, eu lembro claramente, assim na minha cabeça: design tá relacionado à *brainstorm* e à consulta a pessoas, design pra mim é essa experiência de algo que te encanta, vamos chamar assim.

Essa ideia sobre design já vem desde o começo, desde a época em que eu construí esse prédio. Esse prédio eu comprei, mas fiz um “retro-fit” nele, na verdade eu praticamente derrubei tudo e reconstruí tudo, parede, tudo.

Não tinha nada aqui, era um galpão velho. E foi devido a uma proposta de um programa chamado CriaTec, que eu participei. Um dos objetivos do CriaTec era ter uma sede legal, aí nessa de pensar a sede, acabou que o conceito de design veio parar no próprio prédio, entendeu? Então eu dou esse valor ao design desde o começo. Então quando você falou, eu achei muito engraçado. Você está falando um tema que eu sempre prestei atenção... Posso pegar um livro pra te mostrar? (Pesquisador 17).

O livro citado tratava-se de *The ten faces of innovation*, de Tom Kelley. O entrevistado comentou que havia feito a leitura recentemente, além de ter ido a uma palestra ministrada pelo autor nos EUA, como mostra o relato a seguir:

Aquele ali é um equipamento médico (apontando para o produto) que não “pegou” no Brasil. Ele é um equipamento anatômico, que diminui o problema de bursite, é leve e robusto. E de fato me preocupei com isso. E aí quando chegou esse Tom Kelley (numa palestra que o entrevistado assistiu), falou isso e botou no Datashow a imagem, os caras falaram: “olha, ele pegou sua ideia”. Aí depois eu comprei o livro e vi que não era a minha ideia, ele teve a história dele... (Pesquisador 17).

Ficou claro, no transcorrer da conversa, que o entrevistado vinha procurando ler sobre inovação e design inspirado pela palestra de Tom Kelley. Nessa perspectiva, tentou “vender” princípios de inovação e design enviesados pelo autor. Chamou atenção o fato de que, no momento da entrevista, o participante comunicou que estava iniciando uma cooperativa de inovação, oferecendo o aluguel de baias em um escritório compartilhado para pessoas interessadas em iniciar seu próprio negócio com baixo custo. Nessa lógica, o entrevistado buscou valorizar o próprio negócio, demonstrando que contava com conhecimentos relacionados a algumas discussões recentes sobre inovação e design, principalmente aquelas abrangendo *design thinking*, popularizadas por Kelley, entre outros autores. Entretanto, os argumentos

do entrevistado apresentaram-se contraditórios em relação às características demonstradas pelos seus produtos.

4.3.2

Análise de aspectos que emergiram da categoria conceitual “definição do objetivo e alterações no projeto de pesquisa científica”

Esta categoria revela todas as passagens em que os respondentes mencionaram redirecionamentos no decorrer do projeto de investigação científica, ajustando os objetivos com o propósito de readequá-los em consonância com as necessidades e desejos dos usuários, bem como outras informações relacionadas ao mercado. Aqui serão destacados relatos sobre: consultas aos usuários na fase preliminar ao desenvolvimento dos produtos; alterações do escopo do projeto de desenvolvimento; avaliações de potencialidades e riscos e possíveis influências dessas informações na condução dos projetos.

Como mencionado na categoria correspondente no subproblema 1, pretende-se abordar aspectos conceituais em um estágio ainda preliminar ao desenvolvimento dos produtos, que correspondeu às investigações para demonstração da viabilidade técnica e comercial das propostas, subsidiadas pelo Pipe 1.

Os entrevistados foram questionados sobre levantamentos realizados para demonstrar a viabilidade técnica e comercial da proposta (Pipe 1) e, particularmente, sobre a implementação de sondagens ao público-alvo.

A maior parte dos participantes respondeu que não conduziu nenhum tipo de entrevista envolvendo usuários nesse estágio. O Pesquisador 11, doutor em Química, respondeu que não existiram consultas aos usuários, justificando que o mercado ainda não havia sido definido:

Da forma como o produto havia sido concebido, não houve consultas aos usuários pelo seguinte: nós estávamos já andando com o projeto e ainda não havíamos estabelecido qual seria o mercado inicial.

O que foi pensado foi a interface homem/máquina do modo mais simplificado possível, e que atendesse pelo viés ergonômico [...] Então foi pensado nesse tipo de usabilidade do equipamento (Pesquisador 11).

O Pesquisador 16, mestre em Física, também expôs que não conduziu pesquisas com usuários até a geração dos primeiros protótipos:

Na etapa inicial, não fizemos nenhum tipo de entrevista com o público, somente depois do protótipo físico.

Desenvolvemos protótipos físicos, na verdade já era produto mínimo viável. Já foi além do protótipo. Até o produto mínimo viável nós não pensamos em design, só pensamos na execução do equipamento, na sua funcionalidade. No princípio, só pensamos na funcionalidade (Pesquisador 16).

O Pesquisador 12, doutor em Física Computacional, professor e pesquisador em uma universidade federal, mencionou que o produto foi desenvolvido sem consultas prévias aos usuários. Nota-se, também, que não foram levantados parâmetros suficientes em relação ao mercado previsto para o produto, pois, como se pode notar no relato a seguir, três versões completamente diferentes do produto foram desenvolvidas, desejando baixar o custo final e atrair possíveis compradores:

Hoje em dia, estamos simplificando o projeto do produto, desistimos da ideia do produto (um *scanner* corporal) que dava a volta na pessoa, para começarmos a fazer um que girava a pessoa. Nós tínhamos um pouco de medo de causar náusea, mas partimos pra essa versão aqui (o entrevistado mostra imagens). Essa segunda versão, como nós ainda temos um monte de problema de modelagem de *software* pra resolver, resolvemos não fazer carenagem nenhuma.

E agora a terceira versão que eu estou fazendo não usa nem isso, na verdade, estamos fazendo uma versão nova agora por causa do custo [...] No Brasil é um inferno, nós começamos a mexer, fazemos um negócio legal, mas começam a reclamar do custo, e agora meu aluno do mestrado está com um notebook, tablet e com um GPU que a gente precisa.

Esta nova do scanner é tipo um “tabletzão”. Você chega, aciona o *software* com a câmera, você vai passando sobre a pessoa, sobre o paciente, e vai

escaneando, e depois processa no computador, não tem mais equipamento em si. Cortou completamente o equipamento. Dá um pouco mais de trabalho pro usuário, ainda custa um pouco caro, porque um tablet desse com GPU ainda vai custar uns 6 mil reais, esse “sensorzinho” mais uns 500...

[...] mas o primeiro produto custava pra gente 150 mil reais, tinha que vender por 300, 400 mil. Nós baixamos bem o custo, mas ainda assim essa plataforma pra girar a pessoa, direitinho sem atrasar, estava saindo quase por 15 mil reais, com freio mecânico, com embreagem mecânica, tudo... E ficava feio ainda por cima, isso que eu nem parti pra deixar ela meio bonita porque iria ficar ainda mais caro. Eu queria ter uma solução na faixa dos 5 mil reais pra vender, mas nunca chegamos nesse preço (Pesquisador 12).

Nota-se, na citação anterior, a diminuição gradual da complexidade do produto, protótipo após protótipo executado. É fato que o desenvolvimento de um produto envolve muitas imprecisões, inclusive aquelas correlacionadas ao fato de “fazê-lo funcionar” devidamente. Contudo, no trecho anterior, bem como no transcorrer da entrevista, é possível perceber que o entrevistado tinha segurança com relação à funcionalidade, sendo assim, o fator “preço” poderia ter sido mais bem dimensionado caso tivessem sido empregadas análises de mercado e consultas prévias aos compradores, diminuindo assim significativamente os riscos de insucesso dos produtos e a perda de investimentos.

Outros entrevistados justificaram a inexistência da participação de usuários argumentando que seus projetos se tratavam de produtos de substituição de importação, como o Pesquisador 13, mestre em Ciências Agrárias:

Nós conhecíamos algumas pessoas, na verdade, uma empresa em específico, que trabalhava nessa área e essa pessoa comentou a respeito de um produto que trazia dos Estados Unidos com essas características.

E, “trocando umas figurinhas”, deu “5 minutos” no nosso pai e ele falou: “vou abrir uma empresa para produzir isso”, já que não tem nada semelhante no Brasil: “Vou largar o emprego e vou abrir essa empresa” (Pesquisador 13).

Dentro dessa lógica apontada no trecho anterior, não existiu consulta aos usuários, apenas uma breve sondagem sobre o mercado para entender a demanda, na qual o próprio distribuidor passou os parâmetros para o desenvolvimento:

A empresa estava começando. Não foi um levantamento focado no produto em si, mas sim tentando buscar, entrando em contato com essa pessoa que deu o “click” da ideia para o meu pai. Era uma pessoa que já estava dentro do mercado, então foi uma conversa para entender o mercado (Pesquisador 13).

Percebe-se a informalidade e a falta de consistência no levantamento de dados para fundamentar o negócio. É curioso o pensamento do entrevistado em relação à consulta aos possíveis usuários, pois, ao mesmo tempo em que demonstra descuido em relação à busca por conhecer de modo consistente o mercado, na sequência da entrevista, comenta que um possível “pulo do gato” em seu negócio seria ter mais aceitação do público, em razão de seu produto ser inovador para o mercado brasileiro e sofrer com várias barreiras culturais relacionadas ao seu emprego:

Gostaríamos que nosso produto fosse vendido em qualquer supermercado. Então, o nosso “pulo do gato”, o que esperamos superar nesse ano e no futuro próximo, é a questão do conceito do brasileiro. Porque se ele tem um problema em casa, ele não procura o nosso produto, ele utiliza as soluções convencionais (Pesquisador 13).

Hoje, o produto comercializado pelo Pesquisador 13 é direcionado apenas ao setor industrial, sendo procurado por empresas de médio e grande porte por meio de representantes comerciais. Colocar o produto para ser vendido para o consumidor final, por intermédio da revenda em supermercados, mudaria completamente o *status* de sua empresa, aumentando drasticamente seu volume de produção.

O Pesquisador 18 também justificou a ausência da condução de entrevistas, pois o produto projetado por sua empresa tratava-se apenas da substituição de outro já

existente no mercado: “ficamos sabendo que quem produzia o produto não iria fazer mais, então nem precisamos verificar quem seriam os usuários”.

Na sequência, o Pesquisador 18 comentou que o produto é simples e que, por causa de sua obrigatoriedade de uso, compreendeu que conhecer a opinião dos usuários não seria algo necessário:

Eu, me colocando na posição de usuário, eu acho que não tem, assim, maiores implicações ser desse aqui ou ser de outro. O que tem mais normalmente é do tipo se o cara está usando ou não. Mas a imensa maioria também, como você tem que usar sempre, a maioria usa e ponto final (Pesquisador 18).

Como já mencionado na categoria 1, apenas o Pesquisador 14, doutor em Engenharia Mecânica, apontou a condução de uma pesquisa nessa etapa do processo de P&D envolvendo a participação de usuários, o que contribuiu, inclusive, para delinear melhor o foco do projeto:

Então, foi feita uma consulta, uma pesquisa prévia inclusive, em termos de quais tarefas domésticas eram as mais desagradáveis, ou que davam mais transtorno, não lembro os dados de cabeça, [...] mas talvez, até no próprio relatório do processo do Pipe, tenha isso citado.

Essa pesquisa indicou então que passar roupa era uma das tarefas mais penosas, digamos assim. E isso estimulou ainda mais o foco do projeto (Pesquisador 14).

Com base nos trechos expostos nesta categoria, pode-se concluir que a minoria absoluta de pesquisadores esteve atenta aos benefícios da participação dos potenciais usuários nas fases iniciais do processo, tanto do ponto de vista técnico quanto comercial. Nesse contexto, as experiências relatadas demonstram falhas que podem ser determinantes para a trajetória dos produtos no mercado. Inclusive, foram constatados alguns casos de retrabalho e outros de redirecionamento dos projetos, trazendo graves prejuízos.

A Fase 1 do Pipe deveria envolver o levantamento de dados sobre a viabilidade técnica e econômica das propostas, contudo, os casos descritos demonstraram que os participantes buscaram apenas informações superficiais relacionadas ao mercado e aos usuários para basear seus projetos e, conseqüentemente, seus negócios, assumindo riscos que poderiam ter sido previstos e contornados.

4.3.3

Contribuições do design em relação ao processo de desenvolvimento de produtos, PDP

Para discussão do subproblema 2, optou-se por utilizar a mesma fundamentação teórica e organização empregadas na categoria correspondente no subproblema 1.

Nessa perspectiva, no processo de P&D discutido nesta pesquisa, encontram-se etapas referidas ao processo de desenvolvimento de produto, PDP, assim, foi criada uma categoria específica para as citações correspondentes a esse tema. Como já dito, optou-se por dividir a categoria em subcategorias e organizá-las com base nos modelos propostos por Rozenfeld et al. (2006) e pelo IFM (2007).

Nota: com o objetivo de relembrar a subdivisão presente no subproblema 1, seguem as quatro subcategorias: geração de modelos e protótipos e testes com os usuários; adequação da tecnologia aos usuários; equipe de desenvolvimento; custos e produção.

4.3.3.1

Análise de aspectos que emergiram da categoria conceitual “geração de modelos e protótipos e testes com os usuários”

Esta subcategoria destaca as citações sobre a geração de modelos conceituais, bem como dos protótipos funcionais dos produtos. Pondera também sobre os trechos que mencionam testes de protótipos com usuários no decorrer do PDP.

Ao ser convidado para discorrer sobre o PDP e, especificamente, sobre a concepção do protótipo, o Pesquisador 15, doutor em Processamento de Sinais e Instrumentação, afirmou que não contou com designers, mas sim com a ajuda do irmão, formado em Arquitetura:

[...] Eu tenho um irmão que é arquiteto, ele é, mas, é mais voltado para a parte de urbanismo, mas também gosta “dessa parte” de design. Por ser arquiteto, ele também tem conhecimento “dessa parte” estética, né?

Então, exatamente por não ter verba disponível para design, as pessoas muitas vezes tem que recorrer a amigos, família, esse tipo de coisa (Pesquisador 15).

O Pesquisador 15 também justificou a ausência de profissionais da área de design, argumentando que faltaram recursos para tanto. Na citação a seguir, pode-se notar a visão restrita do entrevistado sobre design, atrelada a um mero aprimoramento visual do produto, quando comenta que descartou um projeto que contava com algumas “curvas”:

Eu achava os desenhos iniciais desse equipamento muito mais bonitos, eram cheios de curvas. Só que aí entra tanto a parte funcional do equipamento quanto a parte de viabilidade de produção, que envolve você conseguir executar o protótipo (Pesquisador 15).

Analisando-se especificamente os comentários do entrevistado sobre o protótipo, pode-se também distinguir que seu desenvolvimento privilegiou a funcionalidade e a viabilidade de produção.

No trecho seguinte, o Pesquisador 15 continua sua descrição sobre dificuldades envolvendo o desenvolvimento dos protótipos até a contratação de uma empresa de ferramentaria que confeccionou uma versão final, com base em parâmetros viáveis para a fabricação:

Na época dos primeiros esboços, não existiam impressoras 3D com a facilidade que temos hoje, nem se falava muito disso. O nosso primeiro protótipo foi feito só em chapa e era um negócio bastante pesado, ficou com 3 kg, além de ser muito feio (rs).

Nós fomos aprimorando o produto, mas só acabamos pagando para uma empresa fazer o design quando chegamos nesse sistema aqui de fabricação. Na verdade, eles não fizeram o design, né? Nós mostramos um desenho e eles aproximam de um modelo viável para fabricação... para manufatura mesmo, né? (Pesquisador 15).

Esses direcionamentos específicos para fazer o produto “funcionar” e viabilizar a produção podem também ser encontrados no PDP de boa parte dos projetos analisados, como exemplo, no caso descrito pelo Pesquisador 11, doutor em Química:

Primeiro o projeto nasceu em CAD 3D, todas as peças foram “prensadas” dentro de um modelo. Foi feita uma montagem desse equipamento pensando na calibração, na ordem que seria montado. [...] Também foi feita uma engenharia de produção pensando em como confeccionar as peças, como os fornecedores fariam essas peças, sempre buscando qualidade e baixo custo (Pesquisador 11).

Além de admitir que buscou no desenvolvimento precisão e custo baixo, o entrevistado também comentou que foram feitos poucos testes com protótipos até chegar à versão final do produto: “o produto já nasceu um protótipo, e na segunda versão já era o produto final”. Na sequência, o Pesquisador 11 demonstra quais preceitos nortearam o desenvolvimento do protótipo:

O protótipo nasceu pensando num sistema de uso simples. Qual seria o jeito mais simples de se usar? Qual o modo com menos “clicks” possíveis para se chegar em um resultado final? A ideia de “menos clicks” seria: “olha, eu coloco aqui e tenho que apertar um ou dois botões no máximo e a coisa já está saindo”. Não tem que ficar configurando o equipamento para cada utilização. Então, com o menor número de toques possível para o equipamento já mostrar o resultado final [...].

Então, foi pensado dessa forma, e foi pensado também para que o entendimento da interface homem/máquina ficasse intuitivo. A pessoa

chega até ele, olha o display com setas apontando, o teclado também tem setas... Então a pessoa liga e: “ah, eu mexo na seta e ele ilumina cada linha do visor. Então eu posso navegar clicando nisso”. E tem os botões, que além de intuitivos está escrito em cada um o que ele faz, e é intuitivo com o que está na tela, com o que ele está fazendo e com o que está escrito no teclado.

Essa foi a forma de buscar uma interface homem/máquina que funcione. Com o menor número de toques e de modo intuitivo, que não leve a pessoa a pensar “olha, eu tenho que fazer isso e fazer aquilo”, para evitar erro (Pesquisador 11).

Nessa citação, são perceptíveis as preocupações do entrevistado em viabilizar um produto funcional, citando inclusive o emprego de preceitos ergonômicos, entretanto, depreende-se que o desenvolvimento foi norteado apenas pelo bom senso do entrevistado, assim como de outros membros da equipe de desenvolvimento.

Outros pesquisadores também alegaram utilizar apenas o bom senso como base para especificar os parâmetros de uso do produto, como exemplo, o Pesquisador 12, doutor em Física Computacional, professor e pesquisador em uma universidade federal: “Na verdade, eu defini as especificações de uso. Eu, como coordenador, as defini. A parte crítica de programação embarcada era eu mesmo que fazia. O que os bolsistas faziam era projetar as placas de circuito impresso”.

O Pesquisador 15 comentou que o protótipo primeiramente foi feito para comportar a eletrônica, sendo depois aprimorado gradualmente:

Na verdade, se você pegar o protótipo, ele foi criado mais para comportar a eletrônica, e depois o que sobrou nós pensamos: “ah, vamos melhorar a cara disso aqui”, porque ele era uma caixa quadrada, que tentamos deixar um pouquinho mais amigável. Mas não contratamos, por exemplo, um designer específico para fazer o desenho (Pesquisador 15).

Os entrevistados também foram questionados sobre quem foram os profissionais designados para a criação dos protótipos, dado que não existiram designers

participando do processo. O Pesquisador 18, graduado em Física, doutor em Economia, disse que em sua empresa existe um técnico responsável por “tudo”, trata-se de um profissional “quebra-galhos”, formado em “tudo” e também em “nada”. Segundo o entrevistado, esse profissional fez os modelos digitais do produto e depois confeccionou o protótipo físico, sendo chamado por ele de “designer”:

Esse técnico é formado em “tudo” (rs). “Tudo e nada”. Ele é um cara que tem uns 40 anos. Com 40 anos de experiência profissional, já trabalhou em várias empresas.

Ele tem essa vantagem, entendeu? Ele “quebra-galhos”. Você fala: “eu quero uma coisa assim”, ele vai atrás... não sei o quê, ele sabe onde compra, ele não sei o quê... ele vai no computador e desenha lá com o CAD, entendeu? É um cara valioso nesse aspecto, mas é um cara problemático de relacionamento. Embora a maior culpa não é dele, mas sim da falta de comando de direção da empresa.

[...] Não existe prazo pra ele. É tudo para quando ele quer. Aí você combina com ele, então quarta-feira você vai lá, e ele não vem. Porque a rédea está solta. Então esse é um cara, de uma maneira geral, que age como o designer dos produtos dos projetos.

Foi esse rapaz que fez o protótipo [...] Foi o coringa, vamos chamá-lo de “coringa” (rs). Eu acredito que ele tenha feito inicialmente em CAD, e depois o *hardware* (Pesquisador 18).

No trecho anterior, o entrevistado descreve um contexto com vários indícios de falta de profissionalismo e boas práticas de desenvolvimento. Ao concluir sua argumentação, salienta que o profissional “quebra-galhos” adotou as tarefas relacionadas ao design dos produtos, bem como o desenvolvimento dos modelos e protótipos.

O Pesquisador 12, doutor em Física Computacional, atualmente professor e pesquisador em uma universidade federal, comentou que contou com a ajuda de “designers” para gerar alguns moldes do produto:

O resto dos que eu chamo de designer é o pessoal que trabalha na injeção mesmo. Era um pessoal lá da cidade de Vinhedo. Eles têm um processo

de injeção um pouco diferente. Eles injetam uma espuma que cresce dentro do molde, depois aquilo endurece e tem que ser lixado e pintado. É um negócio que polui bastante pra fazer. O duro é eu lembrar o nome... (Pesquisador 12).

A fala do entrevistado demonstra que ele não conta com conhecimentos relacionados à área do design ou simplesmente despreza a especificidade do trabalho realizado por profissionais com essa formação. No decorrer da entrevista, mais de uma vez, o entrevistado chama de “designers” profissionais de outros campos. Embora sejam atividades relacionadas à modelagem ou mecânica dos produtos, elas pouco têm a ver com aquelas comumente atribuídas aos designers. Em outra passagem, o entrevistado chamou de designers o “pessoal da ferramentaria” e, na sequência, declarou que esses profissionais não tinham muita “noção”:

Eu mandava pro pessoal da ferramentaria e ia falando: “não está bom, aumenta isso, aumenta aquilo, diminui, muda ângulo”, e o pessoal executava. Esse suporte era mais ou menos assim [...] com tornearia. Eles faziam a matriz, mas não tinham muita “noção”, eu chegava pra eles, pedia o negócio e iam fazendo meio de qualquer jeito (rs) (Pesquisador 12).

No momento em que foi indagado sobre quais os métodos utilizados para a avaliação do protótipo, o Pesquisador 11 respondeu que não procuraram saber a opinião dos usuários, mas não ocorreram reclamações:

Sobre design, perguntas do tipo “que cor que é?”, nunca ouvi nenhum tipo de manifestação. O pessoal se manifesta em relação à tecnologia, sobre o que o equipamento proporciona para eles agora, comparando com o modo como faziam antes. Sobre isso, eles demonstram que estão satisfeitos. E a outra parte, que é a parte de conteúdo, né? Sobre o jeito que você apresenta as informações, sobre o suporte para utilização do equipamento, eles estão satisfeitos.

Então aí, mais uma vez, a questão do *feedback* do design não existe, né? É aquilo que eu te falei, tanto faz ele ser um quadrado, como uma “coisinha” mais arredondada. Não vai haver *feedback* nesse caso, o equipamento é muito técnico (Pesquisador 11).

Nesse trecho, são encontradas distorções sobre PDP e design. A primeira delas refere-se ao entendimento do entrevistado sobre design, restrito à cor e à forma do produto. A opinião do entrevistado revela não só desconhecimento, como também desdém acerca do campo, relegando o design a características de embelezamento totalmente descartáveis. Outro aspecto que chama a atenção se refere ao entendimento do pesquisador sobre objetivos e métodos de avaliação dos usuários sobre o produto. Na percepção do entrevistado, uma vez que não existiram reclamações dos usuários sobre o produto, depreende-se que não existiram problemas ou mesmo potenciais melhorias.

Apenas um dos entrevistados revelou a aplicação de testes formais com os usuários com o objetivo de aprimorar o produto. O Pesquisador 14, doutor em Engenharia Mecânica, revelou que a empresa fez um teste piloto com consumidores:

Olha, foi feito na Fase 2 um teste com consumidores. Foi um teste piloto com 20 consumidores, feito por uma empresa especializada nesse tipo de avaliação.

A avaliação foi muito positiva, porque a parte de simplicidade de operação praticamente fez com que ninguém tivesse dificuldade em usar o equipamento [...]. E, digamos, as instruções pra uso são muito simples [...]. A avaliação foi muito positiva sobre a facilidade de operação do equipamento (Pesquisador 14).

Outro assunto que ganhou destaque refere-se ao fato de vários participantes terem optado pelo uso de caixas padrões ou gabinetes para acomodar as tecnologias geradas. Essa prática, na maioria dos casos, encerra as preocupações com aspectos formais dos produtos, simplificando questões de usabilidade e diminuindo os custos para o desenvolvimento dos protótipos. Segundo o Pesquisador 11, doutor em Química, limitações em relação ao material e ao custo nortearam a fase de acomodação da tecnologia, obrigando-os a utilizar um gabinete pronto de uma empresa fornecedora:

Eu tenho uma empresa parceira que fabrica os gabinetes. [...] Então acabou coincidindo de diminuir o tamanho dos protótipos, hoje o produto está menor e nós temos até... está sobrando espaço dentro do gabinete.

Nós pegamos um gabinete pronto de uma empresa que produz gabinetes no Brasil. Eles produzem uma linha de gabinetes e nós escolhemos um, e aí eu fiz uma parceria com eles: “olha, eu preciso que tenha furo aqui pra USB, preciso de mais isso...”. E eles nos atendem e modificam o gabinete para nos atender (Pesquisador 11).

O Pesquisador 12, doutor em Física Computacional, atualmente professor e pesquisador em uma universidade federal, também justificou sua escolha pela utilização de uma caixa em função do custo:

É o custo por peça também, né? Porque o custo por peça de uma caixa saía, sei lá, tipo 200 reais por causa que ela já vinha pintada.

Optamos pela caixa para não gastar com ferramentaria, mas a nossa não é uma “caixa pronta”. “Caixa pronta” são as “patola” da vida. Isso aqui é uma caixa feita sob medida para o que você quer, só que ela é cortada uma a uma.

[...] Eu acho muito feio você pegar e colocar um produto numa caixa patola. Isso é feio demais (rs), nenhum produto meu saiu numa caixa patola, mas muita gente recorre a isso porque é barato, né? (Pesquisador 12).

No trecho anterior, o Pesquisador 12 assume que recorreu a uma caixa para acomodar a tecnologia, mas também argumenta que a qualidade da caixa que utiliza é acima da média, contando com ajustes exclusivos para seu produto.

Concluindo o texto desta subcategoria, pode-se dizer que pouquíssimos testes e consultas foram efetuados com os usuários para avaliação dos modelos e protótipos nos diferentes estágios do desenvolvimento, prevalecendo sempre métodos informais e o bom senso dos desenvolvedores. Nesse sentido, algumas experiências relatadas pelos entrevistados assinalam problemas que poderiam ter sido evitados levantando-se uma base de dados mais sólida, como exemplo, o caso citado pelo

Pesquisador 12, doutor em Física Computacional, atualmente professor e pesquisador em uma universidade federal:

O equipamento que a gente fez ficou muito interessante, porém, quando a gente repassou pra indústria, eles mandaram voltar tudo o que tinha nos concorrentes. É um problema dos tradicionais, né? Porque eles olhavam pro nosso equipamento, viam que não tinha a opção que tinha no japonês, no alemão... e pediram para voltar tudo.

[...] mas o triste é isso, você fazer uma coisa que quando não está na cadeia produtiva você não consegue decidir o que você quer, né? É igual a pessoa que reclama que vai fazer um filme em Hollywood e o produtor fica mudando a história do filme, é mais ou menos assim (rs). Nós entregamos com uma série de inovações e eles mandaram voltar praticamente tudo do jeito que estava, então o produto perdeu praticamente toda a inovação (Pesquisador 12).

O Pesquisador 12 comentou que existiram muitas dificuldades para explicar para os usuários/fabricantes as vantagens do produto após a finalização do desenvolvimento. Caso designers tivessem participado do PDP e potenciais usuários tivessem sido consultados no decorrer do processo, o produto poderia ter sido mais bem adequado às exigências do mercado e do fabricante. Além disso, o desenvolvedor contaria com argumentos fundamentados em dados mais consistentes para defender as inovações propostas.

No decorrer das entrevistas, foi observado um contexto de informalidade e falta de profissionalismo atrelado ao PDP. Os entrevistados, em sua maioria, não acionam profissionais especializados para confeccionar os modelos e protótipos digitais, nem os protótipos físicos, atribuindo essas atividades a diferentes funcionários das empresas, a saber: o irmão do proprietário; o “faz-tudo”, ou melhor, o funcionário “coringa”; o estagiário da área de mecânica, entre outros.

4.3.3.2

Análise de aspectos que emergiram da subcategoria conceitual “adequação da tecnologia aos usuários”

Nesta subcategoria, foram verificadas e discutidas todas as citações dos entrevistados referentes à adequação da tecnologia para a devida apreciação dos seres humanos. Aqui foram abordadas as informações concedidas pelos entrevistados sobre as soluções projetuais geradas envolvendo questões de usabilidade, assim como todas as passagens englobando pesquisas feitas com os potenciais usuários sobre suas necessidades e desejos a serem atendidos pelos produtos, além das particularidades exigidas pelo sistema produtivo.

Neste item estão compiladas, inclusive, as passagens sobre as soluções projetuais encontradas para as funções a serem desempenhadas pelos produtos, as subsequentes proposições de alternativas e, finalmente, a seleção daquelas mais promissoras de acordo com as especificações.

Quando questionado sobre quais atividades ou processos estariam relacionados à palavra “design”, o Pesquisador 11, doutor em Química, demonstrou conhecer algumas das principais preocupações correlacionadas ao campo:

Pra mim o design é algo bem abrangente. O designer coloca forma no produto, verifica a usabilidade, em que lugar fica cada coisa e também dá estilo para o produto. Quando vai fazer um equipamento voltado para um determinado mercado, estuda o tipo de linguagem que esse equipamento vai apresentar para as pessoas. Que aparência ele vai ter? Tem que ser assim, relacionada ao nicho de mercado.

[...] Eu acho que o design é fundamental em um produto. Desde que caiba no bolso e o produto absorva o custo de um trabalho como esse, é preciso que exista realmente necessidade (Pesquisador 11).

O entrevistado conecta a palavra design à usabilidade e também ao estilo, afirmando ainda que é fundamental em um produto. Entretanto, condiciona essa declaração à capacidade da empresa em investir e também às previsões de venda do produto, pensando no potencial de retorno desse investimento. No próximo fragmento, o Pesquisador 11 aprofunda alguns dos argumentos anteriores para justificar porque não direcionou investimentos para design. Além disso, associa design a um

“encapsulamento” do produto, demonstrando que compreende que os processos relacionados ao design deveriam ser colocados no final do PDP, simplesmente “embalando” a tecnologia gerada:

Não houve investimentos em design pelo seguinte: no Brasil existem empecilhos relacionados à verba [...]. E o designer, ele pensa e deixa uma coisa muito bonita. Só que o “muito bonita” é muito caro de se fazer.

Na realidade brasileira, essa coisa de “encapsular” produto fazendo com que o design prevaleça, acho que não funciona muito não. Pense que tem ser um produto que venda muito pra justificar você empregar design, pra utilizar um ferramental de injeção (que são caríssimos), e a peça injetada acaba se pagando pela quantidade. Esse produto não era o caso (Pesquisador 11).

Ao mencionar questões incluindo um produto que está desenvolvendo atualmente, o Pesquisador 12, doutor em Física Computacional, revela que as incumbências contendo design serão a “última coisa” que irá pensar:

E, de novo, a gente vai ter um pouco de preocupação com design, porque a gente vai ter que colocar um notebook com a tela invertida numa caixa pequena, um lugar pra segurar, e aqueles dois sensores da Intel novo. Então a gente vai ter que chegar, em algum momento, vai ter que fazer um design novo pro produto. Mas isso na hora que estiver tudo funcionando, validado aqui, aí a última coisa que eu vou pensar é o design, mas eu vou pensar em design sim, não vou deixar o design pra trás (Pesquisador 12).

Recursos para custear o desenvolvimento e um suposto encarecimento do processo de produção, bem como do produto final, também foram os argumentos adotados pelo Pesquisador 15, doutor em Processamento de Sinais e Instrumentação, para justificar a ausência de investimentos em design:

Não contratamos designers por causa das limitações de dinheiro mesmo. Até porque eu cheguei a cotar com alguns designers, só que era simplesmente assim: não era funcional, era: “eu vou fazer o design pra você e depois você tem que correr atrás como fabricar isso”, como se fosse um serviço à parte. E aí eu pensei: “aí complica”. Porque se com os

desenhos mais simples que nós tínhamos já não conseguíamos chegar, imagine se o designer entregasse um negócio lindo, maravilhoso e quando chegássemos no fornecedor e mostrássemos, o cara quisesse fazer um molde ou alguma coisa do tipo, nós não teríamos verba disponível (Pesquisador 15).

Observa-se no trecho anterior que o entrevistado compreende o projeto de design como um serviço terceirizado, alheio ao desenvolvimento. O entrevistado revela temor de que o projeto de design pudesse ser um “elefante branco”, desconectado das capacidades produtivas de sua empresa e dos seus fornecedores. Essa percepção demonstra desconhecimento sobre as contribuições que bons designers poderiam trazer, como exemplo, adequando o projeto e utilizando de modo qualitativo o ferramental e o maquinário disponível.

A priorização em fazer o produto funcionar, em virtude do prazo apertado, também desponta como justificativa para não investir em design, como assinala o Pesquisador 14, doutor em Engenharia Mecânica:

Olha, eu acho que existiram várias razões para não contratar designers. O que eu diria é que o projeto Pipe, mesmo na Fase 2, tem prazos bastante exíguos. E a maioria das empresas realmente está focada no aspecto funcional.

O problema é que às vezes isso não consegue ocorrer em paralelo, ou seja, você não consegue desenvolver design ao mesmo tempo em que faz a parte funcional. Então, como eu falei, tirando o fator custo – que poderia ter sido embutido, como exemplo, estamos agora com uma proposta de projeto Pipe que já tem uma previsão de design –, o fator tempo acaba fazendo com que o foco maior da equipe de projeto seja em cima da parte funcional do equipamento.

E, como eu falei, na medida em que você não consegue fazer os dois trabalhos em paralelo, você acaba optando por “fazer funcionar” pra depois começar a pensar na segunda parte, não acho que necessariamente tenha que ser assim, mas muitas vezes acaba sendo assim. E muitas vezes você acaba gastando todo o prazo em cima disso (Pesquisador 14).

As características do mercado para o qual o produto é direcionado também foram destacadas pelos entrevistados como explicação para a ausência de investimentos em design. O Pesquisador 11, doutor em Química, comenta que os produtos presentes na categoria do seu produto têm a mesma disposição, afirma ainda que eficiência e rapidez são as características mais valorizadas pelos compradores em detrimento da beleza: “Não tivemos problema de usabilidade. Porque a maioria destes produtos se utiliza dessa forma [...] não tem muito o que inventar. Neste setor é buscado eficiência e rapidez. Aspectos ligados à beleza não são buscados”.

Dado que não existiu a participação de designers nos projetos, os entrevistados foram convidados a explicar como definiram os preceitos ligados à usabilidade dos produtos. O Pesquisador 11 assumiu que buscou simplificar a interface homem/máquina o máximo possível:

“O que é mais simples de se usar? Forma com menos “clicks” possíveis para se chegar em um resultado final. Menos “clicks”, né? É essa ideia de: “olha, eu coloco aqui e tenho que apertar um ou dois botões no máximo e a coisa já está saindo”.

Tempo também foi uma variável que norteou os parâmetros de usabilidade (Pesquisador 11).

Na sequência, o entrevistado revelou preocupações com ergonomia, contudo, chama atenção o fato desses parâmetros terem sido tipificados sem a orientação de profissionais especializados ou a condução de testes com usuários:

Da forma como o produto havia sido concebido, não houve consultas aos usuários pelo seguinte: nós estávamos já andando com o projeto e ainda não havíamos estabelecido qual seria o mercado inicial.

O que foi pensado foi a interface homem/máquina do modo o mais simplificado possível, e que atendesse pelo viés ergonômico [...] Então, foi pensado nesse tipo de usabilidade do equipamento (Pesquisador 11).

Na citação seguinte, o Pesquisador 11 deixa claro que o desenvolvimento das questões envolvendo a usabilidade do produto foi norteado apenas pelo bom senso dos desenvolvedores:

Os pontos envolvendo usabilidade foram definidos assim: a maioria das pessoas são pessoas destros, né? Utilizam a mão direita. Então, a cavidade onde se coloca a amostra foi voltada mais para a mão direita, o teclado para uso com a mão direita. E o visor dele, que é o display onde tem a interface gráfica, foi colocado em um ângulo cujo o equipamento é de bancada e a pessoa esteja em pé, e tenha um visual mais direto para o visor. Então, foi pensado dessa forma (Pesquisador 11).

O Pesquisador 12, doutor em Física Computacional, atualmente professor e pesquisador em uma universidade federal, também admitiu que as definições dos parâmetros ligados à usabilidade do produto foram estabelecidas por ele, com base na avaliação de um outro profissional da área de atuação para a qual o produto foi planejado:

É, foi eu junto com o Renato, que era o dentista, nós decidimos. Ele falou tudo que achava que era ruim na interface dos outros equipamentos [...] Aí ele fez um conjunto reduzido de controle e me passou as especificações todas, né? De velocidade, torque e controle (Pesquisador 12).

O Pesquisador 16, mestre em Física, relatou que até a concepção do produto mínimo viável, PMV, não pensou em design, mas apenas na funcionalidade:

Foram protótipos físicos, produto mínimo viável na verdade, né? Já foi além do protótipo. Até o produto mínimo viável a gente não pensou em design, a gente só pensou na execução do equipamento: funcionalidade. No princípio a gente só pensou na funcionalidade (Pesquisador 16).

Quando questionado sobre estudos implementados tendo em vista aprimorar a usabilidade do produto, o Pesquisador 16 assumiu que o trabalho se deu a partir de um processo de “tentativa e erro”: “deixa eu tentar explicar... foi... através do uso dele mesmo” (Pesquisador 16).

O Pesquisador 15 revelou que um protótipo foi criado primeiramente para “comportar a eletrônica”, sendo melhorado gradualmente depois. Segundo o entrevistado, um bolsista da área de Engenharia Mecânica foi quem projetou a interface do produto:

Um bolsista da parte de mecânica. Então era mais voltado para a parte até mais funcional, digamos assim, do que do design propriamente dito [...] Então, na verdade, se você pegar o protótipo ele era mais para comportar a eletrônica, e depois o que sobrou a gente pensou: “ah, vamos melhorar a cara disso aqui”, porque tinha uma caixa quadrada, agora vamos tentar deixar um pouquinho mais amigável. Mas não contratamos, por exemplo, um designer específico para fazer o desenho (Pesquisador 15).

O Pesquisador 14, doutor em Engenharia Mecânica, descreveu um processo de desenvolvimento em que se preocupou primeiro com a adequação da funcionalidade, com a ergonomia e a segurança envolvendo o produto. Na sequência, um protótipo básico funcional foi desenvolvido e, depois, aperfeiçoado com essa visão voltada para o usuário:

Bom, no fundo, a primeira coisa que você define são as variáveis de funcionamento, a partir dos testes. Pensamos na adequação da funcionalidade, na ergonomia e na parte de segurança.

Então, quando eu estou falando de ergonomia, eu estou falando desde a facilidade de uso, até aspectos de segurança envolvidos no produto. O processo foi definido a partir de um protótipo básico funcional, que foi sendo aperfeiçoado com a visão voltada para o usuário, seja na facilidade de uso, ergonomia, ou até no espaço que o produto ocuparia.

Porque aí não é só a interação com o usuário, mas a interação com o meio ambiente também. Quer dizer, você está projetando o equipamento pra um determinado tipo de residência. Isso também tem que ser levado em conta, desde a potência consumida até o espaço que será ocupado pelo produto. Então partimos primeiro da definição funcional do protótipo, pra depois agregar estas cadências (Pesquisador 14).

O Pesquisador 14, doutor em Engenharia Mecânica, foi o único entrevistado a admitir a condução de testes pilotos com usuários:

Olha, foi feito na Fase 2 um teste com consumidores. Foi um teste piloto com 20 consumidores, feito por uma empresa especializada nesse tipo de avaliação.

A avaliação foi muito positiva porque, a parte de simplicidade de operação, praticamente fez com que ninguém tivesse dificuldade em usar o equipamento [...]. E, digamos, as instruções pra uso são muito simples [...]. A avaliação foi muito positiva sobre a facilidade de operação do equipamento (Pesquisador 14).

Embora não tenha contado com designers na equipe, o entrevistado relatou que a avaliação foi bastante positiva e não existiram queixas relacionadas à usabilidade.

O Pesquisador 16, mestre em Física, revelou dificuldades em convencer os clientes sobre a importância do equipamento, em virtude de ser uma nova tecnologia:

Eles não conhecem a tecnologia, essa é a dificuldade. Por ser um equipamento de tecnologia nova, a maior dificuldade é convencer o cliente de que ele precisa daquele equipamento.

Vai gerar economia para eles. Vendemos muito para *Business to Business*, então o foco maior é gerar economia pra esse emprego (Pesquisador 16).

Em seguida, o Pesquisador 16 disse que, após o produto ter sido colocado no mercado, foi percebido que sua montagem estava difícil. O problema foi detectado por ele e pelos próprios profissionais da empresa:

Não existiram alterações na aparência não, mas na usabilidade sim. Na verdade foi um problema que nós mesmos detectamos, porque o processo de montagem para a fabricação dele estava difícil.

A reação do cliente foi positiva a esta mudança. Inclusive, diminuiu um pouco o custo do produto (Pesquisador 16).

Outro ponto que deve ser destacado nesta subcategoria implica os casos em que os pesquisadores e suas equipes optaram por utilizar caixas padrões ou gabinetes para acomodar as tecnologias. Como já abordado neste subproblema, na categoria

relacionada à “geração de modelos e protótipos e testes com os usuários”, ao fazerem essa opção, os desenvolvedores eliminaram preocupações com aspectos formais dos produtos e encerraram análises mais complexas, tendo em vista o aprimoramento da usabilidade. Embora essa solução se apresente como de baixíssimo custo de desenvolvimento e produção, também relega o produto a uma configuração pobre e de aparência quase artesanal, com potencial praticamente nulo de competir em mercados internacionais ou mesmo nacionais, com maior grau de exigência.

O Pesquisador 12, doutor em Física Computacional, atualmente professor e pesquisador em uma universidade federal, defendeu sua escolha pela utilização de uma caixa apoiado no fator custo:

É, custo por peça também, né? Porque o custo por peça de uma caixa saía, sei lá, tipo 200 reais por causa que ela já vinha pintada.

Optamos pela caixa para não gastar com ferramentaria, mas a nossa não é uma “caixa pronta”. “Caixa pronta” são as “patola” da vida. Isso aqui é uma caixa feita sob medida para o que você quer, só que ela é cortada, uma a uma.

[...] Eu acho muito feio você pegar e colocar um produto numa caixa patola. Isso é feio demais (rs), nenhum produto meu saiu numa caixa patola, mas muita gente recorre a isso porque é barato, né? (Pesquisador 12).

Nesse trecho, o Pesquisador 12 admite que buscou uma caixa para acomodar a tecnologia e argumentou que a sua qualidade é acima da média, contando com ajustes exclusivos para seu produto. No fragmento a seguir, o Pesquisador 11, doutor em Química, argumenta que o emprego de caixas e gabinetes prontos são soluções viáveis para acomodar a tecnologia, acrescentando “etiquetas e outras coisas que precisam para a configuração”:

Como buscar aqui uma outra empresa que tenha um gabinete, que é pra outro produto ou pra outros e ela venda o gabinete. Ou uma empresa que tenha um gabinete que você olha e aquilo serve e você faz uma parceria com ela. Ela te fornece o gabinete e você coloca etiquetas e outras coisas

que precisam para a configuração, a semelhança com aquele produto, ou até mesmo um tipo de tecnologia que dê pra fazer, como exemplo, uma tecnologia K-Box, que você pode usar um plástico e usiná-lo, e dobrar, encaixar, montar, colar (Pesquisador 11).

Percebe-se no discurso dos entrevistados que a escolha das caixas ou gabinetes pré-fabricados está associada a equipamentos muito técnicos, voltados para a indústria, posicionados sob uma estratégia de venda de baixo custo e cumprimento de funções de modo simples. Os entrevistados, por mais de uma vez no decorrer das entrevistas, comentaram que o mercado para o qual seus respectivos produtos seriam destinados não valorizava design, concorrendo com produtos de aparência rústica e simplificada.

Outro aspecto mencionado por parte dos entrevistados para justificar a ausência de estudos correlacionados à usabilidade ou à adequação das tecnologias refere-se ao fato de os produtos serem substituições de importação ou de outros produtos que já existiam no mercado. Segundo eles, com produtos nessa situação, o fato de já existir um produto anteriormente os colocava automaticamente em uma estratégia de continuidade, utilizando as mesmas formas, estruturas e até mesmo discursos para venda. O Pesquisador 18 comentou que seu produto substituiu outro já existente no mercado: “ficamos sabendo que quem produzia o produto não iria fazer mais. Então, nem precisamos verificar quem seriam os usuários”. Na sequência, o entrevistado apontou que o produto é simples e que, em virtude de sua obrigatoriedade de uso, ele compreende que conhecer a opinião dos usuários não seria algo necessário:

Eu, me colocando na posição de usuário, eu acho que não tem, assim, maiores implicações ser desse aqui ou ser de outro. O que tem mais normalmente é do tipo se o cara está usando ou não. Mas a imensa maioria também, como você tem que usar sempre, a maioria usa e ponto final (Pesquisador 18).

O Pesquisador 13, mestre em Ciências Agrárias, justificou a ausência da participação de usuários, argumentando que seus produtos se tratavam de substituições de importação:

Nós conhecíamos algumas pessoas, na verdade, uma empresa em específico, que trabalhava nessa área e essa pessoa comentou a respeito de um produto que trazia dos Estados Unidos com essas características.

E, “trocando umas figurinhas”, deu “5 minutos” no nosso pai e ele falou: “vou abrir uma empresa para produzir isso”, já que não tem nada semelhante no Brasil: “vou largar o emprego e vou abrir essa empresa” (Pesquisador 13).

Segundo o entrevistado, não existiram consultas aos usuários, apenas uma breve sondagem sobre o mercado para entender a demanda.

Esse desinteresse em levantar dados para fundamentar o negócio deve-se também ao fato de o entrevistado ter colocado no mercado um produto muito similar ao americano. No decorrer da entrevista, o participante apresentou seu produto e o original americano, e pode-se notar que sua proposta foi “fortemente inspirada” no produto americano, sendo praticamente uma cópia.

[...] foi elaborado o projeto e a Fapesp aprovou. Foi desenvolvida a Fase 1, que era exatamente esse produto, mas isso aqui é uma cópia do que já tem nos Estados Unidos, o que o mercado externo já trabalha, [...] o conceito já existia. O que a Fapesp fomentou foi a questão do equipamento para produção e o estudo de como fazer essa outra parte (Pesquisador 13).

Assim, foi possível deduzir porque não ocorreram investimentos em design ou mesmo preocupações com a adequação da tecnologia. No trecho a seguir, o entrevistado admite que seu produto não é inovador, mas sim uma versão mais barata do produto americano:

Então, assim... No nosso caso, eu vejo diferente de outras empresas que montam uma inovação, um conceito novo dentro do mercado. Porque o nosso conceito não era exatamente novo dentro do mercado.

Nós vimos uma necessidade para o mercado brasileiro...

Nós atendemos uma demanda específica e que deu certo, né? Do tipo, que o mercado realmente precisava do produto e as pessoas não tinham como trazer de fora...

Tinha muita gente que dizia: “Olha, eu detesto ter que comprar de vocês, mas eu vou comprar”, “ah, eu preferia mil vezes comprar o produto dos Estados Unidos, mas eu vou comprar o de vocês porque não tenho opção”, entendeu? (Pesquisador 13).

Outro ponto mencionado com frequência nas entrevistas está correlacionado às questões regulatórias e também às certificações necessárias para a comercialização, contudo, nenhum dos entrevistados relacionou essas preocupações com necessidades de adequação dos produtos. Os participantes que desenvolveram produtos destinados à área da saúde se concentram, principalmente, em relatar dificuldades com a Anvisa, apontando problemas como lentidão e incoerências no processo de avaliação. Como exemplo, o Pesquisador 12, doutor em Física Computacional, atribuiu à Anvisa as maiores dificuldades envolvendo seu projeto, inclusive sendo obrigado a transferir a tecnologia para outra empresa por não conseguir autorização para comercializar seu produto:

Um concorrente direto conseguiu autorização da Anvisa para vender e eu não [...] tivemos que transferir a tecnologia pra uma empresa lá de Ribeirão [...] ficamos dois anos brigando com a Anvisa e não conseguimos autorização pra vender, por isso tivemos que transferir.

[...] nós estávamos com a linha de produção pronta, produzimos o modo piloto de 15 e 20 máquinas quase, mas tivemos que doar o lote piloto inteiro pro centrinho lá de Bauru, pra USP de Bauru, e aí foi quando eu fiquei meio revoltado com a Anvisa (Pesquisador 12).

4.3.3.3

Análise de aspectos que emergiram da categoria conceitual “equipe de desenvolvimento”

Esta subcategoria objetiva discutir as citações, abrangendo quem foram os membros da equipe de desenvolvimento, focando diversos aspectos, entre eles, o pensamento dessas pessoas sobre design e como foram resolvidas atividades comumente atribuídas aos designers.

Um dos tópicos tratados na entrevista objetivou discutir quais atividades ou processos estariam relacionados à palavra “design”. As respostas dos pesquisadores apresentaram pontos de vista variados, alguns demonstraram que compreendiam algumas ideias relacionadas ao campo, mesmo tendo optado por não investir nessa área. Outras respostas trouxeram visões equivocadas, revelando que os participantes não tinham compreensão do que é design, bem como das atribuições desses profissionais no PDP.

O Pesquisador 18, graduado em Física, doutor em Economia, disse que design tem dois significados, um ligado ao projeto e outro à aparência dos objetos:

Pelo meu conhecimento de inglês, eu sempre entendi design como tendo dois significados. Quem é o designer? Existe o cara que projeta alguma coisa e o designer mais artístico, preocupado com a estética da coisa. Pra mim a palavra design implica estas duas coisas. E nós tivemos um único projeto Pipe que poderia ter necessitado disso, porque os outros eram para reproduzir coisas que já existiam (Pesquisador 18).

O entrevistado provavelmente faz referência a dois termos compreendidos internacionalmente na língua inglesa: *engineering design*, que pode ser traduzido como engenharia de produto ou, simplesmente, engenharia; e *industrial design*, traduzido como design industrial ou, simplesmente design⁷². O primeiro termo é

⁷² Segundo Brefe (2008, p. 58), na Europa é utilizado o termo *engineering design* para o conjunto de disciplinas que embasam as engenharias (mecânica, elétrica, eletrônica, produção etc.) destinadas ao projeto, objetivando a performance técnica. *Industrial design* é utilizado para a área do conhecimento e prática profissional do projeto objetivando a interface com os seres humanos. Ainda existe uma área

relacionado à área do conhecimento responsável por projetar os aspectos dos produtos que podem ser condensados sob a perspectiva do desenvolvimento tecnológico; o segundo, a área do conhecimento e prática profissional responsável por projetar as características dos produtos que podem ser condensadas sob a perspectiva da interface (BREFE, 2008).

O Pesquisador 11, doutor em Química, em um primeiro momento da entrevista, associou design a um processo de “encapsulamento”, ou um modo simplista de colocar uma tecnologia dentro de uma caixa. Provavelmente, o entrevistado fez esse comentário buscando justificar as escolhas empregadas no seu projeto e o fato de não ter procurado investir em design, pois, na sequência, demonstrou conhecer algumas das principais preocupações correlacionadas ao campo, contradizendo a visão demonstrada anteriormente:

Pra mim o design é algo bem abrangente. O designer coloca forma no produto, verifica a usabilidade, em que lugar fica cada coisa e também dá estilo para o produto. Quando vai fazer um equipamento voltado para um determinado mercado, estuda o tipo de linguagem que esse equipamento vai apresentar para as pessoas. Que aparência ele vai ter? Tem que ser assim, relacionada ao nicho de mercado.

[...] Eu acho que o design é fundamental em um produto. Desde que caiba no bolso e o produto absorva o custo de um trabalho como esse, é preciso que exista realmente necessidade (Pesquisador 11).

Em sua resposta, o Pesquisador 16, mestre em Física, também revelou contradições entre o pensamento apresentado na entrevista e aquilo que perceptivelmente implementou na prática. O Pesquisador 16 associa design à “questão de segurança, usabilidade e certificação”, contudo, admitiu na sequência que desenvolveu as atividades relacionadas ao design internamente em sua empresa, sem a ajuda de profissionais especializados, contando apenas com a consultoria eventual de um amigo.

dual, principalmente no ensino universitário, denominada *industrial design engineering*, que prepara os profissionais capacitados para atender a ambas as dimensões.

Aspectos contraditórios também foram observados nas citações do Pesquisador 13, mestre em Ciências Agrárias, que vinculou a palavra design à “forma, apresentação, qualidade, funcionalidade, usabilidade...”, mas descreveu um PDP baseado na cópia de um produto americano, não buscando adaptações do seu produto para o mercado brasileiro, seja em sua forma, seja em sua embalagem e em outros aspectos comunicacionais.

Nota-se que os entrevistados reconhecem o design como algo valoroso, contudo, não o suficiente para “apostar” recursos em ações correlacionadas à área. O Pesquisador 12, doutor em Física Computacional, atualmente professor e pesquisador em uma universidade federal, defende suas escolhas, argumentando que design é algo difícil de ser implementado. Segundo o entrevistado, no projeto pode ser “lindo e maravilhoso”, mas muitas vezes inviável para produzir:

[...] você faz um design maravilhoso no CAD se quiser, só que depois, pra implementar aquilo não dá. Então várias vezes já tinha acontecido isso da gente ter um design bonito [...] você faz um design lindo e maravilhoso, né? Só que você esquece da limitação de mercado, depois quando você vai pra ferramentaria, não tem condições de fazer aquilo, não tem dinheiro pra fazer aquilo (Pesquisador 12).

O Pesquisador 14, doutor em Engenharia Mecânica, revelou que atualmente também é parecerista do Pipe e, com base em sua experiência, apontou que poucos projetos analisados por ele mencionam design. Em sua opinião, as empresas resistem em investir em design em virtude do custo e dos prazos apertados impostos pelo Pipe:

Não sei te dizer como estão os projetos todos, eu já analisei alguns projetos como parecerista da Fapesp, nem sempre design está presente. Talvez ainda haja certa resistência ao design, ao designer ou desenhista industrial, ou como a gente queira chamar, primeiro por se julgar que agrega um custo elevado, não sei até onde isso é verdade ou não, mas

isso pode estar acontecendo, e segundo pelo aspecto prazo (Pesquisador 14).

Na sequência, o Pesquisador 14 argumenta que empresas não acreditam que terão o retorno dos recursos investidos em design:

Nós podemos fazer um paralelo com você contratar um arquiteto pra projetar sua casa. Você contrata o arquiteto para fazer o projeto, mas na verdade, vai chamar um engenheiro para coordenar a construção, ou nem ele, você chama um mestre de obra, que é mais barato.

A impressão que eu tenho, no contexto do mercado brasileiro, é que muitas vezes a empresa julga que não vai ter retorno do que foi investindo em design.

Eu ainda acho que tem muita resistência em relação a isso, embora eu ache que isso melhorou muito nos últimos anos, com a evolução do mercado. Nós saímos um pouco daquela relação básica de custo/benefício ligada à forma dos objetos. Desculpe, da função do produto e ponto, e passamos a olhar um pouco mais para design (Pesquisador 14).

Ainda com base no contexto exposto, o entrevistado cita que as empresas buscam solucionar as questões envolvendo design internamente, sem a ajuda de profissionais especializados:

Primeiro, assim, a percepção que eu tenho – veja, é uma percepção, porque não está baseado em nenhuma informação, vamos dizer assim, científica, não tem nenhum estudo – é que as pessoas tentam resolver isso internamente, acho que ainda se tem uma visão um pouco autocentrada de que: “bom, isso eu dou um jeito e faço”. Assim, de uma certa maneira, por design envolver às vezes algum aspecto mais de forma, cor, visual e tal, não é uma coisa que, entre aspas, você tenha que “calcular”, parece que a pessoa tem a impressão de que: “bom, isso aqui eu dou jeito” (Pesquisador 14).

Essa visão de design como algo que pode ser resolvido pela própria equipe, sem profissionais da área, “do jeito que der”, também foi compartilhada pelo Pesquisador 16, mestre em Física:

Nós desenvolvemos internamente e a construção foi terceirizada [...] nós mesmos que fizemos o projeto de design, então nós investimos tempo e dinheiro nesse processo [...] tivemos uma consultoria de um designer que presta serviços para a empresa, mas foi mais uma consultoria.

Não investimos em design porque nós gostamos de nós mesmos fazer, construir a peça... ter todo o controle do processo (Pesquisador 16).

O Pesquisador 12, doutor em Física Computacional, relatou que o design foi gerado “testando e testando vários moldes”, resultando em algo chamado por ele de “design bem empírico”:

Nós chegamos num design bem empírico, assim, foi testando e testando vários moldes de madeira, com design feito com base de molde de madeira, até que chegamos num molde bom, e como as pessoas começaram a pedir pra comprar aquilo à parte, separado, decidimos mandar pra fazer ferramentaria. Aí gastamos um dinheiro pra fazer ferramentaria pra tentar produzir, isso foi dentro do dinheirinho final da Fapesp, no Pipe 3. Nós mandamos fazer ferramentaria pra fazer esse design de silicone (Pesquisador 12).

O Pesquisador 15, doutor em Processamento de Sinais e Instrumentação, também relatou que o design se deu a partir de um processo de “tentativa e erro”:

Esse projeto saiu da universidade, do doutorado, depois virou um Pipe, depois virou um produto. Se você for pegar a história de design dele existem várias tentativas e erros, “tenta fazer de um jeito”, aí vai para o outro, até chegar num “negócio aceitável” (Pesquisador 15).

Como já relatado, o design do produto ficou a cargo do irmão do entrevistado, com formação em Arquitetura, e depois de um bolsista da área de mecânica:

O primeiro projeto, o inicial, foi o meu irmão. Aí depois, quando a gente conseguiu o Pipe e nós tivemos um bolsista que ele foi desenvolvendo o desenho inicial.

[...] ele era da área de mecânica, então ele pensava mais na parte mais funcional, digamos assim, do que do design propriamente dito. Por

exemplo, pensar essa parte de encaixe da placa de controle, a fonte, a luz que você tem que trocar, os sensores (Pesquisador 15).

A afirmação de que o design foi desenvolvido inicialmente pelo irmão do entrevistado e, depois, finalizado pelo estagiário em Engenharia Mecânica desvaloriza o trabalho especializado relacionado a essa área e revela uma visão negligente acerca dessas atividades, como se pode notar no trecho a seguir:

Na verdade, se você pegar o protótipo, ele foi criado mais para comportar a eletrônica, e depois o que sobrou nós pensamos: “ah, vamos melhorar a cara disso aqui”, porque era uma caixa quadrada, que tentamos deixar um pouquinho mais “amigável”. Mas não contratamos, por exemplo, um designer específico para fazer o desenho (Pesquisador 15).

O Pesquisador 12, doutor em Física Computacional, atualmente professor e pesquisador em uma universidade federal, afirmou de modo entusiasmado que não pagou ninguém para fazer o projeto de design: “não, não, não pagamos ninguém. A gente só não fazia caixa, essas coisas, do resto...”. O entrevistado chamou a interface material de “caixa”, buscando diminuir sua importância, desvalorizando e reduzindo as ações relativas ao design.

Como já mencionado, o Pesquisador 18, graduado em Física, doutor em Economia, disse que em sua empresa existe um técnico “quebra-galhos” que fez os modelos digitais do produto e depois o protótipo físico, sendo chamado pelo entrevistado de “designer”:

Esse técnico é formado em “tudo” (rs). “Tudo e nada”. Ele é um cara que tem uns 40 anos. Com 40 anos de experiência profissional, já trabalhou em várias empresas.

Ele tem essa vantagem, entendeu? Ele “quebra-galhos”. Você fala “eu quero uma coisa assim”, ele vai atrás... não sei o quê, ele sabe onde compra, ele não sei o quê... ele vai no computador e desenha lá com o CAD, entendeu? É um cara valioso nesse aspecto, mas é um cara problemático de relacionamento. Embora a maior culpa não é dele, mas sim da falta de comando de direção da empresa.

[...] Não existe prazo pra ele. É tudo para quando ele quer. Aí você combina com ele, então quarta-feira você vai lá, e ele não vem. Porque a redea está solta. Então esse é um cara, de uma maneira geral, que age como o designer dos produtos dos projetos.

Foi esse rapaz que fez o protótipo [...] Foi o coringa, vamos chamá-lo de “coringa” (rs). Eu acredito que ele tenha feito inicialmente em CAD, e depois o *hardware* (Pesquisador 18).

No trecho anterior, o entrevistado descreve um contexto com vários indícios da ausência de profissionalismo e boas práticas de desenvolvimento.

No decorrer das entrevistas, outras práticas ruins de desenvolvimento também chamaram a atenção, como exemplo, a relatada pelo Pesquisador 12, doutor em Física Computacional, ao afirmar que design seria a “última coisa” que irá pensar:

E, de novo, a gente vai ter um pouco de preocupação com design, porque a gente vai ter que colocar um notebook com a tela invertida numa caixa pequena, um lugar pra segurar, e aqueles dois sensores da Intel novo. Então a gente vai ter que chegar, em algum momento, vai ter que fazer um design novo pro produto. Mas isso na hora que estiver tudo funcionando, validado aqui, aí a última coisa que eu vou pensar é o design, mas eu vou pensar em design sim, não vou deixar o design pra trás (Pesquisador 12).

O Pesquisador 15, doutor em Processamento de Sinais e Instrumentação, afirmou que seria difícil investir em design em um equipamento que estava sendo desenvolvido, mas não se sabia “no que ia dar”. No fragmento seguinte, o entrevistado deixa claro que existiam no PDP sérias lacunas relacionadas à pesquisa de mercado e planejamento:

Como era um equipamento novo e que não tinha nenhum cliente, e nós não sabíamos também direito qual seria a prospecção do mercado, era difícil dispendir muito dinheiro em algo que poderia ainda mudar. O cliente pode chegar e falar: “olha, não gostei desse design” (Pesquisador 15).

As práticas ruins de desenvolvimento postas nas falas, uma relacionada à integração tardia do design ao PDP e outra à ausência de pesquisa de mercado e levantamentos com os possíveis usuários, podem gerar retrabalho, perda de investimento e, muitas vezes, até mesmo ocasionar o fracasso do produto. O Pesquisador 12, doutor em Física Computacional, relatou um problema que pode ser tomado como consequência clara dessas práticas:

O equipamento que a gente fez ficou muito interessante, porém, quando a gente repassou pra indústria, eles mandaram voltar tudo o que tinha nos concorrentes. É um problema dos tradicionais, né? Porque eles olhavam pro nosso equipamento, viam que não tinha a opção que tinha no japonês, no alemão... e pediram para voltar tudo (Pesquisador 12).

No trecho anterior, pode-se notar que os benefícios da inovação não ficaram claros aos compradores, comprometendo todo o investimento no desenvolvimento e gerando retrabalho de adequação.

Finalizando esta subcategoria, chamaram a atenção algumas falas do Pesquisador 14, doutor em Engenharia Mecânica, fazendo várias críticas sobre a formação dos designers:

Então, uma das coisas que eu já ouvi comentários a respeito é que a formação do designer, no Brasil, deveria ter uma base técnica maior de materiais, e até da parte de cálculo pra que as propostas não fossem tão conflitantes como, por exemplo, a parte estrutural de mercado. Ou que não gerassem um custo tão alto pra serem viabilizadas, que às vezes torna inviável o próprio produto (Pesquisador 14).

Na sequência, o entrevistado descreveu um caso que aconteceu com ele alguns anos atrás, quando foi solicitado para contribuir com orientações voluntárias para um projeto de um aluno do curso de Design da universidade na qual trabalha:

Eu vou te contar uma historinha, que não interessa onde se passou nem nada (rs), de um trabalho de formatura de um aluno do curso de Design

que trabalha comigo. O orientador dele havia proposto que ele fizesse um secador de cabelo portátil. Eu perguntei: “como é que vai funcionar?”, ele respondeu: “com bateria”. Eu falei: “Ótimo! Vamos fazer uma conta, qual é a potência do secador de cabelo?”. Ele disse que não sabia. Eu falei: “Bom, vamos dizer que seja de 1200 W pra fazer uma conta simples. Ótimo, 1200 W. Vamos pegar uma bateria de carro de 1200 W, e nós precisamos de 100 A. Quanto tempo demora pra secar o cabelo de uma menina? Ah, uns 20 minutos”. “Então, você precisa de uma bateria que dê 100 A durante 20 minutos. Vamos pegar aqui no catálogo? Essa bateria pesa 45 quilos” (Pesquisador 14).

O Pesquisador sugere ainda que a formação do designer deveria ser mais técnica:

[...] se eu fosse sugerir alguma coisa em termos de formação do designer no Brasil, como é em outros países, eu diria que ele tem que ter uma formação mais técnica do que a que ele tem hoje.

[...] se você for pra Itália, pra outros países que a formação técnica é pesada, porque eu não consigo conceber, por exemplo, como é que eu vou lidar com uma forma, com uma superfície, com um objeto sem ter uma boa preocupação de como é que isso vai ser feito, que espessura eu posso ter, veja, é uma avaliação qualitativa, mas ela precisa existir. Quer dizer, eu posso projetar com esse material? Não posso projetar? Isso pode ser transparente, não pode ser? Que plástico eu estou usando? Dá pra ele ter uma espessura tão pequena, ou tão grande, sem, por exemplo, que no processo de ingestão gere um defeito (Pesquisador 14).

O entrevistado cita que parte dos conflitos entre engenheiros e designers que ocorrem no PDP se passam por causa, em parte, dessas lacunas existentes na formação dos designers. Finalizando sua argumentação, o entrevistado comenta que, por outro lado, os engenheiros são carentes de uma formação mais qualitativa em design:

Como também acho que falta design na engenharia, certo? No fundo falta, falta muito. Quer dizer, a gente, assim, nem tangencia esse assunto na engenharia. Claro, falar em reforma curricular é sempre uma coisa complicada, mas eu acho que falta. Até para o engenheiro ter uma visão diferente e falar :“opa, aqui eu preciso de alguém que seja especializado nisso”. Não só por ouvir dizer, porque é importante, esse estudo é importante. Então um pouco nesse sentido (Pesquisador 14).

Concluindo esta subcategoria, foi verificado que a maioria dos entrevistados apresentou um discurso que buscou valorizar design, inclusive apontando possíveis benefícios correlacionados a sua integração no PDP. Contudo, a prática de desenvolvimento indicou muitas distorções, como exemplo: informalidade; ausência total de profissionais especializados na área; soluções relacionadas à interface implementadas sem apuro técnico; desvalorização do campo e suas possíveis contribuições; problemas conceituais, entre outros aspectos.

4.3.3.4

Análise de aspectos que emergiram da categoria conceitual “custos e produção”

Esta subcategoria pretende discutir questões abrangendo custos de projeto e produção, e quais aspectos nortearam a seleção de materiais. Aqui também serão postos fragmentos relacionados às percepções dos desenvolvedores sobre a relação entre custo/benefício dos investimentos em design.

Chamou a atenção no desenrolar das entrevistas o fato de muitos participantes ligarem design a alto custo de projeto e produção. O Pesquisador 15, doutor em Processamento de Sinais e Instrumentação, disse que sua empresa tem dificuldades em especificar os custos relacionados às soluções propostas pelos designers:

Eu não sei sobre os outros que você entrevistou, mas nós temos uma dificuldade grande nessa questão que envolve a relação entre o design e o custo. A gente desenha um negócio lindo, maravilhoso, mas quando chega na hora da fabricação é preciso cortar 80% do negócio que achou bonito [...] porque você não vai conseguir adicionar no custo de fabricação do equipamento o valor a mais para fazer “as curvas”.

Essa situação ocorre só no Brasil, porque eu tenho uma empresa de fabricação na China e, se for fazer por lá, você inventa o que quiser (Pesquisador 15).

O entrevistado comenta que muitas opções de projeto desenvolvidas foram cortadas, porque a escolha das alternativas mais promissoras foi norteada com base no menor custo de produção. No trecho a seguir, o entrevistado descreve como seleciona as opções de projeto com os profissionais responsáveis pela fabricação:

[...] o responsável pela produção viu a limitação e falou: “olha, isso aqui eu não consigo fazer. Eu só consigo aproximar pra isso, você aceita, não aceita?”. E em determinadas coisas ele te dá uma ou duas opções e dependendo do que você escolhe o preço vai encarecendo. Então você acaba escolhendo pelo preço e não pelo design (Pesquisador 15).

Segundo o Pesquisador 15, além do encarecimento do processo de produção, os custos de projeto também impediram a contratação de designers:

Não contratamos designers por causa das limitações de dinheiro mesmo. Até porque eu cheguei a cotar com alguns designers, só que era simplesmente assim: não era funcional, era: “eu vou fazer o design pra você e depois você tem que correr atrás como fabricar isso”, como se fosse um serviço à parte. E aí eu pensei: “aí complica”. Porque se com os desenhos mais simples que nós tínhamos, já não conseguíamos chegar, imagine se o designer entregasse um negócio lindo, maravilhoso, e quando chegássemos no fornecedor e mostrássemos, o cara quisesse fazer um molde ou alguma coisa do tipo, nós não teríamos verba disponível (Pesquisador 15).

O Pesquisador 11, doutor em Química, argumenta que não direcionou recursos para design porque, se o equipamento fica “muito bonito”, torna-se muito caro para fazer:

Não houve investimentos em design pelo seguinte: no Brasil existem empecilhos relacionados à verba [...]. E o designer, ele pensa e deixa uma coisa muito bonita. Só que o “muito bonita” é muito caro de se fazer.

Na realidade brasileira, essa coisa de “encapsular” produto fazendo com que o design prevaleça, acho que não funciona muito não. Pense que tem que ser um produto que venda muito pra justificar você empregar design, pra utilizar um ferramental de injeção (que são caríssimos), e a peça injetada acaba se pagando pela quantidade. Esse produto não era o caso (Pesquisador 11).

Segundo o entrevistado, um produto precisa vender muito para justificar os custos de produção envolvendo design:

Tem que ser uma venda em massa pra você justificar o ferramental. Ou um custo de venda desse equipamento com um *mark up*, né? Uma margem muito grande, que você consiga absorver o investimento no ferramental de injeção, que aí você pode seguir um design, né? Aí, enfim... Fora esse mercado, que você consiga colocar muitas unidades pra absorver esse custo, eu acho que fica meio difícil. Tem umas tecnologias alternativas aí para trabalhar (Pesquisador 11).

O Pesquisador 12, doutor em Física Computacional, atualmente professor e pesquisador em uma universidade federal, comentou que considera o design importante, porém, muito caro: “o design é importante, eu tenho noção de que o design é importante, a aparência do produto é importante, mas o problema é o custo pra implementar”.

O entrevistado comenta também sobre o alto investimento necessário para criar matrizes de injeção para a fabricação de equipamentos com peças de plástico:

Ah, o que a gente sempre quis foi trabalhar com injeção de plástico. Só que uma matriz de injeção, custaria na época uns 2 ou 3 mil reais. Além disso, a quantidade de injeção de peças só começava a valer a pena se você injetasse mais de 500 peças, e nosso produto não teria tanta saída assim.

[...], se quiser, você faz um design maravilhoso no CAD, só que depois, pra implementar não dá. Então várias vezes já havia acontecido de nós termos um design bonito [...] Você faz um design lindo e maravilhoso, né? Mas você esquece da limitação de mercado, depois quando você vai pra ferramentaria, não tem condições de fazer aquilo, não tem dinheiro pra fazer aquilo (Pesquisador 12).

O Pesquisador 11, doutor em Química, também expôs dificuldades para trabalhar com plásticos em virtude da necessidade de investir em matrizes de injeção:

[...] tem um custo alto no fim, o designer, depois tem que fazer o ferramental para conseguir um equipamento para aquele design, né? Se for falar de plástico, de ABS, nós estamos falando certamente de uma ferramenta de injeção. Uma ferramenta de injeção custa caro. Depois, para justificar o custo eu tenho que vender muito o produto, ou vender uma quantidade que tenha um valor agregado que justifique (Pesquisador 11).

O Pesquisador 14, doutor em Engenharia Mecânica, também apontou a importância da relação envolvendo a escolha do material e o custo final, ao dizer que trabalhou com uma “avaliação reversa” a partir do custo final para escolher o material:

[...] basicamente verificando quais eram as opções que você tinha de materiais pra isso. Não vamos esquecer o aspecto custo, porque nós estamos falando de um produto, então evidentemente você tem que fazer, muitas vezes, uma avaliação até reversa; a partir de um custo final e verificar o que você vai ter de opções pra isso (Pesquisador 14).

Outro ponto que deve ser mais uma vez destacado, em razão da especificidade desta subcategoria, envolve os casos em que os pesquisadores optaram por utilizar caixas padrões ou gabinetes para acomodar as tecnologias, procurando baratear o processo de desenvolvimento e produção. Como exemplo, pode-se citar o caso do Pesquisador 12, doutor em Física Computacional, atualmente professor e pesquisador em uma universidade federal, que defendeu a escolha pela utilização de uma caixa com base no custo:

É, custo por peça também, né? Porque o custo por peça de uma caixa saía, sei lá, tipo 200 reais por causa que ela já vinha pintada.

Optamos pela caixa para não gastar com ferramentaria, mas a nossa não é uma “caixa pronta”. “Caixa pronta” são as “patola” da vida. Isso aqui é uma caixa feita sob medida para o que você quer, só que ela é cortada, uma a uma (Pesquisador 12).

No trecho seguinte, o Pesquisador 11, doutor em Química, argumenta que o emprego de caixas e gabinetes prontos são soluções viáveis para acomodar a tecnologia:

Como buscar aqui uma outra empresa que tenha um gabinete, que é pra outro produto ou pra outros e ele venda o gabinete. Ou uma empresa que tenha um gabinete que você olha e aquilo serve e você faz uma parceria com ela. Ela te fornece o gabinete e você coloca etiquetas e outras coisas que precisam para a configuração, a semelhança com aquele produto, ou até mesmo um tipo de tecnologia que dê pra fazer, como exemplo, uma tecnologia K-Box, que você pode usar um plástico e usiná-lo, e dobrar, encaixar, montar, colar (Pesquisador 11).

Observa-se nas respostas dos entrevistados que a escolha dos gabinetes pré-fabricados está associada a equipamentos técnicos voltados para a indústria, posicionados sob uma estratégia de venda de baixo custo.

Vale a pena ainda destacar nesta subcategoria uma citação do Pesquisador 17, doutor em Ciência da Computação, na qual alegou que o principal motivo de não investir em design não estava relacionado ao alto custo de investimento, mas principalmente à falta de conhecimento sobre onde contratar designers:

[...] não é questão do dinheiro, é questão, puxa, de você não saber onde buscar. Você avaliar, eu não sei, eu não conheço, não faço ideia. E não quer dizer que não trabalho com pessoas desse tipo.

Eu percebo nas pessoas o que tem de mais potencial e às vezes elas vêm desenvolver uma atividade e acabam desenvolvendo aquelas que são mais afins. Tem logotipos aqui que saíram das mãos do programador, que hoje trabalha com jogos, e esse cara tinha uma criatividade enorme, então... um sistema de digitalização de radiografia, depois eu te mostro o logotipo sabe, ficou muito bonitinho.

E o design surgiu com o funcionário que estava aqui fazendo programação, só que ele tinha jeito pra esse negócio, eu falei: “pera aí, começa dar foco vamos pegar essa tarefa”. Então, eu uso dos recursos ao meu redor, então eu extraí desses recursos humanos que estão ao meu redor, que aonde seria melhor de cada um [...] tem gente que tem mais bom gosto. Aí você pergunta pra mim: “por que não pegar um profissional?”, porque na minha região, na minha rede de relacionamento eu não tenho isso, eu não sei escolher, me sinto perdido, não sei quem chamar. Gostaria muito, mas não sei (Pesquisador 17).

Esta subcategoria se mostrou importante para as discussões referentes a este subproblema, pois o principal argumento destacado pelos entrevistados para não empregar design se relaciona prioritariamente à falta de recursos. Entretanto, observou-se no discurso dos entrevistados que essa questão está inserida em um cenário de complexidade maior, abrangendo graves lacunas de conhecimento teórico e prático sobre design e falta de profissionalismo relacionado ao PDP.

Embora a maioria dos participantes da pesquisa apresentem boa formação acadêmica, sendo inclusive doutores com vasta experiência na área de pesquisa, muitas vezes são ainda inexperientes na área de desenvolvimento.

4.3.4

Análise de aspectos que emergiram da categoria conceitual “comercialização”

Nesta categoria foram concentrados os fragmentos das entrevistas envolvendo problemas ligados à etapa de comercialização dos produtos, principalmente aqueles versando sobre o chamado “vale da morte”, que designa o percurso, muitas vezes penoso, no qual muitos falham, abrangendo o final da etapa de desenvolvimento até a subsequente aceitação pelo mercado.

Nesse íterim, também estarão concentradas as falas relacionadas às experiências dos entrevistados referentes ao planejamento estratégico, tendo em vista resultados comerciais.

No desdobramento das entrevistas, foram narrados vários casos de dificuldades envolvendo a comercialização dos produtos. Alguns dos participantes ressaltaram casos abrangendo problemas para tornar claras as inovações ou as vantagens dos produtos aos compradores. O Pesquisador 11, doutor em Química, expôs que o rompimento de paradigma proposto pelo seu produto foi um empecilho para sua comercialização:

Quando se fala da comercialização de um equipamento, cada nicho de mercado tem o seu problema, né? Quando você trata de uma inovação, você está fazendo um novo equipamento pra ser utilizado onde já se existe uma outra coisa convencional.

Quando é uma inovação, que é uma inovação no sentido de um produto que não existe, tudo bem. Agora, no nosso caso, já existe um tipo de análise feita de outra forma e nós estamos introduzindo uma inovação nesse mercado. Isso sim gera um problema, um movimento, uma quebra de paradigma muito grande, porque a pessoa está acostumada a utilizar de uma forma e você chega com um equipamento eletrônico que é uma coisa tão rápida, tão inovadora, que gera até desconfiança (Pesquisador 11).

Na sequência, o entrevistado complementa seu argumento dizendo que o fato de não existirem normas já estabelecidas para o novo produto ou processo inovador gera desconfiança nos compradores:

Quando você coloca no mercado um produto com inovação, no caso aqui, um equipamento que vai fazer uma análise, trata-se de uma inovação que não é normatizada. Somente as técnicas que estão sendo utilizadas são normatizadas.

Quando você apresenta uma outra técnica pra chegar no mesmo resultado em um mercado normatizado, mas com uma tecnologia que ainda não está normatizada, gera um impacto... e fica difícil até de conversar com os órgãos regulamentadores.

Porque você está construindo uma inovação, e aí é gerada uma barreira muito grande (Pesquisador 11).

O Pesquisador 16, mestre em Física, disse que existiram dificuldades para que a nova tecnologia proposta pelo seu produto fosse reconhecida pelos compradores:

Por ser um equipamento de tecnologia nova, a maior dificuldade é convencer o cliente de que ele precisa daquele equipamento.

As pessoas não conhecem, essa é a dificuldade. O produto vai gerar economia pra elas... vendemos muito para *B to B*, então o foco maior é gerar economia (Pesquisador 11).

O Pesquisador 12, doutor em Física Computacional, atualmente professor e pesquisador em uma universidade federal, também admitiu que teve dificuldades para explicar aos compradores/fabricantes os diferenciais do equipamento:

O equipamento que a gente fez ficou muito interessante, porém, quando a gente repassou pra indústria, eles mandaram voltar tudo o que tinha nos concorrentes. É um problema dos tradicionais, né? Porque eles olhavam pro nosso equipamento, viam que não tinha a opção que tinha no japonês, no alemão... e pediram para voltar tudo (Pesquisador 12).

O Pesquisador 12 justificou que o retrabalho gerado pelo fato de os compradores/fabricantes não aceitarem as inovações propostas em seu equipamento ocorreu, pois, muitos fatores são impossíveis de serem detectados antes de o produto chegar à cadeia produtiva:

[...] mas o triste é isso, você fazer uma coisa que quando você não está na cadeia produtiva você não consegue decidir o que você quer, né? [...] É comparável ao caso do diretor que reclama que vai fazer um filme em Hollywood e o produtor fica mudando a história do filme, mais ou menos assim (rs).

Nós entregamos uma máquina [...], com uma série de inovações, [...] e eles mandaram voltar tudo do jeito que estava... então perdeu praticamente qualquer inovação (Pesquisador 12).

O Pesquisador 12 descreveu ainda um caso ocorrido com outro produto desenvolvido por ele recentemente, o qual também apresentou falhas graves correlacionadas ao levantamento de custos e planejamento do lançamento:

[...] o que aconteceu foi que chegou numa hora, quando chegamos no mercado descobrimos que estava muito caro o equipamento. Nós fomos pra uma feira comercial e ninguém quis comprar. Foi a hora que quebramos a cara, eu não, o investidor, né? O investidor que gastou o dinheiro dele e não recuperou ainda até hoje (rs). Aí começamos uma política de abaixar custo, isso que você está vendo aqui, essa versão já pra baixo custo, uma tentativa de baixar custo, a gente não se preocupou

com design porque não sabíamos se isso aqui ia pro mercado ainda (Pesquisador 12).

No trecho anterior, o entrevistado defende mais uma vez o pensamento de que design deve ser apenas uma preocupação quando os produtos estão na iminência de ir para o mercado.

No transcorrer das entrevistas, os pesquisadores indicaram alguns argumentos para não investir em design, preocupados principalmente com a etapa de comercialização, ou seja, apontando o design como empecilho para a comercialização dos produtos. Nesse contexto, um dos principais pontos destacados relaciona-se a um possível encarecimento dos produtos, em consequência dos custos gerados pelo projeto e produção. O Pesquisador 11, doutor em Química, disse que design gera custo, pois o designer “pensa e deixa uma coisa muito bonita. Só que o ‘muito bonita’ é muito caro de se fazer”:

Não houve investimentos em design pelo seguinte: no Brasil existem empecilhos relacionados à verba [...]. E o designer, ele pensa e deixa uma coisa muito bonita. Só que o “muito bonita” é muito caro de se fazer (Pesquisador 11).

Logo depois, o entrevistado comentou que o projeto de design traria como resultado altos custos de produção, justificáveis apenas com um grande volume de venda do produto:

Na realidade brasileira, essa coisa de “encapsular” produto fazendo com que o design prevaleça, acho que não funciona muito não. Pense que tem que ser um produto que venda muito pra justificar você empregar design, pra utilizar um ferramental de injeção (que são caríssimos), e a peça injetada acaba se pagando pela quantidade. Esse produto não era o caso.

[...] Tem que ser uma venda em massa pra você justificar o ferramental. Ou um custo de venda desse equipamento com um *mark up*, uma margem muito grande, que você consiga absorver o investimento no ferramental de injeção, que aí você pode seguir um design, né? Aí, enfim... Fora esse

mercado, que você consiga colocar muitas unidades pra absorver esse custo, eu acho que fica meio difícil (Pesquisador 11).

O Pesquisador 14, doutor em Engenharia Mecânica, ao relatar casos envolvendo sua experiência como parecerista do Pipe, observou que existiam poucos projetos requisitando atividades atreladas ao design. Em sua opinião, as empresas demonstram resistência em investir em design em razão, antes de tudo, do alto custo agregado ao produto:

Não sei te dizer como estão os projetos todos, eu já analisei alguns projetos como parecerista da Fapesp, nem sempre design está presente. Talvez ainda haja certa resistência ao design, ao designer ou desenhista industrial, ou como a gente queira chamar, primeiro por se julgar que agrega um custo elevado, não sei até onde isso é verdade ou não, mas isso pode estar acontecendo, e segundo pelo aspecto prazo (Pesquisador 14).

O Pesquisador 14 também disse que empresas não acreditam que terão o retorno dos recursos investidos em design:

A impressão que eu tenho, no contexto do mercado brasileiro, é que muitas vezes a empresa julga que não vai ter retorno do que foi investindo em design.

Eu ainda acho que tem muita resistência em relação a isso, embora eu ache que isso melhorou muito nos últimos anos, com a evolução do mercado. Nós saímos um pouco daquela relação básica de custo/benefício ligada à forma dos objetos. Desculpe, da função do produto e ponto, e passamos a olhar um pouco mais para design (Pesquisador 14).

Concluindo esse trecho da entrevista, o respondente comentou que para investir em design deve ocorrer “certa sobra de recursos”:

Isso tem a ver com uma certa sobra de recurso pra que você possa se dar, vamos dizer, “ao luxo” (entre aspas) de investir nisso. Então acho que o empresário reage muito ao mercado. Tem uma resistência, talvez

tradicional. Se você pegar o empresariado nacional, ele vem de uma trajetória dos anos... (Pesquisador 14).

O entrevistado apresenta uma concepção de design “preconceituosa”, como uma atividade final do processo de desenvolvimento. Essa perspectiva se assemelha àquela observada por Bonsiepe (1997, p. 11) em várias empresas da América Latina:

Na América Latina, e particularmente nas empresas orientadas à produção (*engineering design*), o design tornou-se um fenômeno marginal, pois transcende os critérios tradicionais de engenharia de produção. A tentativa de compreender o design sob esta perspectiva encontra dificuldades. Geralmente acaba no juízo – ou preconceito – de que o design seria nada mais que cosmética, limitando-se a agregar alguns traços decorativos aos projetos provenientes dos departamentos de engenharia. Se considerarmos a produção industrial com as categorias da engenharia, o designer aparece como um especialista em *make-up*.

O Pesquisador 18, graduado em Física, doutor em Economia, disse que design é importante somente quando o produto irá adentrar em um mercado competitivo. Como o produto desenvolvido por sua empresa não encontraria grandes concorrentes, julgou ser este um investimento desnecessário:

[...] a estética seria importante [...]. Porque o produto ia competir com equipamento de grandes multinacionais que usam coisas modernas, visor de cristal líquido, não sei o quê, aquela coisa “beginha” de hospital, não pode ir com uma caixa quadrada de ácido, aquela aparência de década de 50, 40... Eu acho que é o único projeto que a gente teria que ter se preocupado e não poderia ter deixado na mão do “coringa” (Pesquisador 18).

Posteriormente, o Pesquisador 18 também justificou a ausência de investimentos em design, arrazoando que, para o mercado para o qual o produto seria direcionado, essa não é uma preocupação válida. Esse ponto também foi apresentado por vários outros participantes, como o Pesquisador 11, doutor em Química, que os produtos concorrentes têm disposição muito parecida: “[...] e a maioria destes produtos se

utiliza dessa forma. A amostra tem que ficar na posição horizontal, né? A cavidade tem que ser vertical, onde se introduz a pipeta. Então, não tem muito o que inventar” (Pesquisador 11).

Seguidamente, o entrevistado descreve as características do ambiente onde o produto será utilizado, salientando-as como justificativas para a ausência de design no produto:

Onde nós iniciamos, o nicho em que foi iniciado isso: posto de combustível ou uma base de distribuição de combustível... Uma base você compara ela com uma indústria... você entra num posto de combustível todos os dias, as coisas são todas muito quadradas.

Hoje em dia, o designer está pensando em outros equipamentos do posto de combustível, como exemplo, está voltado para bomba... está arredondando a bomba, colocando uma tela, mudando as cores... Mas tem coisa que não muda, né? O bico da mangueira é sempre do mesmo jeito, ele vai colocar lá e apertar. Então é um mercado que não vai fazer muita diferença o design (Pesquisador 18).

O Pesquisador 14, doutor em Engenharia Mecânica, entende que o consumidor precisa reconhecer que o design do produto é importante e estar disposto a pagar por ele. O entrevistado relativiza a questão do alto custo, “essa percepção de ser caro eu acho que tem a ver, basicamente, com a ideia de “eu consigo agregar esse custo ao produto e ainda tenho a aceitação dele?” (Pesquisador 14).

[...] eu acho que o papel do design, grosso modo, na maioria das empresas ainda é muito pequena. Acho que são poucas as empresas que têm departamentos específicos ou contratam escritórios de design.

Talvez o perfil do consumidor precise valorizar esse aspecto. Quando a gente fala em caro ou barato, veja, no aspecto empresarial não existe caro ou barato, existe o que você vai ter de investimento, qual é o retorno. Eu costumo dizer o seguinte: “produto caro é o produto que não cumpre aquilo que prometeu”. Uma Ferrari é cara? Não sei, um carro 1.0 pode ser mais caro que a Ferrari. Se uma Ferrari entrega o que prometeu trata-se de uma questão de avaliar se aquilo vale pra mim ou não. [...] então, por exemplo, se o mercado não valoriza um bom desenho de produto, ou seja, entre o

produto A que custa x e o produto B que custa $0,8x$, eu compro B, dane-se se ele se machuca, ou sei lá o quê, se ele é feio...

[...] é mais ou menos como eu já falei, se você fizer um paralelo com a relação entre o arquiteto e o engenheiro civil [...] Eu posso fazer uma casa parecendo uma caixa, toda quadradinha, mas por que eu vou fazer uma parede redonda? Ela não tem nenhuma função dentro da casa, mas ela é bonita [...] quer dizer, é mais ou menos como eu colocar um quadro na parede.

No aspecto do design de produto eu acho que vai um pouco além disso, porque ele não é só estético, envolve também a parte de ergonomia e uma série de situações importantes. Mas ainda acho que nós no Brasil estamos muito aquém do que deveríamos estar. E essa percepção de ser caro eu acho que tem a ver, basicamente, com a ideia de “eu consigo agregar esse custo ao produto e ainda tenho a aceitação dele?” (Pesquisador 14).

Segundo o Pesquisador 12, doutor em Física Computacional, o segmento de clientes “baratinhos” não pensa em design. O entrevistado desenvolveu um equipamento para procedimentos odontológicos:

Por exemplo, o cliente não está disposto a pagar mais caro [...] depende do perfil da sua empresa. A minha empresa é pra trabalhar com clientes de classe C e D, com aqueles dentistas assim baratinho...

Acabei trabalhando com a classe C, mas não era o segmento que eu queria, eu queria um segmento B [...] tem dentista que é classe A, mas este vai comprar um produto alemão que também não é muito bonito não, o negócio é feio mas ele vai pagar aí, 30, 40 mil reais num equipamento (Pesquisador 12).

O entrevistado complementa seu pensamento dizendo que a falta de investimentos em design não afetou a comercialização, porque o produto era para a “classe C” dos dentistas:

[...] não afetou tanto porque era classe C, então o pessoal já estava comprando mesmo, o importante era o preço.

[...] é a chatice de estar fazendo pra uma classe C. Se a gente estivesse trabalhando com uma classe um pouquinho melhor o design ia ser importante (Pesquisador 12).

O Pesquisador 13, mestre em Ciências Agrárias, justificou a ausência de investimentos em design argumentando que seu projeto se tratava de substituição de importação:

Então, assim... No nosso caso, eu vejo diferente de outras empresas que montam uma inovação, um conceito novo dentro do mercado. Porque o nosso conceito não era exatamente novo dentro do mercado.

Nós vimos uma necessidade para o mercado brasileiro...

Nós atendemos uma demanda específica e que deu certo, né? Do tipo, que o mercado realmente precisava do produto e as pessoas não tinha como trazer de fora (Pesquisador 13).

Além disso, segundo o entrevistado, após observar o mercado brasileiro para entender a demanda, percebeu que não era preciso agregar grandes diferenciais ao produto:

[...] é um mercado carente. Carente de inovação, carente de produto [...]. Nós vamos pra fora do país e vemos que estamos pelo menos 20 anos atrasados em relação às opções de produto, maneiras de trabalhar...

Então assim que é “ser Brasil”. Estamos atrasados, somos atrasados, somos terceiro mundo. Então, soluções que hoje você encontra nos Estados Unidos, você não encontra aqui (Pesquisador 13).

Posteriormente, o Pesquisador 13 apresenta justificativas mais claras sobre porque optou por não investir em design:

Então assim, nós não precisávamos “desprender” de tantas ferramentas, atributos visuais, por exemplo. Porque a pessoa que estava comprando não estava se importando se era amarelo ou azul [...]. E o que aconteceu, assim, de dificuldades mesmo, é mais questão de...

É aquela coisa, “santo de casa não faz milagre”, né? As pessoas acabavam “engolindo” nosso produto porque não tinham dinheiro pra trazer dos Estados Unidos (Pesquisador 13).

Entretanto, o entrevistado admitiu dificuldades comerciais em decorrência de o seu produto ser uma cópia mais barata do original americano:

Então, assim, acho que a dificuldade maior no começo era se firmar dentro do mercado interno, provando que o nosso produto era tão bom quanto o importado. Assim, seria ridículo da minha parte falar que o nosso produto é melhor. O produto deles é referência, é a nossa meta de qualidade. É bonito, é bem feito, é cheiroso, é maravilhoso (rs) (Pesquisador 13).

Para o Pesquisador 14, doutor em Engenharia Mecânica, a desvalorização do design apresentada por muitos pequenos empresários brasileiros só irá mudar quando os consumidores começarem a entender o design como algo importante:

O empresário irá mudar à medida que o consumidor mudar, senão fica muito complicado. Senão fica muito complicado eu cobrar do consumidor, sei lá, pra ele comprar uma cadeira nova da Cassina ao invés de comprar um móvel sei lá de quem, porque uma é mais cara. Quer dizer, por que lá fora vende e aqui você não consegue vender? Acho que é um pouco isso. Me parece que você tem uma coisa que tem que andar junto. Onde está escrito que você tem que oferecer para o consumidor coisas como o melhor desenho, com projeto de design melhor? O consumidor tem que responder a isso, de uma certa maneira, e sair daquela visão puramente de “quanto custa? Ah, é a mesma coisa então, esse é mais barato, faz igual, então eu levo esse e estou pouco me importando com o que foi investido aí, por exemplo, em design” (Pesquisador 14).

No trecho anterior, o entrevistado refere-se a produtos destinados ao consumidor final, dado que esse foi o caso do projeto que coordenou. A seguir, ele continua desenvolvendo seu pensamento e revela uma visão bastante restrita sobre design, ao dizer que design não é algo importante em produtos muito inovadores, pois os consumidores não contam com parâmetros de comparação:

Então, nesse sentido, acho que, como comentei agora pouco, em termos de custo ele tem a vantagem de ser um produto inovador, mas ao mesmo tempo, tem o ônus de ser um produto que o consumidor não sabe ainda avaliar se vale a pena investir, dada a tarefa que ele vai fazer... Por exemplo, ninguém tem muita dúvida que uma máquina de lavar roupa é

importante [...] não preciso explicar que é importante ter uma máquina de lavar roupa, mas eu preciso explicar que talvez seja bom ter uma máquina pra passar roupa, porque a pessoa ainda não sabe, nunca viu isso e precisa acreditar que funciona. Então a minha sensação é de que o design, nesse caso, não faria muita diferença (Pesquisador 14).

A visão exposta pelo Pesquisador 14 leva em consideração apenas a competitividade como parâmetro para a avaliação da opção de investir em design ou não. Contudo, um produto com uma inovação disruptiva destinado ao consumidor final pode ser sumariamente rejeitado, caso não seja claro em sua proposta de uso.

O Pesquisador 11, doutor em Química, também expôs que design apenas tornaria seu produto mais bonito, dado que se trata de uma inovação sem concorrentes diretos:

Não encontramos nenhuma dificuldade por não ter empregado nossos recursos em design. O equipamento funciona da forma que ele está. Se tivéssemos dinheiro para contratar designers e fazer essa investimento pra injetar (modo de produção), em meu olhar, estaria um pouco mais... bonito.

Agora, do jeito que ele está, ou se estivesse mais bonito, ele faria a mesma coisa e não interferiria na função. Porque este equipamento não tem ponte de comparação, é inovação, não existe nada que faz o que ele fez. Então, a inovação por si só já é bastante grande, o design não é limitante (Pesquisador 11).

Essa interpretação do design como algo útil apenas para mercados caracterizados por grande competitividade também foi compartilhada pelo Pesquisador 18, graduado em Física, com experiência em física nuclear:

[...] se eu chegar numa loja e ver duas coisas muito parecidas, vou ficar procurando quais os diferenciais. Se forem muito iguais, só que uma for mais barata, então eu vou nela.

[...] mas nós não tínhamos concorrentes nacionais, nosso diferencial era o preço [...] não existiram preocupações com design (Pesquisador 18).

Outro ponto comum observado nas experiências descritas pelos entrevistados diz respeito às dificuldades referentes ao estágio de comercialização. Dadas a formação e a experiência profissional voltadas para a pesquisa dos coordenadores dos projetos, eles acabam apresentando deficiências na condução de processos ligados à comercialização. O Pesquisador 15, doutor em Processamento de Sinais e Instrumentação, admitiu que quando escreveu o projeto para a Fapesp atentou somente para as atividades referentes à pesquisa, deixando o design e o planejamento comercial para um segundo momento:

[...] sinceramente, quando eu escrevo o projeto é embaçado, né? (rs). No projeto de pesquisa eu me atento muito à parte científica mesmo. Eu acho que talvez seja um erro meu como pesquisador não imaginar a parte do design do equipamento, a parte comercial dele, porque eu acabei de escrever um novo projeto e me lembrei que nele não previ isso também (Pesquisador 15).

O Pesquisador 17, doutor em Ciência da Computação, atribuiu ao modo como o programa Pipe está estruturado o distanciamento dos projetos do mercado:

Mas assim, eu fiz uma análise dos meus projetos que receberam subsídios e daqueles que não receberam [...] eu constatei que os produtos que não receberam subsídios foram muito mais rentáveis, foram muito mais voltados para o mercado. E por que os produtos que recebem subsídio se afastam do mercado? Porque a Fapesp nos “obriga” a afastá-los do mercado (Pesquisador 17).

Segundo o entrevistado, a orientação dos projetos voltada fortemente para a pesquisa os afasta do mercado, além de colocar os pesquisadores em um estado de comodismo, pois sabem que receberão os subsídios enquanto durar o projeto e, posteriormente, não existirá a necessidade de retorno financeiro: “agora que o projeto deixou de ser Fapesp eu faço as contas, chego no cliente e pergunto: ‘você compraria por 60 mil reais?’, ele responde: ‘não, não compro’” (Pesquisador 17).

O Pesquisador 15, doutor em Processamento de Sinais e Instrumentação, comentou que o programa Pipe tem dificuldades em “fazer virar” as inovações, ou seja, conta com poucos projetos que venceram as barreiras até a comercialização efetiva, descrevendo um caso relatado por um colega durante uma palestra aos participantes do programa:

Era um equipamento da área médica, algo de ressonância, de imagem, algo assim. Ele levantou justamente essa questão pra todo mundo: “e agora? Vocês estão pedindo que a gente faça a pesquisa e que gere o produto?” (enquanto está todo mundo com a pesquisa ainda crua, né?), a dele já estava na fase final e ele estava reclamando ali na palestra: “olha, já tenho o equipamento pronto, o que eu faço agora?” (rs)

[...] o Pipe Fase 2 até cobra um plano de negócio de comercialização um pouco mais profundo, mas mesmo assim é muito superficial (Pesquisador 15).

O Pesquisador 18 também comentou que existem dificuldades na viabilização comercial dos produtos:

Então, pra mim a ponte entre o protótipo e o mercado envolve algumas questões. Depende muito do caso, primeiro do potencial de mercado, que é uma coisa que deveria ser olhada logo no início. Inclusive acho que teoricamente a Fapesp cobra isso, a análise do mercado, mas os consultores da Fapesp não conhecem tudo e os projetos acabam passando mesmo com problemas [...]

E segundo, eu sei que a minha opinião pode ser um pouco enviesada, um pouco polarizada por um caso particular, mas depende da vontade do dono da empresa. O dono pode mudar de uma hora pra outra o que ele quer para a empresa, sobretudo quando a empresa é um pouco diversificada como é aqui. Aqui existe essa parte tecnológica e outra parte comercial, que é muito mais importante. Lá rende 10 vezes mais, mas também é arriscado, pode ser que daqui dois, três anos aquilo lá pode estar numa falência, porque o mercado é uma briga... (Pesquisador 18).

Na sequência, continua sua argumentação acrescentando que não existe tempo suficiente entre o desenvolvimento do protótipo e sua comercialização para grandes reviravoltas no mercado:

O mercado pode variar, mas eu não acredito que seja esse o principal motivo pra algum dos nossos produtos não ter virado comercialmente.

[...] quer dizer, de repente aparece uma inovação. Existem áreas tecnológicas que se desenvolvem muito rapidamente no início, depois a coisa satura, vide os celulares, em 20 anos o que mudou no celular? Eu lembro do primeiro Motorola, era um tijolão [...] e hoje você tem praticamente um computador [...] então, dependendo da área, o mercado pode mudar e pode matar o protótipo que três anos atrás era justificado, e três anos depois ele chegou atrasado, mas eu considero essas casos isolados (Pesquisador 18).

O Pesquisador 14, doutor em Engenharia Mecânica, apontou muitas outras barreiras correlacionadas à etapa de comercialização:

[...] quando você fala de um produto pra consumidor final, nessa área doméstica, quer dizer, a distribuição é uma parte complexa, e a parte de assistência técnica também. Evidentemente, você tem o aspecto custo, porque é muito difícil você competir com equipamentos produzidos em larga escala, porém, acho que o ineditismo do produto garante uma penetração boa nesse aspecto (Pesquisador 14).

Outra questão que chamou a atenção nas respostas se refere ao fato de muitos pesquisadores terem se preocupado com a criação de identidades visuais, tanto para os produtos quanto para suas respectivas empresas. Entretanto, apenas um participante afirmou ter contratado profissionais especializados para o desenvolvimento dos projetos de identidade, os outros “resolveram” internamente, atribuindo a atividade a pessoas sem formação específica ou mesmo correlacionada. Como exemplo, o caso do Pesquisador 17, doutor em Ciência da Computação, que admitiu que algumas marcas foram desenvolvidas pelo estagiário da área de programação, que tinha “facilidade” com a área de design gráfico.

O Pesquisador 11, doutor em Química, justificou que a criação de uma identidade gera credibilidade e, além disso, facilita para que a tecnologia, caso desejável, possa ser transferida sem a necessidade de a empresa ser vendida:

[...] Você faz uma identidade visual de uma forma que você comunica de modo padronizado, é um padrão. Isso gera credibilidade, uma empresa que tem foco, não fica mudando de cor toda hora. É padrão, precisa padronizar as coisas.

Se você resolver vender, transferir essa tecnologia, você não precisa vender a empresa. Você está com uma marca e um produto. A pessoa pode comprar e licenciar um produto pra fazer isso em outro país ou você passar a tecnologia [...]

Então, eu acho importante desvincular da empresa... está vinculado, você está no site da empresa e você encontra o produto lá, mas a qualquer momento esse produto pode vir a ser de outra empresa (Pesquisador 11).

Posteriormente, o entrevistado comentou que o trabalho de identidade visual e design de embalagem foi financiado pelo Pipe 3. Entretanto, admitiu que não acionou designers para desenvolver os trabalhos, mas, sim, uma agência de publicidade. Quando questionado sobre o retorno desses investimentos, o pesquisador disse que os usuários nunca comentaram sobre as cores da marca, somente sobre as vantagens tecnológicas:

O trabalho com a marca valorizou, assim... o conteúdo que a gente tem no site valorizou. Em termos assim do design “que cor que é” nunca ouvi nenhum tipo de manifestação. O pessoal manifesta em termos assim, a tecnologia, o que o equipamento faz perante a forma que eles faziam. Isso sim eles demonstram que estão satisfeitos. E a outra parte, que é a parte de conteúdo, né? De que jeito você apresenta as informações... que você ajuda ele no suporte de usar o equipamento, eles estão satisfeitos.

Então, aí mais uma vez a questão do *feedback* do design não existe, né? É aquilo que eu te falei, tanto faz ele ser um box, um quadrado, como ser uma coisinha mais arredondada. Não vai haver *feedback* nesse caso, o equipamento é muito técnico (Pesquisador 11).

O Pesquisador 12, doutor em Física Computacional, atualmente professor e pesquisador em uma universidade federal, comentou que uma bolsista “pau pra toda

obra” foi contratada pra fazer o site e acabou fazendo também o trabalho de identidade visual:

A gente teve uma bolsista que foi meio “pau pra toda obra”. Ela foi contratada pra fazer a diagramação do site, e depois no final ela acabou cuidando um pouco, por exemplo, do design do que ia gravado nas peças metálicas. E depois ela acabou mudando o painel também [...]

[...] ela também trabalhou com identidade visual, ela fez uma identidade visual pra tudo, desde o site até o painel de equipamento, até embalagem... ela fez um projeto de identidade visual, não chegou a ser design de produto (Pesquisador 12).

Embora a marca tenha sido feita pela bolsista “pau pra toda obra”, o entrevistado afirmou que o objetivo final consistia em competir no mercado europeu:

A marca foi criada pra podermos competir no mercado europeu. Porque a gente acabou, meio que o produto era bom o suficiente pra vender lá de volta, porque o motor alemão lá era bem caro, custava 15 mil euros (Pesquisador 12).

O Pesquisador 13, mestre em Ciências Agrárias, também comentou sobre o processo de desenvolvimento da marca do seu produto e da embalagem:

Enfim, a questão do design propriamente dito, nós tivemos a ousadia de mudar o formato disso aqui (da embalagem). Mas o conceito do design, o conceito do desenho, do tamanho, da dimensão [...] é um tanto travado, porque o mercado não aceita grandes variações.

[...] Então, até aqui no desenho está errado. Você vê que a pessoa do marketing pecou nisso. Está vendo? Aqui tem dois machos e duas fêmeas, entendeu? (Pesquisador 13).

Nos trechos anteriores, primeiramente, o entrevistado comenta que o mercado não aceita variações porque “é travado”, contudo, se observou que a estratégia adotada nesse projeto compreendeu praticamente copiar o produto original americano, como abordado anteriormente. Em seguida, o entrevistado aponta um erro cometido pelo

“profissional de marketing” da empresa, cuja identidade foi revelada na sequência, como apenas um viabilizador de trabalhos no *software* Photoshop:

Tudo foi feito “dentro de casa”. Nós, nós temos uma pessoa no marketing, né? Que montou internamente... É, na verdade, ela presta serviços... mexe com essa questão de viabilidade no Photoshop...

[...] Mas, assim, ele só executou porque nós falávamos: “não, aumenta isso, diminui isso, não sei o que, faz isso...” E isso, do que a gente achava que funcionaria, foi trabalho em conjunto, né?

[...] o nosso último site, o que está no ar atualmente, é a mesma pessoa em conjunto com a pessoa que realmente programou e tal. Mas a gente falando “ah não, diminui, eu quero a imagem assim, quero a imagem assado”... (Pesquisador 13).

Concluindo, o entrevistado admite que a primeira marca da empresa foi feita por ele mesmo no *software* Paintbrush: “Então, na época que eu fiz isso, fiz no Paintbrush mesmo, sem brincadeira... Não, é sério (rs). Depois alguém foi e fez no Corel Draw alguma coisa, mas em cima do inicial, entendeu?” (Pesquisador 13).

Desse modo, como dito anteriormente, a maior parte dos entrevistados mostrou-se preocupada com a identidade visual das empresas e dos produtos. Contudo, não o suficiente para investir em profissionais especializados para desenvolver os projetos. Sendo assim, a informalidade e a falta de profissionalismo também estão presentes no que tange à comunicação visual dos produtos.

4.3.4.1

Análise de aspectos que emergiram das patentes

Ao analisar os trechos envolvendo patentes, observou-se que cerca de metade dos projetos geraram patentes ou estavam adentrando no processo.

O Pesquisador 11, doutor em Química, disse que o seu produto tem uma patente de invenção. O Pesquisador 17, doutor em Ciência da Computação, também confirmou

o registro de uma patente, bem como o Pesquisador 14, doutor em Engenharia Mecânica. O Pesquisador 16, mestre em Física, disse que seu produto está passando pelo processo de patenteamento.

O Pesquisador 15, doutor em Processamento de Sinais e Instrumentação, disse que o produto foi patenteado, mas recentemente perdeu a patente:

Ele era patenteado até que perdeu a patente (rs). Na verdade isso aqui era pra ser patenteado junto com a USP. E aí ficou um momento de transição, porque eu tinha tirado a patente no meu nome e ia passar para ficar entre a USP e a minha pessoa física. Só que quem estava cuidando era o meu escritório de patente, e aí quando eu fui fazer essa transição com a USP eu cancelei o meu escritório de patente. Só que a USP ainda não tinha tomado conta daquilo, digamos, deixou no *stand by*. E o negócio ficou até que venceu (acho que eu paguei uma ou duas anuidades, e aí numa terceira não foi pago, porque o escritório não avisou, eu também não corri atrás e acabou perdendo o prazo) (Pesquisador 15).

O Pesquisador 12, doutor em Física Computacional, atualmente professor e pesquisador em uma universidade federal, admitiu que seu produto não trazia uma inovação de fato, sendo assim, não cabia solicitar a patente. O Pesquisador 13, mestre em Ciências Agrárias, disse que o produto não foi patenteado sob o argumento de que se tratava de um caso de substituição de importação de um produto já patenteado nos EUA. O Pesquisador 18 apresentou argumento semelhante: “Não existiram patentes, pois os produtos são de substituição [...] que eu saiba a gente não teve nenhuma patente, nunca se preocupou com isso, porque não são equipamentos inovadores que alguém vai querer copiar”.

4.3.5

Análise de aspectos que emergiram da categoria conceitual “apoio governamental”

Esta categoria reúne as diferentes visões dos participantes sobre o apoio governamental à inovação. Nesse âmbito, procura-se evidenciar possíveis

dificuldades correlacionadas ao aporte das atividades de inovação oferecido pela Fapesp, por intermédio do Pipe, bem como de outros órgãos de fomento.

Objetiva-se, também, suscitar pontos abrangendo o conhecimento dos pesquisadores sobre programas de apoio e promoção do design no Estado de São Paulo. Finalmente, serão discutidas questões relativas às experiências dos entrevistados que passaram pelo processo de incubação de suas empresas.

Inicialmente, os participantes da pesquisa foram indagados sobre os principais motivos pelos quais optaram pelo programa Pipe. O Pesquisador 16, mestre em Física, comentou que a causa principal foi a busca por capital:

Por ser um produto de inovação, nós já conhecíamos as linhas existentes; e a empresa ainda não faturava. Então nós precisávamos desse tipo de fomento para conseguir conceber a ideia. Então foi por necessidade, a empresa não tinha faturamento, nós precisávamos de um fomento para começar (Pesquisador 16).

O Pesquisador 15, doutor em Processamento de Sinais e Instrumentação, também apontou a necessidade de “capital para você começar o negócio” como uma das principais justificativas para acionar o programa:

Hoje, a gente está no segundo Pipe. O primeiro foi como já falei, começou quando eu estava para finalizar o doutorado e queria abrir uma empresa, então eu estruturei um projeto com base nesse produto aqui e enviei com o objetivo de abrir a empresa mesmo, ter um capital para você começar o negócio (Pesquisador 15).

Observou-se que a maioria dos participantes da pesquisa indicou a procura por capital como o principal motivo para a submissão dos projetos ao Pipe. O Pesquisador 12, doutor em Física Computacional, atualmente professor e pesquisador em uma universidade federal, acrescentou que a Fapesp possibilita às

empresas desenvolverem o produto em uma realidade de trabalho muito melhor do que aquela praticada normalmente em situações nas quais não existe apoio:

Se não fosse o apoio da Fapesp, que empresa nacional hoje teria dois anos pra desenvolver um único produto? Não existe.

[...] eu já fiz bico em empresa de automação, por exemplo, você chega e tem um mês pra fazer um projeto e olhe lá, eles já vão pondo no mercado, mesmo que seja para área da saúde, eles não estão nem aí (Pesquisador 12).

Visão semelhante foi exposta pelo Pesquisador 15, doutor em Processamento de Sinais e Instrumentação:

A gente sempre reclama da burocracia do Pipe, mas pensando no retorno e no que tem eu aprovo e acho muito válido. É o que eu falo para o pessoal da minha equipe, eu sempre separo o dinheiro de outras áreas da empresa pra desenvolvimento, mas não chega nem perto do que a gente consegue com o Pipe (Pesquisador 15).

O Pesquisador 12, doutor em Física Computacional, disse ainda que, em virtude do fato de o programa pertencer à Fapesp, ele “agrega valor ao produto”:

[...] no começo, nós mostrávamos nosso produto em feiras, embora não fosse vendido porque não tinha Anvisa, mas nós mostrávamos as várias melhorias, inovações que ele oferecia. Aí, quando a outra empresa começou a revender (empresa para a qual a tecnologia fora transferida), ninguém sabia que era o mesmo produto, todo mundo falou então: “olha, tem um equipamento que é tão bom quanto aquele que foi desenvolvido pela empresa com apoio da Fapesp” (Pesquisador 12).

Em seguida, o Pesquisador 12 relatou que, quando participou do programa, utilizava o subsídio para pagar vários bolsistas, porque existiam recursos separados para bolsas e projeto. Contudo, essa realidade foi modificada em um segundo momento pela Fapesp, trazendo dificuldades:

Na época, eu tive quatro bolsistas no projeto, pra trabalhar no desenvolvimento, mais alguns bolsistas técnicos pra trabalhar na fabricação e outros dois bolsistas só pra trabalhar na parte de certificação.

A Fapesp tinha o dinheiro do projeto e as bolsas, na época era separado, mas hoje eles juntaram. Então a gente usava a bolsa da Fapesp como se fosse um pró-labore. Aí agora a Fapesp juntou, eu acho que isso piorou um pouco, né? Porque você pega um Pipe que é um valor pequeno, e a bolsa do coordenador é alta, aí já vai boa parte do dinheiro do Pipe. E você que é empresário tem que ter seu pró-labore, você não vai ter dinheiro de outro lugar. O Prime tinha uma coisa interessante dentro do valor total do projeto, que era até considerado, não sei se 500 ou 600 mil, você podia declarar o seu pró-labore, você podia receber dinheiro pra trabalhar pra você mesmo. Uma coisa que depois virou “pecado” e nos outros programas nunca mais teve. Você quer trabalhar na sua empresa, você vai trabalhar por conta própria, e daí você não pode usar esse dinheiro para o seu próprio pagamento (Pesquisador 12).

O Pesquisador 12, doutor em Física Computacional, explicou a dinâmica envolvendo a descrição e a solicitação de itens nos projetos Pipe. Segundo o entrevistado, não é possível apresentar à Fapesp novos custos após o projeto já ter sido aprovado:

[...] quase tudo na Fapesp, se você não pedir antes, e pedir depois, eles não dão. Eles só vão te dar alguma coisa depois se subir o dólar, se acontecer alguma coisa assim. Se você podia ter previsto antes e não quis... o que acontece... eu estou escaldado com a Fapesp... as pessoas especificam mal especificado as coisas do projeto, achando que não vai sair, e aí quando sai, a Fapesp aprova, é quando eles cortam. “Ah, você tem um milhão de teto do Pipe, a gente aprovou, mas aprovamos pra 600 mil, cortamos 400 mil porque você não justificou bem”. Aí, como fica aquela ideia que você tinha aquele teto de um milhão, aí todo mundo começa a pedir coisa, inventar coisa. E eles são contra isso mesmo. E o que você tem que fazer é o seguinte, você tem que pedir muito bem justificado tudo pra eles não cortarem nada. Em geral, quando eu peço... projetos de pesquisa são assim também, né? Você tem que justificar muito bem, porque se não justificar, vão cortar. Eu sou parecerista [...] se o sujeito pede um item que não vai usar pra nada, ou ele até pode usar, mas se ele não provou o porquê, se ele não justificou devidamente, eu corto (Pesquisador 12).

O Pesquisador 11, doutor em Química, elogiou a rigidez com que a Fapesp avalia e fiscaliza os relatórios, evitando desvios, mas critica a postura da fundação com relação ao descumprimento dos prazos preestabelecidos:

Eu acho que eles têm que realmente cobrar, porque se você escreveu o projeto, você tem que cumprir. E tem que cumprir da forma que tem que cumprir. Inclusive os relatórios de como o dinheiro foi empregado... para que depois o programa não venha a ser encerrado devido a casos de desvio de verba. Eu acho que tem que realmente cobrar bastante nessa parte. Agora, quem quer respeito deve dar o seu respeito também, né? Se as pessoas estão mobilizando uma equipe pra fazer e a Fapesp está com um projeto e diz que julga num tanto tempo e não julga, ela quebra a equipe (Pesquisador 11).

Outra crítica recorrente relacionada à organização do Pipe refere-se ao corpo de pareceristas dos projetos, que, segundo muitos entrevistados, conta com pesquisadores com pouca experiência no mercado. O Pesquisador 15, graduado em Engenharia Elétrica, disse que esses profissionais são professores e pesquisadores que, muitas vezes, não estão atuando na área:

[...] quem presta assessoria são os professores e pesquisadores, né? Que muitas vezes não estão na área.

[...] é um equipamento pra área médica? Então é um médico que vai fazer a análise, só que é um médico que provavelmente dá aula e pesquisa e, às vezes, não é nem da especialidade do equipamento. Então fica muito pelo bom senso da pessoa: o cara gostou e vai “dar uma pesquisada” e acha interessante.

[...] a parte técnica é muito cobrada e acho que cai bem, mas a parte comercial em si é mais vista só na entrevista, se você vai para a entrevista dificilmente se pergunta alguma coisa da área técnica, vai muito pra área comercial (Pesquisador 15).

Nesse contexto, o Pesquisador 12, doutor em Física Computacional, atualmente professor e pesquisador em uma universidade federal, descreveu como ocorreu a avaliação do seu projeto:

[...] quem julga os projetos Pipe pra Fapesp são os mesmos pesquisadores, pareceristas *ad hoc* que julgam projetos de cunho totalmente científico. E muitas vezes essas pessoas não tem “aquela visão” de mercado e acabam “descendo a lenha” nas justificativas, e quem acaba salvando isso é a coordenação de área.

A Fapesp tem o conselho administrativo, depois tem num nível abaixo, a Coordenação de Área (os CA), depois, abaixo dos CA, tem os CT, as chamadas Comissões Técnicas. Quem cuida da CT na Fapesp pra Pipe costumam ser dois sujeitos lá agora [...] esses caras são bonzinhos, porque o que acontece... às vezes o parecerista “desce a mão” porque analisa como se fosse um projeto acadêmico, só que, com base nisso, a Fapesp não corta o projeto de vez, ela chama você pra ir lá explicar.

No meu Pipe 3 foi assim, os pareceristas não queriam aprovar de jeito nenhum, aí os coordenadores técnicos me chamaram lá na Fapesp, eu pensei: “ué, por que me chamaram, se os caras mandaram um parecer horrível pra mim?”, bom, eu fui lá, achando que o projeto não ia sair, e aí o coordenador técnico falou: “eu sei que os pareceristas estão acostumados com projeto acadêmico, mas o que eles contestaram aqui é o que se contesta em um projeto acadêmico, e não num projeto de inovação, por isso nós queremos ouvir o seu lado”. Aí eu expliquei tudo verbalmente, falei: “olha, ele reclamou disso, mas isso não se sustenta comercialmente. Eu não preciso fazer um negócio tão mais avançado do que isso etc...”, expliquei tudo e pra minha surpresa, dali uns três dias, o Pipe 3 havia sido aceito [...] então o Pipe é muito bom, se você realmente tiver uma ideia boa e aquilo tiver mercado, a Fapesp te dá o dinheiro (Pesquisador 12).

No trecho anterior, o entrevistado comenta sobre o papel dos coordenadores técnicos no processo de avaliação dos projetos Pipe, estabelecendo um diálogo com os proponentes que tiveram seus projetos reprovados ou avaliados negativamente, oferecendo a estes uma nova oportunidade para explicar suas propostas e justificar possíveis erros ou mal-entendidos.

O Pesquisador 17, doutor em Ciência da Computação, demonstrou irritação ao relatar suas conversas com os pareceristas da Fapesp sobre o seu projeto:

[...] um dos assessores da Fapesp falou assim: “eu passei minha vida inteira desenvolvendo essa área, é muito difícil, não consegui. Como é que você vai fazer isso num projeto?”. Eu respondi: “então espera aí que eu vou explicar”. Aí eu fui lá, tirei a foto do que eu já havia feito: “está vendo?

Vou fazer isso [...] aí veio a crítica: “bom, então você já fez o robô”. Então já deixou de ser uma inovação. Então, quer dizer, nada está bom. (rs)

[...] Então, ficou naquela discussão, [...] e não foi aprovado. Agora não foi aprovado por quê? Porque o critério que eles querem que coloque, por exemplo, uma das coisas que eu não ia colocar nunca é falar que é estado da arte. Não sou eu quem tem que julgar. E esse negócio de sair de um projeto pequeno, bem definido, chamado *well-posed*, pra um *ill-posed*, quer dizer, mal posicionado, é muito fácil e é isso que conta em vários critérios Fapesp para você provar o projeto, por isso eu parei de submeter, entendeu? (Pesquisador 12).

Outro ponto comum ressaltado pelos participantes está correlacionado à quantidade pequena de produtos, em relação ao volume de projetos subsidiados pelo programa Pipe, a serem disponibilizados de modo sustentável no mercado. Nesse ínterim, o Pesquisador 15, doutor em Processamento de Sinais e Instrumentação, descreveu um caso que presenciou em uma palestra:

[...] uma cearense estava dando uma palestra e falando de Pipe e inovação, e um dos caras lá era empreendedor e fez uma colocação: “olha, eu tive apoio do Pipe, eu fiz a minha pesquisa, fui além, desenvolvi o produto, hoje eu tenho um equipamento que pode competir no mercado, mas simplesmente não consigo vender”.

Era um equipamento da área médica, algo de ressonância, de imagem, algo assim. Ele levantou justamente essa questão pra todo mundo: “e agora? Vocês estão pedindo que a gente faça a pesquisa e que gere o produto?” (enquanto está todo mundo com a pesquisa ainda crua, né?), a dele já estava na fase final e ele estava reclamando ali na palestra: “olha, já tenho o equipamento pronto, o que eu faço agora?” (rs).

[...] o Pipe Fase 2 até cobra um plano de negócio de comercialização um pouco mais profundo, mas mesmo assim é muito superficial (Pesquisador 15).

O Pesquisador 17, engenheiro elétrico e doutor em Ciência da Computação, atribuiu ao modo como o programa Pipe está estruturado o distanciamento dos projetos do mercado:

Mas assim, eu fiz uma análise dos meus projetos que receberam subsídios e daqueles que não receberam [...] eu constatei que os produtos que não receberam subsídios foram muito mais rentáveis, foram muito mais voltados para o mercado. E por que os produtos que recebem subsídio se afastam do mercado? Porque a Fapesp nos “obriga” a afastá-los do mercado (Pesquisador 17).

Na sequência, o Pesquisador 17 continua sua argumentação, explicando “porque a Fapesp os ‘obriga’ a afastar os projetos do mercado”, e acrescenta que a falta de experiência de mercado dos desenvolvedores se trata de uma barreira para a comercialização:

É o perfil do pesquisador que depende eternamente de subsídio pra viver [...] não vendeu nada pra ninguém ou vendeu pra um único cliente [...]

[...] quando você chega e formata o projeto, o Pipe necessariamente, pra ser aprovado, tem que colocar muita “gordura científica” porque eles vão me pegar justamente porque eu não tenho envolvimento científico, entendeu? (Pesquisador 17).

Segundo o Pesquisador 17, a Fapesp tem ciência desse problema relacionado ao perfil acadêmico dos desenvolvedores, bem como da falta de experiência de mercado deles, tanto que ofereceu para os primeiros grupos com projetos aprovados pelo programa treinamentos na área comercial:

[...] num certo momento, a Fapesp entendeu o problema. Naquelas reuniões com os empresários do Pipe, chegava um momento em que se perguntava: “quem é professor da Unicamp?”, 30 pessoas levantavam o braço, “quem é professor da Poli?”, outros 30, aí: “quem não é nada disso?” (rs)... Aí, na Fapesp tiveram a seguinte ideia, na verdade a Endeavor vendeu a ideia pra eles, de que precisavam dar uma formação empresarial para esse pessoal.

[...] eu fiz parte do grupo de 80 empresários que foram agraciados com esse curso [...] a Endeavor nos separou em vários grupos, de acordo com a maturidade das empresas, e eu cai num grau legal de maturidade ali, que me trouxe muito bom relacionamento, ótimo relacionamento com empresas já mais maduras que a minha, só aquilo que eu tinha de produtos

apresentados de inovação era bom, elevado, e eu caí com uma gama de empresas de tamanho maior, mas me ajudou bastante (Pesquisador 17).

Expondo uma opinião contrária em relação às citações anteriores, o Pesquisador 14, doutor em Engenharia Mecânica, comentou que considera normal o volume de insucessos de projetos subsidiados pelo Pipe:

[...] Fase 1, Fase 2, são a fundo perdido, então é um programa extremamente interessante pra apoiar a empresa. O que efetivamente tem mostrado é que, claro, em todos os programas que apoiam inovação existe uma porcentagem pequena dos que viram produto, mas efetivamente, sem esse programa certamente não haveria nem condições disso acontecer.

E quando nosso projeto aconteceu, não existia o Fase 3 ainda, na verdade o Fase 3 não tinha recurso, hoje em dia ele tem recurso Fapesp e Finep, ou só Finep. Eu acho que é uma ajuda muito grande pra isso, quer dizer, para as empresas que estão aí começando, ou mesmo nem começando, querendo desenvolver um produto novo, não precisa necessariamente a empresa ser nova. Acho bastante interessante, acho que no fundo, se não tem mais projeto apoiado, muitas vezes é porque o projeto não é proposto de maneira correta, a metodologia não está correta, quer dizer, ou então ele não se mostra alguma coisa que foi planejada, estruturado bem pra poder virar um produto (Pesquisador 14).

Quando questionados sobre o apoio governamental relacionado à etapa de comercialização, a maioria dos participantes afirmou conhecer somente o Pipe. O Pesquisador 14, doutor em Engenharia Mecânica, comentou que a criação do Pipe 3 foi uma grande contribuição para as empresas:

Com a implementação da Fase 3 do Pipe, houve efetivamente um apoio pra você, vamos dizer assim, comercializar o produto. E me parece bastante interessante esse apoio que foi dado. Diria o seguinte, as empresas não precisam de muito mais do que isso pra fazer o “trabalho de casa”. Existe uma limitação de recurso sim, mas assim, a contrapartida exigida é muito pouca, muito tranquila de ser atendida (Pesquisador 14).

O Pesquisador 11, doutor em Química, disse que o Pipe Fase 3 foi um passo enorme pra quem fez a pesquisa, chegou até o produto e agora o está lançando no mercado:

A Fapesp, por meio do Pipe 3, foi um passo enorme pra quem fez a pesquisa, desenvolveu o produto e o está lançando. Pra lançar o produto no mercado o Pipe 3 ajuda demais, mas os moldes nos quais ele precisa ser escrito são muito complicados. Por exemplo, eu poderia dizer lá no projeto que eu quero um tanto de verba para design e não teria problema, mas na hora que eu fosse produzir eu teria que dizer: “eu preciso de tanto de verba, que é pra o ferramental de injeção”... bom, aí o pessoal da Fapesp já começa a complicar, porque a verba não pode ser pra ferramental de produção. Bom, se não pode ter, então porque eu vou querer um designer? Porque eu vou contratar um designer se eu não vou ter dinheiro para o ferramental? (Pesquisador 11).

O Pesquisador 13, mestre em Ciências Agrárias, comentou que utilizou o Pipe 3 para custear o projeto de embalagem, identidade visual e para a participação em feiras de negócio:

[...] no Pipe 3 nós fizemos algumas mudanças no layout da embalagem, atualizamos nosso website, também participamos da maior feira da área aqui, que acabou sendo um marco pra nossa empresa [...] fizemos o material de divulgação que distribuimos na feira, enfim, nos afiliamos em algumas associações do mercado e fizemos alguns anúncios [...] (Pesquisador 13).

O Pesquisador 11, doutor em Química, também relatou como utilizou o subsídio oferecido pelo Pipe 3:

No Pipe 3, nós ainda tivemos uma etapa de desenvolvimento do produto, que estava praticamente pronto, nós tínhamos ainda que colocar ele numa forma que pudesse ser produzido [...]

Depois disso, o Pipe 3 também nos auxiliou para pagar a agência de publicidade, que gerou a identidade do produto e padronizou tudo, fizemos aí alguns anúncios e custeamos a participação numa feira: a feira do setor para fazer o lançamento do produto (Pesquisador 11).

O Pesquisador 12, doutor em Física Computacional, afirmou que contou com subsídios do Pipe 3, mas não solicitou no projeto recursos específicos para design: “nunca foi pedido dinheiro especificamente pra design assim, o que pedi foi dinheiro pra fabricar um lote de piloto”.

O pesquisador também disse que na época do desenvolvimento cogitou buscar auxílio no programa Sebraetec. Segundo o entrevistado, o Sebraetec iria custear 90% do projeto de design, restando a ele apenas 10%, mas mesmo assim optou por não solicitar o serviço:

Como eu ganhei o edital, o pessoal do Sebraetec ofereceu design na época, mas eram só 30 mil reais, e só se podia contratar um tipo de profissional, eu deixei de lado o designer porque precisava de mais gente no esforço com relação à certificação.

Se tivesse saído a Anvisa, certamente eu teria usado design, mas no final, o Sebraetec não autorizou o que eu pedi. Eles tinham uma lista de gente que eu podia contratar, mas quase todos eram designers, prestadores de serviços, e o que aconteceu foi que, o pessoal que eles me ofertaram não tinha experiência com a ISO que a Anvisa queria, que era a 13485, aí eu não aceitei e falei: “bom, eu preciso disso aqui, eu não preciso de design”.

Acabou que eu não peguei o serviço, não fiz a contratação. Tinha uma contrapartida “boba” lá, 10%, que eu tinha que dar 3 mil e eles davam 27. [...] eu não quis dar nem 3 mil pra compensar os 27 deles pra pegar designer, porque eu já estava com as minhas matrizes prontas (Pesquisador 12).

O Pesquisador 15 comentou que parte do apoio oferecido à fase de comercialização pelo Estado está relacionada à atuação do Sebrae. Contudo, os treinamentos oferecidos pela organização não são voltados para empresas de base tecnológica:

A fase de comercialização acaba meio que sobrando para o Sebrae, né? [...] eu entendo que nós somos uma empresa de tecnologia e, hoje, empresas de tecnologias num todo são “pontos fora da curva”, não são o grande pessoal. Só que as ideias que o Sebrae tenta aplicar são as mesmas que... sei lá, pra uma pizzeria. Conceitos básicos com certeza vão

funcionar, mas o conceito básico a gente já tem, a gente precisa realmente de um negócio mais específico, seja de importação/exportação, seja de comercialização com clientes do nosso nicho, isso eu sinto falta. Sempre tentei, por estar no ParqTec, utilizar as consultorias, as sessões do Sebrae, mas nunca gostei pra falar a verdade, nunca tive um *feedback* muito positivo não (Pesquisador 15).

Os participantes foram questionados sobre seus conhecimentos acerca do apoio e da promoção do design oferecido pelo governo do Estado de São Paulo. Chama atenção o fato de nenhum dos entrevistados ter sido capaz de citar um programa de apoio ou qualquer iniciativa de promoção ligada ao campo. Apenas o Pesquisador 15, doutor em Processamento de Sinais e Instrumentação, lembrou-se do Sebraetec, por que existiam algumas ações relacionadas ao programa na incubadora em que sua empresa estava:

Estou tentando lembrar de algum... lá dentro do ParqTec existia alguma coisa do tipo, acho que era o Sebraetec. Eu lembro que cheguei a pesquisar pra utilizar quando estava pensando no design, mas na minha época, quando eu ia fazer isso, o programa estava em uma transição e depois foi cortado, alguma coisa do tipo. Eu fiquei sabendo, fui atrás: “ah, mas agora cortaram, não pode mais...”, não lembro, tinha algum empecilho (Pesquisador 15).

O Pesquisador 17, doutor em Ciência da Computação, também afirmou que não conhecia programas de apoio ou promoção do design, e concluiu sua fala dizendo que não investiu em design porque não sabia onde procurar informações ou serviços correlacionados à área:

[...] eu só ia falar o seguinte, o que falta talvez são fóruns em que você coloque esses atores no meio, mas sem essa necessidade de falar naquela hora, pra se conhecer, botar um fórum pra conhecimento mútuo, acho que devia ter pra saber “o solo” que você está, onde você tem oportunidade, acho que seria legal ter isso (Pesquisador 17).

4.3.5.1

Sobre o período de incubação

No decorrer das entrevistas, os pesquisadores foram convidados a relatar suas experiências envolvendo a incubação de suas empresas e como isso contribuiu para o processo de inovação.

Dentro da amostra de empresas selecionadas para este subproblema, a maioria não esteve incubada. Apenas três participantes afirmaram terem tido suas empresas incubadas em algum momento.

O Pesquisador 11, doutor em Química, afirmou que recebeu informações na incubadora que o levaram a buscar o Pipe: “o Pipe era uma linha que estava disponível, né? E como nós já havíamos feito parte da incubadora da Unicamp, nós conhecíamos essa linha de fomento”.

O Pesquisador 12, doutor em Física Computacional, atualmente professor e pesquisador em uma universidade federal, respondeu que sua empresa já esteve incubada e admitiu que o processo de incubação oferece facilidades, como exemplo, na participação de programas de inovação:

Infraestrutura de incubadora é sempre fraquinha. O que existe é o fato de estar dentro da incubadora e, às vezes, existirem facilidades pra participar de alguns programas, tipo Sebraetec. O acesso à informação é mais fácil e eles dão preferência pra quem está lá dentro (Pesquisador 12).

O Pesquisador 14, doutor em Engenharia Mecânica, critica o modelo de incubação, no qual as empresas vivenciam uma realidade alheia ao mercado:

Eu acho que as empresas se dão conta do design efetivamente quando vão para o mercado. Agora precisa ver quantas dessas empresas incubadas efetivamente vão para o mercado, eu acho que esse é um grande problema. Você tem empresas que ficam incubadas ano após ano, numa situação que eu acho até muito estranha, que parece que o pessoal se contenta em propor projetos e continuar incubado. Mas eu acho que o mercado realmente é o melhor filtro pra isso. É o mercado que, na hora

que o teu produto está vendendo, ou não está vendendo, você se dá conta dos motivos pelos quais não está vendendo: não tem um atrativo visual; não tem um atrativo ergonômico; não tem todo aquele trabalho que o designer poderia ter feito (Pesquisador 14).

O entrevistado critica o modelo que gera empresas incubadas por tempo indeterminado, que se especializam em receber subsídios para um projeto após o outro, evitando caminhar com as próprias pernas. Na opinião do Pesquisador 14, apenas após a empresa, assim como seus produtos, estarem plenamente inseridos no mercado, serão postos à prova e possivelmente compreenderão a importância dos investimentos em design.

4.4

Apreciação dos dados levantados especificamente para responder ao subproblema 3

O subproblema 3 ocupa-se do que se pode depreender da análise dos resultados do subproblema 2, à luz dos resultados condizentes ao subproblema 1.

No subproblema 1, foram analisados todos os dados a respeito de como o design se manifesta e, eventualmente, contribui com o processo de inovação tecnológica, focando-se no percurso que abarca desde a concepção da ideia, compreendendo a pesquisa científica, até as aplicações práticas e comerciais dos seus resultados.

O subproblema 2 focou os principais aspectos que se manifestam como possíveis consequências da falta de investimentos em design, procurando estabelecer correspondências com os tópicos abordados no subproblema 1.

Neste momento, as análises se concentram em equacionar os achados decorrentes dos subproblemas 1 e 2, buscando levantar informações mais precisas sobre a participação do design no processo de inovação, mesmo que o caráter deste estudo seja essencialmente exploratório.

A discussão aqui exposta foi organizada em categorias conceituais similares às presentes nos dois subproblemas anteriores.

4.4.1

Apreciação dos resultados das análises comparativas entre as categorias conceituais referentes à “geração da ideia”

A partir da comparação entre as categorias conceituais referentes à “geração da ideia”, presentes em cada um dos subproblemas, inferiu-se que existem muitos pontos comuns entre ambas.

Segundo Cox (2005), design é o que une criatividade e inovação, moldando ideias para torná-las proposições práticas e atraentes para os usuários. A criatividade, quando correlacionada ao design, caracteriza-se por estar fundamentada na realidade, nas necessidades e desejos dos seres humanos e nas possibilidades técnicas. Bonsiepe (1990) defende que a noção de criatividade no sentido de gerar ideias é insuficiente, pois isso é extremamente fácil, a dificuldade reside em trazer essas ideias para a realidade, o que o autor prefere chamar de inovação.

Entretanto, na contramão dos conceitos expostos, nenhum dos projetos discutidos contou com designers como propositores ou coordenadores responsáveis, também não foram mencionadas participações de designers nas equipes de P&D no momento da concepção da ideia do produto.

Além disso, sobressaiu o fato de que todos os entrevistados, com exceção de apenas um, tenham respondido que não contaram com contribuições de designers na concepção da proposta. Nesses termos, a “ausência de design” configura-se como uma informação relevante para ser explorada em meio ao contexto posto por esta investigação.

Um desdobramento com fortes implicações decorrentes da “ausência de design” consiste na inexistência da participação dos usuários nessa etapa rudimentar, bem

como na sua participação limitada durante todo o processo de inovação. Consoante Bonsiepe (2011, p. 231), um dos principais diferenciadores do design concentra-se no modo como o elemento “usuário” é tratado: “a principal diferença do design com relação a outras disciplinas é a preocupação com o usuário a partir do enfoque integrador”. Soma-se a isso o fato de que “o designer é um inovador que vai a campo, observa, questiona e ouve o mundo que o cerca, e isso significa que o primeiro valor do design é o desenvolvimento de ideias que posteriormente devem se tornar conceitos” (BORJA DE MOZOTA; KLOPSCH; COSTA, 2011, p. 145).

Outro ponto relevante associado à ausência de design nesse estágio é que ela exclui a possibilidade dos produtos terem sido criados com base no emprego de métodos de design centrado no usuário. Apenas um participante estabeleceu a utilização de um método com essas características.

Segundo o modelo de “Maturidade de design”, proposto por Moultrie, Fraser e Clarkson (2002), a consideração do design desde o estágio de pré-projeto aponta para uma visão madura correlacionada ao design e, em alguns casos, para o seu uso estratégico, encarando os designers como propulsores essenciais da inovação. Nada obstante, a realidade revelada pelos entrevistados corrobora os dados encontrados por Brefe (2008)⁷³, que observou a utilização do design como insuficiente no contexto das pequenas empresas brasileiras. Essa pesquisa, como já citado antes, envolveu 180 empresas de pequeno porte no interior do Estado de São

⁷³ A pesquisa de Brefe (2008) utilizou a classificação proposta por Moultrie, Fraser e Clarkson (2002), que classifica as empresas em quatro níveis diferentes, segundo a maturidade de design: design silencioso; maquiagem de produto; inovação orientada pelo design e design estratégico. As empresas situadas no nível I adotam o chamado “design silencioso”, em que designers são vistos como caros e não práticos. A estética não é percebida como um aspecto importante e/ou a aparência dos produtos é tipicamente desenvolvida por engenheiros ou outros profissionais não especializados. No nível II, encontram-se as empresas que praticam a “maquiagem de produto”, em que a expertise de designers é útil em alguns projetos, mas primordialmente utilizada para “maquiar” o produto. O nível III abarca as empresas que utilizam a “inovação orientada pelo design”, nestas os designers profissionais são elementos-chave para a inovação e sempre participam desde o estágio da ideia. No nível IV está o “design estratégico”, no qual designers são propulsores essenciais da inovação e participam desde o estágio de pré-projeto. Design é uma peça fundamental da cultura organizacional.

Paulo, em um levantamento de dados sobre a integração entre design de produto e engenharia no processo de desenvolvimento de produtos.

Brefe (2008) utilizou um modelo de “maturidade de design” para classificar as organizações em quatro níveis: design silencioso; maquiagem de produto; inovação orientada pelo design e design estratégico. A maioria das empresas analisadas (56,13%) apresentavam o nível I, chamado “design silencioso”, ou seja, o design dos produtos é feito por pessoas não especialistas, normalmente o sócio-proprietário da empresa, a esposa, entre outros. Outra parte das empresas (32,26%) se encontra no nível II, quando busca design, o faz normalmente por pressão da concorrência ou por “modismo”, compreendendo o design como algo a ser adicionado no final do processo, para intervir esteticamente. Segundo a pesquisa, uma parte bem menos significativa (10,97%) traz o design para o início do projeto, desde a compreensão da ideia, envolvendo-o em todas as fases (nível III). O número de empresas que utilizam o “design estratégico” e estariam, portanto, no nível IV, foi praticamente desprezível na amostra.

Pode-se depreender algumas justificativas para a ausência de preceitos de design nesse estágio de geração das ideias. A primeira advém da falta de conhecimento e sensibilização dos desenvolvedores sobre a amplitude do campo, bem como das competências dos designers para o desenvolvimento. Muitos entrevistados apontaram o design como uma atividade situada no final da etapa de desenvolvimento e ligada somente à “melhoria” da aparência dos produtos. Nesse âmbito, a integração do design desde o estágio nascente do processo ainda é algo muito distante para as micro e pequenas empresas brasileiras.

Acrescenta-se a essa situação, como já dito, o fato de que nenhum dos projetos selecionados contou com designers como coordenadores ou pesquisadores responsáveis. Esse dado está associado ao fenômeno de existirem pouquíssimos projetos de produto propostos por designers dentro do universo do Pipe. No decorrer do levantamento de dados preliminares para esta pesquisa, foram encontrados

somente três projetos⁷⁴ que contavam com o design como mote principal das inovações: “Design e a industrialização do mobiliário”, desenvolvido entre 2002 e 2006; “Minilavadora de roupas”, entre 2005 e 2007; e “A introdução do design nos móveis oftalmológicos como diferencial competitivo”, desenvolvido entre 2006 e 2009. Dentre esses três projetos, apenas um, “Minilavadora de roupas”, foi proposto por um profissional com graduação em design de produto.

Ademais, como mencionado, também não foram detectadas participações de designers nos grupos de P&D no momento de geração das propostas. De igual modo, profissionais terceirizados não foram constatados, possivelmente por causa da falta de recursos para contratar designers e outros serviços, uma vez que o momento de concepção da proposta ocorreu, em todos os casos, sem o uso de subsídios governamentais.

Conclui-se que foi extremamente baixo o entendimento, nas micro e pequenas empresas participantes da pesquisa, de que o design poderia ser útil desde o primeiro estágio do processo.

A integração do design nesse estágio embrionário do projeto em pequenas empresas também é baixa em países que são referência pelo uso do design, como o Reino Unido, por exemplo. Segundo Cox (2005), embora o uso do design tenha impactos comprovadamente positivos sobre o desempenho econômico, as empresas – especialmente as pequenas e médias – são incapazes de recorrer aos conhecimentos de design existentes no Reino Unido. De acordo com uma pesquisa realizada pelo autor, os principais motivos são o custo proibitivo, a falta de conhecimento dos benefícios do design e onde encontrar apoio apropriado.

Diante desse quadro e ciente das dificuldades para os novos produtos ingressarem no mercado, e tendo o entendimento de que o design contribui para acelerar a

⁷⁴ Estes projetos não entraram na amostra final, pois foram encerrados antes de adentrarem no estágio de comercialização.

inovação científica e comercializar os seus resultados, o Reino Unido tem investido continuamente em estudos e programas de promoção e apoio ao design, objetivando melhorar seus resultados em inovação, como demonstrado no estudo “Innovation by design: how design enables science and technology research to achieve greater impact” (DESIGN COUNCIL, 2015). Por outro lado, no contexto das micro e pequenas empresas paulistas, existe ainda um longo caminho a ser trilhado envolvendo as relações entre ciência, design e inovação. Do ponto de vista do apoio e da promoção governamental, existe a necessidade de iniciativas de conscientização sobre os benefícios do investimento em design, buscando aproximar os profissionais das mais diversas áreas e os designers. Pelo viés do campo do design – composto por associações de classe, pesquisadores e profissionais –, é preciso gerar estímulos aos designers para se informarem sobre as possibilidades de atuação em projetos inovadores, bem como desenvolver estudos que busquem comprovar os benefícios do design em produtos gerados a partir de inovações no Brasil.

4.4.2

Apreciação de aspectos que emergiram da análise comparativa entre as categorias conceituais referentes “à definição e às alterações no objetivo do projeto de pesquisa científica”

Os participantes foram questionados sobre os principais levantamentos realizados para justificar a viabilidade técnica e comercial da proposta (Pipe 1) e, de modo específico, sobre a condução de pesquisas buscando o ajuste do escopo do projeto de pesquisa com o propósito de readequá-lo em consonância com as necessidades e desejos dos possíveis usuários e compradores.

No grupo de pesquisadores condizente ao subproblema 2, que afirmou não ter direcionado recursos para design, com exceção de apenas um participante, todos admitiram não ter conduzido pesquisas com os potenciais usuários no estágio de pré-desenvolvimento. Conquanto, dentre os pesquisadores pertencentes ao

subproblema 1, uma quantidade significativa confirmou não só a participação de designers, mas também a condução de levantamentos de dados com os usuários.

Nesses termos, também se destacou neste item a relação entre o emprego do design e a relevância dada ao usuário, ao notar-se que o mesmo grupo de desenvolvedores que investiu em design apresentou maior quantidade de participantes que dedicaram atenção à condução de pesquisas formais com possíveis usuários e compradores. Desse grupo de participantes, dois manifestaram preocupações genuínas em apreender as necessidades e os desejos do público-alvo, com o objetivo de adequar o projeto da melhor forma possível, conforme a citação seguinte:

Desde o início, consultamos os usuários. Esse é um ponto em comum em todos os projetos da nossa empresa. Em todos os projetos de pesquisa e desenvolvimento nós trabalhamos com o usuário final, desde o início, desde a concepção do projeto, até pra sabermos se seria um projeto viável ou não (Pesquisador 2).

O Pesquisador 2, doutor em Educação Escolar, complementou a declaração, dizendo que os usuários foram consultados não somente no momento de criação e avaliação da ideia, mas também em todo o processo produtivo, acrescentando ainda que uma ideia ruim poderia ser facilmente “descoberta”, ou melhor, descartada quando colocada à prova dos potenciais usuários. Conquanto, existiram outros casos, como aquele descrito pelo Pesquisador 3, mestre em Engenharia, que, apesar de alegar ter implementado pesquisas na etapa de pré-desenvolvimento, expôs distorções no modo como elas foram encaminhadas:

Na pesquisa de viabilidade nós consultamos os usuários, pegamos alguns usuários-chave: lojistas, distribuidores, usuários propriamente ditos etc... pra levantar dados para o projeto [...]. Algumas características do produto, inclusive, foram alteradas, dado o *feedback*, mas muito pouco [...]. Em geral, nós mesmos que tomávamos as decisões, mesmo sem muito embasamento científico (Pesquisador 3).

Além de reconhecer que a maior parte do processo de desenvolvimento foi guiada apenas pelo seu próprio bom senso, o Pesquisador 3 concluiu seu discurso alegando que: “o usuário não sabe o que quer até que você mostre a ele”. Assim, apesar de ter implementado sondagens para conhecer as opiniões dos usuários do produto, ao expor esse raciocínio, o participante exteriorizou pensamentos contraditórios, pois, ao mesmo tempo em que alegou conduzir uma pesquisa para levantar as opiniões das pessoas, mostrou desinteresse em fazer uso dos resultados obtidos. A expressão usada pelo participante trata-se, na verdade, da citação de uma frase atribuída a Steve Jobs: “as pessoas não sabem o que querem, até mostrarmos a elas”.

Mesmo declarando que consideraram design no decorrer da Fase 1 do Pipe, os pesquisadores mostraram uma visão bastante restrita sobre o seu emprego. Segundo o Pesquisador 9, Físico-químico com pós-doutorado, esse fato justifica-se pois, normalmente, os pesquisadores pensam o produto sem atentar para o usuário, priorizando aspectos relacionados à pesquisa científica: “sabe o que acontece? Acontece que o design pode ser visto com vários olhos, e aqueles pesquisadores que só olham a coisa como ciência perdem a riqueza do design como sistema complexo”.

Segundo Peralta e Moultrie (2013), os designers podem ter papéis significativos na investigação científica, como: destravar conhecimento “tácito”; conectar cientistas com os não cientistas; e ajudar a difundir o conhecimento científico para a população em geral. Designers também podem facilitar o avanço da pesquisa científica, fornecendo meios de experimentação e reflexão, desafiando a percepção dos cientistas e os incentivando na averiguação de novos direcionamentos para a pesquisa.

Além disso, os designers tornam as conexões mais próximas entre as diferentes partes interessadas: desenvolvedor; fabricante; usuário, entre outros, e podem

desempenhar um importante papel na interpretação dos dados oferecidos pelos potenciais usuários, contribuindo decisivamente no redirecionamento dos projetos. A pesquisa “Innovation by design”, realizada pelo Design Council (2015), mostra que o design tem uma função integradora, conjugando de forma mais estreita e coerente as diversas habilidades, passos e intervenientes envolvidos na comercialização. Os designers podem ajudar a compreender e integrar as necessidades dos usuários em diferentes etapas do desenvolvimento de protótipos.

Nessa conjuntura, apenas um dos entrevistados apontou a participação dos designers durante todo o processo de desenvolvimento, auxiliando inclusive na interpretação dos dados coletados por meio de entrevistas semiestruturadas com usuários.

No grupo de pesquisadores correlacionado ao subproblema 2, que admitiram não ter investido em design, notou-se maior informalidade e falta de consistência no levantamento de dados para fundamentar as propostas, como exemplo, o Pesquisador 13, mestre em Ciências Agrárias:

Nós conhecíamos algumas pessoas, na verdade, uma empresa em específico, que trabalhava nessa área e essa pessoa comentou a respeito de um produto que trazia dos Estados Unidos com essas características.

E “trocando umas figurinhas”, deu “5 minutos” no nosso pai e ele falou: “vou abrir uma empresa para produzir isso”, já que não tem nada semelhante no Brasil [...] (Pesquisador 13).

Observa-se que não existiu consulta aos usuários, apenas uma única sondagem sobre o mercado para entender a demanda, em que um parceiro comercial que trabalha como distribuidor passou os parâmetros para o desenvolvimento de modo bastante informal. Assim, essa e outras experiências relatadas demonstraram descuidos muitas vezes determinantes para a trajetória dos produtos no mercado. Inclusivamente, foram constatados casos de retrabalho e outros de redirecionamento dos projetos já em momentos mais adiantados, trazendo graves prejuízos.

A Fase 1 do Pipe deveria envolver o levantamento de dados sobre a viabilidade técnica e econômica das propostas, mas, tanto no grupo de pesquisadores relativos ao subproblema 1 quanto no grupo condizente ao subproblema 2, foi encontrado um número significativo de casos demonstrando que os participantes buscaram informações de modo superficial, assumindo riscos que poderiam ter sido previstos e evitados em tempo.

4.4.3

Apreciação dos resultados das análises comparativas entre as categorias conceituais referentes ao “processo de desenvolvimento de produtos, PDP”

Esta categoria está subdividida em quatro subcategorias, equivalentemente à organização já colocada nos subproblemas 1 e 2. Sendo assim, a categoria divide-se do seguinte modo: apreciação dos resultados das análises comparativas entre as categorias conceituais referentes à “geração de modelos e protótipos e testes com os usuários”; apreciação dos resultados das análises comparativas entre as categorias conceituais referentes à “adequação da tecnologia aos usuários”; apreciação dos resultados das análises comparativas entre as categorias conceituais referentes à “equipe de desenvolvimento”; apreciação dos resultados das análises comparativas entre as categorias conceituais referentes a “custos e produção”.

4.4.3.1

Apreciação dos resultados das análises comparativas entre as categorias conceituais referentes à “geração de modelos e protótipos e testes com os usuários”

Moultrie (2015) afirma que o design pode desempenhar um papel importante no apoio à transferência de tecnologia do laboratório para o mercado, colaborando na criação de protótipos, representações, visualizações e artefatos tangíveis, buscando apoiar a comunicação, possibilitar a compreensão e permitir o teste de ideias.

Embora todos os pesquisadores concernentes ao subproblema 1 tenham confirmado o envolvimento de designers de alguma forma na geração de protótipos digitais ou físicos, apenas quatro mencionaram que tal participação foi de modo abrangente, ou seja, abarcando desde o processo de levantamento de dados, passando pela geração de modelos conceituais, protótipos físicos e, depois, sendo concluída na etapa de condução e análise de testes. Os mesmos quatro participantes, coincidentemente, confirmaram uma participação mais efetiva dos usuários nas avaliações e testes com os protótipos. Como exemplo, pode-se citar o Pesquisador 2, doutor em Educação Escolar, que ratificou ter contado com o apoio dos usuários em todas as fases.

Embora esses pesquisadores correspondentes ao subproblema 1 tenham demonstrado preocupações em inserir os potenciais usuários no processo de avaliação dos protótipos, a maior parte deles não utilizou instrumentos de pesquisa e métodos formais para levantar tais informações. Nota-se que o papel dos designers, embora presente, foi pequeno, e o desenvolvimento, em sua maior parte, guiado pelo bom senso dos membros das equipes, em um processo de “tentativa e erro”. Como exemplo, pode-se apontar o caso citado pelo Pesquisador 3, que demonstrou uma interpretação empobrecida sobre design: primeiramente, em virtude do momento tardio em que acionou profissionais da área – somente após a finalização dos protótipos funcionais –, depois, porque conferiu ao design uma visão estritamente formal, limitada à criação de protótipos digitais para aprimoramentos pontuais da proposta, somente depois do *feedback* das pessoas que participaram dos testes.

Segundo Rust (2004), os designers podem contribuir para a pesquisa científica construindo modelos de representação e de simulação que permitam aos pesquisadores desbloquearem seus conhecimentos tácitos ou implícitos, estimulando o surgimento de novas ideias. Esses modelos podem ser gerados para dar aos pesquisadores um ponto de vista holístico dos seus trabalhos, o que lhes permite refletir sobre seus processos e desbloquear seu próprio conhecimento, além

de encontrar formas de aplicar as teorias subjacentes dos cientistas a ideias de protótipos que satisfaçam as diferentes demandas dos *stakeholders* interessados no projeto. Os protótipos desenvolvidos pelos designers podem ainda permitir testes rápidos, e serem utilizados para desafiar as percepções dos cientistas sobre seus dados, tornando-se catalisadores para novas rotas de pesquisa ou ideias.

Como se pode perceber nas citações dos entrevistados pertencentes ao grupo relativo ao subproblema 1, existiram várias modalidades de participações de designers na geração de modelos digitais no processo de P&D, mas não existiram relatos vinculados a possíveis contribuições, como aqueles citados por Rust (2004) no parágrafo anterior, salvo os itens: gerar protótipos que satisfaçam as diferentes agendas dos *stakeholders* interessados no projeto; desenvolver protótipos que permitam testes rápidos.

De acordo com Rust (2004), existem duas barreiras potenciais para a colaboração entre designers e cientistas: a primeira está correlacionada à autoimagem empobrecida dos designers, que podem pensar que o seu papel dentro de uma pesquisa científica não está relacionado com a sua atividade principal (geração de conhecimento) e, como consequência disso, podem ser relegados a papéis secundários; a segunda diz que os cientistas podem não reconhecer a contribuição dos designers. Os achados de Rust corroboram os dados verificados pela presente pesquisa, ao passo que o grupo que confirmou a participação de designers o fez em sua maioria de modo limitado, ou seja, restringindo sua atuação ao papel de modeladores e não tendo participação ativa na avaliação dos testes e outros levantamentos com os potenciais usuários.

Em relação ao grupo correlacionado ao subproblema 2, que atestou não ter direcionado investimentos para design, foi observado um contexto de informalidade e falta de profissionalismo ainda maior atrelado a essas atividades do PDP. Notou-se que pouquíssimos testes e consultas foram efetuados com os usuários para avaliação dos protótipos digitais ou físicos nos diferentes estágios do

desenvolvimento. Somou-se a isso o fato de que, com apenas uma exceção, não existiu a participação de profissionais especializados para confeccionar as representações digitais, nem os protótipos físicos, sendo essa atividade atribuída a diferentes funcionários das empresas, a saber: parentes próximos dos proprietários; um funcionário “faz-tudo”; estagiários com aptidão para “arte”, entre outros.

Parte dos participantes disse que não confeccionou protótipos digitais ou físicos como instrumentos para o desenvolvimento dos produtos. Verificou-se também grande ansiedade em fazer o produto “funcionar” e viabilizar a produção em boa parte dos projetos analisados, tais como o caso descrito pelo Pesquisador 11, doutor em Química. Além de admitir que buscou atingir custo baixo para o produto, o entrevistado também comentou que foram feitos poucos testes até chegar à versão final: “o produto já nasceu um protótipo, e na segunda versão já era o produto final”. No decorrer da entrevista, são perceptíveis as inquietações sofridas pelo entrevistado para viabilizar um produto funcional, citando inclusive o emprego de preceitos ergonômicos, entretanto, constatou-se claramente que o desenvolvimento foi norteado apenas pelo bom senso do entrevistado, assim como de outros membros da equipe.

Outros pesquisadores também alegaram utilizar apenas o bom senso como base para especificar os parâmetros de uso do produto, como o Pesquisador 12, doutor em física computacional: “na verdade, eu defini as especificações de uso. Eu, como coordenador, as defini” (Pesquisador 12).

Ainda em relação ao grupo correlacionado ao subproblema 2, observou-se que pouquíssimos testes e consultas foram efetuados com os usuários para avaliação dos modelos e protótipos nos diferentes estágios do desenvolvimento, prevalecendo sempre métodos informais e o bom senso dos desenvolvedores. No momento em que foi indagado sobre quais os métodos utilizados para a avaliação do protótipo, o Pesquisador 11 respondeu que não procuraram saber a opinião dos usuários:

Sobre design, perguntas do tipo “que cor que é?”, nunca ouvi nenhum tipo de manifestação. O pessoal se manifesta em relação à tecnologia, sobre o que o equipamento proporciona para eles agora, comparando com o modo como faziam antes. Sobre isso, eles demonstram que estão satisfeitos. E a outra parte, que é a parte de conteúdo, né? [...]

Então, aí mais uma vez a questão do *feedback* do design não existe, né? É aquilo que eu te falei, tanto faz ele ser um quadrado, como uma “coisinha” mais arredondada. Não vai haver *feedback* nesse caso, o equipamento é muito técnico (Pesquisador 11).

Na citação anterior, são encontradas distorções sobre PDP e design. A primeira delas refere-se à compreensão do entrevistado sobre design, diminuta à cor e à forma do produto, revelando não só desconhecimento, como também desdém com o campo, relegando o design a características de embelezamento. Outro aspecto que chama a atenção refere-se ao entendimento do pesquisador sobre objetivos e métodos para avaliação do produto pelos usuários. Em sua percepção, uma vez que não existiram reclamações sobre o produto, infere-se que não existiram problemas ou mesmo possibilidades de melhorias.

Algumas situações descritas pelos entrevistados assinalam problemas que poderiam ter sido evitados levantando-se uma base de dados mais sólida, como exemplo, o caso citado pelo Pesquisador 12, doutor em Física Computacional:

O equipamento que a gente fez ficou muito interessante, porém quando a gente repassou pra indústria, eles mandaram voltar tudo o que tinha nos concorrentes. É um problema dos tradicionais, né? Porque eles olhavam pro nosso equipamento, viam que não tinha a opção que tinha no japonês, no alemão... e pediram para voltar tudo [...] (Pesquisador 12).

Nesse fragmento, é possível distinguir que os fabricantes tiveram dificuldades para entender as vantagens do produto após a finalização do desenvolvimento. Caso designers tivessem participado do PDP e potenciais usuários tivessem sido consultados no decorrer do processo, o produto poderia ter sido mais bem adequado às exigências do mercado e do fabricante. Além disso, o desenvolvedor contaria

com argumentos fundamentados em dados mais consistentes para defender as inovações propostas.

4.4.3.2

Apreciação dos resultados das análises comparativas entre as categorias conceituais referentes à “adequação da tecnologia aos usuários”

Segundo a Commission of the European Communities, CEC (2009):

o design é cada vez mais considerado um instrumento estratégico para a inovação centrada no usuário [...] como uma atividade de inovação é complementar à P&D na medida em que transforma pesquisa em produtos e serviços comercialmente viáveis, e torna a inovação mais próxima das necessidades do usuário.

O design tem a função imprescindível de integrar ciências e tecnologias na vida cotidiana das pessoas, concentrando-se na zona intermediária entre produto e usuário, chamada de interface. Aspirando atender plenamente essa incumbência, o design busca dotar o produto de características que configurem uma interface adequada, que permitam ao ser humano, considerando tanta física quanto psicologicamente, utilizar o produto da forma mais eficiente e eficaz possível para realizar a ação desejada (BONSIEPE, 2012). Para cumprir tal incumbência, o designer deve fundamentar suas decisões, primeiramente, nas necessidades e desejos dos usuários e, seguidamente, conciliá-las com as demandas do cliente, especificações do fabricante e viabilidade tecnológica.

Os pesquisadores alusivos ao subproblema 1, em sua integralidade, mostraram em suas falas cuidado em desenvolver produtos que atendessem plenamente aos virtuais usuários. Dentre esses pesquisadores, um grupo menor preocupou-se em fazê-lo considerando os usuários e os integrando no decorrer das várias etapas do PDP, empenhando-se em averiguar os dados para o embasamento de suas decisões.

Observou-se que, mesmo optando pela integração do design ao PDP, muitos dos participantes apresentaram visão bastante empobrecida sobre o campo. Em alguns casos, favorecendo demasiadamente aspectos estéticos e, em outros, dedicando atenção apenas a fazer o produto funcionar, descartando cuidados especiais com a interface ou atribuindo a eles caráter secundário.

O empenho em fazer o produto “funcionar” muitas vezes direciona todo o desenvolvimento, impele as atividades relacionadas ao design para o final da etapa de desenvolvimento, minimizando suas possíveis contribuições. Como consequência, o resultado pode apresentar um produto com interface inadequada:

Um produto que foi projetado apenas em relação às suas funções técnicas é deficiente de diversas maneiras. O produto não foi projetado para ser uma contínua extensão do usuário e, portanto, é psicologicamente incompatível. Como resultado, o consumidor potencial pode não gostar do produto por razões que ele é incapaz de definir, mas que apesar disso causa relutância em comprar o produto. O produto pode não levar em conta todas as necessidades técnicas relacionadas ao usuário; estas terão que ser atendidas por muitos produtos separados. O usuário ter que se adaptar ergonomicamente ao produto. Isso pode causar desconforto, stress ou fadiga ao usuário, levando a tarefa a ser menos prazerosa. Pode diminuir a eficiência com que o usuário realiza a tarefa. [...] A manutenção do produto pode ser complicada e, conseqüentemente, negligenciada pelo usuário. Todos estes fatores podem reduzir o sucesso comercial do produto e é neste ponto que os objetivos da inovação tecnológica e do design industrial se fundem. Ambos têm por objetivo atingir sucesso no mercado; o primeiro através do oferecimento aos usuários potenciais de uma nova facilidade técnica a um preço acessível, o último através da disponibilização desta facilidade técnica aos usuários numa forma que os atraia (MOODY, 1980, p. 332).

É interessante notar que as preocupações em “fazer funcionar” também influenciaram fortemente os pesquisadores compreendidos no subproblema 2, que optaram por não direcionar recursos para o design. Contudo, enquanto no subproblema 1 esse direcionamento gerou distorções em relação ao processo de design, como exemplo, o “empurrando” para o final do PDP, no tocante ao subproblema 2 foram apresentadas como justificava para não se utilizar design.

Outra distorção encontrada nas entrevistas relacionadas ao subproblema 1 diz respeito à visão de design como uma atividade artística ou ligada simplesmente ao embelezamento dos objetos. Isso se tornou evidente em vários comentários, que confirmaram um ponto de vista já identificado por Brefe (2008) no contexto das pequenas empresas brasileiras:

O desenho industrial, visto por leigos e por profissionais de outras áreas, é frequentemente visto como uma atividade artística ou ligada simplesmente ao embelezamento do produto. Isto é evidente ao observar artigos acadêmicos, comentários dos empresários, dos gerentes de projeto e das equipes de desenvolvimento, inclusive em empresas de maior porte no Brasil.

Estas visões são equivocadas, embora seja compreensível que aqueles que não compreendem em profundidade tirem estas conclusões, até porque a parte mais perceptível do trabalho dos designers de produto seja a forma, invariavelmente mais “bela” aos olhos das pessoas do que as formas geradas pelos engenheiros, amadores e curiosos em geral (BREFE, 2008, p. 64).

O Pesquisador 7, doutor em Computação e Matemática Computacional, ratifica essas afirmações, ao dizer que para boa parte das pessoas, design está ligado somente à aparência dos produtos: “design parece que ainda está ligado a uma questão: não é conteúdo, é estética”, como o “invólucro das tecnologias” para “chamar a atenção do cliente, atrair a visão do cliente, a percepção do cliente”.

Essa visão equivocada se apresenta como justificativa dada pelos entrevistados não direcionarem recursos para o design, como evidente em algumas passagens no subproblema 2. Um caso exemplar relaciona-se ao Pesquisador 11, doutor em Química, que justificou a ausência de design afirmando que eficiência e rapidez são valores mais procurados pelos compradores em detrimento da beleza. O participante defendeu essa ideia dizendo que os produtos presentes na categoria do seu produto, por causa de seu emprego no setor industrial, tem disposição formal muito semelhante: rústica e simplificada. Nesse caso, em virtude do olhar enviesado por

fatores ligados ao embelezamento, o entrevistado desprezou outras possibilidades de aprimoramento a partir do design, que poderiam se configurar como diferenciais competitivos.

Constata-se em boa parte das respostas dos entrevistados, sejam aqueles que utilizaram design ou não, um entendimento bastante restrito até mesmo das potenciais contribuições do design objetivando tornar o produto mais belo. Segundo Brefe (2008), o design do produto tem por objetivo configurar a interface entre o produto e o ser humano, considerado na sua variedade (usuário, consumidor, membro da sociedade) e nos diversos níveis em que interage com os usuários. Para que essa configuração seja eficaz, busca dotar o produto de características que atendam aos diversos níveis em que a interação ocorre, considerando os diversos papéis em que o ser humano se coloca. Não se trata apenas de “fazer um produto bonito”, até porque esse conceito é extremamente relativo conforme variam as características dos usuários. Beleza, na forma como vista pelo senso comum, é considerada sinônimo de estética⁷⁵, embora esse seja um equívoco reducionista. Como comumente aplicada, a beleza por si só não poderia ser utilizada isoladamente para definir um processo eficaz de desenvolvimento de interface produto-usuário. Ainda assim, a estética é uma área cara ao design de produto e, a despeito da noção leiga ou desinformada, existem estudos, teorias e regras para sua utilização científica, como na estética do objeto, estética do valor, estética empírica, estética aplicada, percepção estética e semiótica.

Nessa perspectiva reducionista do uso do design apenas como aparato formal, o Pesquisador 10, doutor em Física Biomolecular, comentou que a aparência ajuda a atrair o cliente, mas a decisão de compra não passa somente por esse fator, pois existem aspectos culturais que também influenciam essa decisão, como exemplo, a

⁷⁵ O conceito estético vem do grego *aesthesis* e significa algo próximo à “percepção sensorial”. Uma definição aceita entre os estudiosos define estética como: ciência das aparências perceptíveis pelos sentidos, de sua percepção pelos homens e sua importância para os homens como parte de um sistema sociocultural (LÖBACH, 2001).

resistência dos compradores a produtos nacionais, tidos como de menor qualidade, e apresentando carência de suporte técnico quando comparados aos importados.

Outro ponto exposto por alguns participantes no subproblema 1, referente ao desenvolvimento de características formais dos produtos, refere-se à utilização do design para torná-los aceitáveis, evitando assim a rejeição dos usuários à inovação. Nessa perspectiva, foram detectados maiores problemas em relação às empresas que não investiram em design, particularmente como o caso descrito pelo Pesquisador 16, mestre em Física, que revelou dificuldades em convencer os clientes sobre a importância do equipamento, em virtude de ser uma nova tecnologia: “Eles não conhecem a tecnologia, essa é a dificuldade. Por ser um equipamento de tecnologia nova, a maior dificuldade é convencer o cliente de que ele precisa daquele equipamento”.

Pode-se destacar também o caso já citado do Pesquisador 12, doutor em Física Computacional, que desenvolveu um equipamento com várias inovações, mas quando o encaminhou para a avaliação de uma indústria, que era sua parceira, o produto foi rejeitado. O pesquisador precisou alterar o produto, retirando as inovações propostas, deixando-o novamente com configuração semelhante aos concorrentes tradicionais.

O emprego do design para o atendimento de certificações e questões regulatórias, apresenta-se como outra referência frequente nas entrevistas correlacionadas ao subproblema 1. Segundo o Pesquisador 1, esses aspectos ligados à certificação são de extrema importância porque, em algumas áreas, como exemplo, a da saúde, os produtos não podem ser comercializados sem o atendimento das devidas especificações recomendadas pelos órgãos reguladores:

No caso do Brasil é a Anvisa, no caso dos Estados Unidos é a Food and Drug Administration, FDA, ou a Marcação CE Europeia, né? Comunidade Europeia.

Então, todos esses processos demandaram empresas específicas contratadas pra tocar o processo. Então, além dos problemas de design, as próprias exigências certificatórias, como eu disse antes, interferiram no design no sentido de mudar rótulo, caixa, nome, localização de informação que tinha que estar disponível ao usuário, além dos testes metrológicos também que são bastante rigorosos.

Então, tudo isso acaba tendo também uma inter-relação com o design, no sentido de você cumprir as exigências regulatórias todas. A dificuldade é essa, é regulatória (Pesquisador 1).

Curiosamente, apesar das questões regulatórias e certificações necessárias para a comercialização terem sido mencionadas, com frequência, nas entrevistas pertinentes ao subproblema 2, nenhum dos entrevistados ligou tais preocupações com ações envolvendo design.

Todos os participantes alusivos ao subproblema 1 confirmaram a cooperação de designers de algum modo no desenvolvimento da interface do produto, porém, ocorreram muitas variações acerca de “como”, de que “modo” e “em que momento” tais participações ocorreram. Alguns participantes, como o Pesquisador 9, Físico-químico com pós-doutorado, apresentou iniciativas envolvendo design no decorrer de todo o processo, utilizando um método claro de desenvolvimento. Por outro lado, outros participantes demonstraram em suas falas a utilização de métodos pouco precisos para o levantamento e tratamento de dados, tencionando estabelecer diretrizes para o desenvolvimento dos produtos.

Em relação aos participantes pertencentes ao subproblema 2, que admitiram não ter investido em design, quando questionados sobre quais atividades ou processos estariam relacionados à palavra “design”, demonstraram reconhecer algumas das principais atividades concatenadas ao campo ao responderem a questão. Inclusive, boa parte dos entrevistados associou design a preocupações com usabilidade em detrimento de direcionamentos relacionados apenas à ornamentação dos produtos.

Uma vez que não existiu a participação de designers nos projetos, os entrevistados foram convidados a explicar como definiram os preceitos ligados à usabilidade dos produtos. Em sua maior parte, deixaram claro que as especificações relacionadas à usabilidade do produto foram norteadas somente com base no bom senso.

A principal justificativa apontada pelos participantes para não investirem em design está relacionada a um encarecimento hipotético do processo de produção, bem como do produto final, como relata o Pesquisador 15, doutor em Processamento de Sinais e Instrumentação:

Não contratamos designers por causa das limitações de dinheiro mesmo. Até porque eu cheguei a cotar com alguns designers, só que era simplesmente assim: não era funcional, era: “eu vou fazer o design pra você e depois você tem que correr atrás como fabricar isso”, como se fosse um serviço à parte. E aí eu pensei: “aí complica”. Porque se com os desenhos mais simples que nós tínhamos, já não conseguíamos chegar, imagine se o designer entregasse um negócio lindo, maravilhoso e quando chegássemos no fornecedor e mostrássemos, o cara quisesse fazer um molde ou alguma coisa do tipo, nós não teríamos verba disponível (Pesquisador 15).

Essa compreensão da atuação dos designers como um serviço terceirizado, alheio ao desenvolvimento, foi algo comum em várias entrevistas. Os entrevistados mostraram-se receosos de que o projeto de design custasse muito dinheiro, mas não possuísse utilidade ou importância prática. Essa percepção demonstrou falta de experiência e desconhecimento sobre as contribuições que bons designers poderiam trazer, como exemplo, adequando o projeto em relação aos valores planejados e procurando utilizar de modo qualitativo o ferramental e o maquinário disponível.

Como consequência da escolha por não direcionar recursos para o design, ocorreram circunstâncias em que os pesquisadores e suas equipes optaram por utilizar caixas padrões ou gabinetes para acomodar as tecnologias. Ao tomarem essa decisão, os pesquisadores encerraram quaisquer preocupação com aspectos formais e análises tendo em vista o aprimoramento da usabilidade dos produtos.

Embora essa solução se apresente como de baixíssimo custo, também gera um produto com configuração pobre, com baixo potencial para competir em mercados internacionais ou mesmo nacionais, com maior grau de exigência. Os entrevistados justificaram ainda que o mercado para o qual seus produtos seriam destinados não valorizariam o design, pois os produtos concorrentes têm aparência simplificada e rústica. A escolha das caixas ou gabinetes pré-fabricados foi também justificada pelo desenvolvimento de equipamentos muito técnicos, voltados para a indústria, posicionados sob uma estratégia de venda de baixo custo e cumprimento de funções de modo simples.

A ausência de design também foi justificada pelo fato de os produtos serem substituições de importação ou substituições de outros produtos que já existiam no mercado. Segundo os entrevistados com produtos nesse contexto, o fato de um produto muito semelhante já ter sido disponibilizado no mercado anteriormente os colocava automaticamente em uma situação de continuidade, utilizando as mesmas estratégias de produção e venda. O Pesquisador 18 comentou que o produto desenvolvido por sua empresa era “simples” e que, em virtude de sua obrigatoriedade de uso pelos funcionários das empresas para as quais o fornecia, compreendeu que conhecer a opinião dessas pessoas não seria algo necessário.

Em outro caso de substituição de importação, o entrevistado comentou que colocou um produto no mercado que era uma cópia do original americano. Nesses termos, não existiram consultas aos usuários, mas apenas uma breve sondagem sobre o mercado para entender a demanda.

[...] foi elaborado o projeto e a Fapesp aprovou. Foi desenvolvida a Fase 1, que era exatamente esse produto, mas isso aqui é uma cópia do que já tem nos Estados Unidos, o que o mercado externo já trabalha [...] o conceito já existia. O que a Fapesp fomentou foi a questão do equipamento para produção e o estudo de como fazer esta outra parte (Pesquisador 13).

Assim, foi possível deduzir porque não ocorreram investimentos em design ou mesmo preocupações com a adequação da tecnologia. Segundo Alpay Er (2015), a prática exposta pelo Pesquisador 13 trata-se de algo comum não só no Brasil, mas também em outros países em desenvolvimento. O artigo “Padrões de desenvolvimento do design industrial no Terceiro Mundo: um modelo conceitual para países recém-industrializados” é resultado de um estudo conduzido pelo autor em que propôs explicar a dinâmica por trás do papel desempenhado pelo design em um grupo de países do Terceiro Mundo, caracterizado como países recém-industrializados (*newly industrialized countries*, NIC). O estudo revela que, enquanto a modificação de produto – por meio da reformulação de produtos existentes para fins como adaptação às condições locais de produção ou redução de custos – foi a função dominante do design industrial nos NIC, a criação de novos conceitos de produtos e a avaliação de oportunidades de mercado foram raramente consideradas como funções de design:

A imitação surgiu como uma das principais práticas da atividade de design industrial nos NIC (KIM, 1989; ALPAY ER, 1994). No entanto, isso não significa, necessariamente a simples reprodução integral de produtos estrangeiros, uma vez que, na maioria dos casos, é financeiramente inadequado e tecnologicamente impossível para as empresas desses países copiar aqueles produtos em cada detalhe. A imitação é vista principalmente como réplica da função do produto e de sua posição no mercado; assim pesquisas sobre necessidade e marketing são contornadas. Reproduzir produtos estrangeiros, em termos de atividade de design, envolve um processo de “engenharia reversa” para encontrar potenciais limitações de um produto durante o processo de fabricação e, em seguida, “redesenhá-lo” para eliminá-las. Em um estudo inicial sobre a Coreia do Sul (KIM, 1989), também foi revelado que o design industrial evoluiu a partir da mutação dos produtos existentes, em vez da geração de conceitos inovadores de design. Portanto, pode-se afirmar que o design industrial nos NIC é realizado fundamentalmente como um elemento da atividade de modificação de produto em vez da criação.

Por outro lado, a “adaptação das tecnologias às necessidades locais” emerge como sendo mais importante do que a “redução de custos pelo design” nos NIC latino-americanos, como o Brasil. Tais descobertas confirmam que as atividades locais de mudança técnica nos NIC voltados para o mercado interno tendem, na maioria das vezes, a funcionar como

estratégias de adaptação (TEITEL, 1984), o que parece ser o caso das atividades de design industrial também (ALPAY ER, 2015, p. 37-38).

Uma vez que não existiram investimentos em design, os entrevistados foram questionados sobre o desempenho dos produtos em relação à usabilidade. Todos afirmaram que não existiram reclamações dos usuários e, com exceção de apenas um participante, todos reconheceram que não existiram iniciativas formais para levantar dados sobre a satisfação dos compradores quanto à utilização dos produtos. Esse problema não foi diferente em relação aos entrevistados concernentes ao subproblema 1, que, embora tenham investido em design, em sua maioria afirmaram que não conduziram qualquer tipo de pesquisa, teste ou modalidade de entrevista para mensurar a satisfação das pessoas após o lançamento.

Em relação a essa questão envolvendo testes de usabilidade dos produtos, foi detectada ao menos uma situação de contradição no decorrer das entrevistas. O Pesquisador 15 comentou que a inovação proposta pelo seu produto era bastante clara aos usuários e não existiram problemas ou reclamações relacionadas ao seu uso. Todavia, ao demonstrar o produto para este pesquisador no momento da entrevista, foram verificados graves problemas de dimensionamento na interface que impediam a utilização plena do produto.

Concluindo esta subcategoria, observou-se nas empresas correlacionadas ao subproblema 1, ao menos em parte do grupo, a utilização do design buscando adequar as tecnologias para a devida apreciação dos potenciais usuários, assim como a utilização de recursos pelas empresas para contar com designers em todo o processo de avaliação dos protótipos com o público. Por outro lado, pode-se dizer também que, embora as empresas do subproblema 1 tenham declarado ter investido em design, notam-se vários casos de distorções conceituais, metodológicas e de processo, como exemplo: o design inserido tardiamente no processo; as preocupações relacionadas à aparência despontando como prioridade em detrimento da usabilidade; consultas apenas pontuais aos usuários, ou seja, não

ocorrendo durante diferentes etapas do processo; o designer encontrando-se terceirizado e, muitas vezes, alheio ao desenvolvimento, entre outros aspectos.

Em relação às empresas que concernem ao subproblema 2, foram percebidos muitos problemas decorrentes da falta de design, como exemplo: dificuldades de tornar a inovação evidente; produtos com aparência industrial; problemas de usabilidade; produtos com baixo valor agregado e baixo potencial para competir internacionalmente. Entretanto, observou-se que alguns problemas citados pelas empresas para não investir foram detectados justamente no PDP daquelas pertencentes ao subproblema 1 – que utilizaram design –, como exemplo, a visão do design apenas como uma ação específica para a melhoria da aparência do produto. Analisando-se esse ponto exclusivamente, foi verificado que algumas empresas do subproblema 1 empregaram design segundo esse viés reducionista e equivocado, atingindo resultados abaixo do que esperavam. Paralelamente, empresas que partilhavam dessa visão reducionista optam por não investir em ações envolvendo design, em virtude do risco percebido.

4.4.3.3

Apreciação dos resultados das análises comparativas entre as categorias conceituais referentes à “equipe de desenvolvimento”

Esta subcategoria objetiva discutir as citações abrangendo quem foram os membros da equipe de desenvolvimento, focando diversos aspectos, entre eles, o pensamento dessas pessoas sobre design e como foram resolvidas atividades comumente atribuídas aos designers.

Dentro do universo de participantes entrevistados sobre as questões condizentes ao subproblema 1, foi constatado que a participação dos designers ocorreu de modo terceirizado, seja por uma empresa ou por um profissional liberal vinculado ao campo. Com apenas uma exceção, todos os pesquisadores disseram que contrataram empresas de design especializadas na área.

Notadamente, a opção por empresas especializadas explica-se porque os serviços de design foram subsidiados pelo Pipe ou pelo Sebraetec. Dadas as exigências desses programas, as empresas viam-se obrigadas a contratar estúdios de design já estabelecidos, minimizando assim prováveis problemas relacionados à atuação de profissionais despreparados ou sem formação.

Situação muito diferente foi encontrada no universo de participantes condizentes ao subproblema 2, que optaram por não direcionar recursos para o design. Apesar disso, parte dos participantes nessa situação admitiram ter efetuado atividades relacionadas ao design. Para tanto, fizeram o trabalho internamente, com o auxílio de um funcionário “faz-tudo”, de estagiários com talento para “arte” ou contaram com o auxílio de parentes próximos sem a formação devida. Pode-se citar como exemplo o Pesquisador 16, que associou em sua entrevista design à “questão de segurança, usabilidade e certificação”, mas admitiu a implementação de ações relacionadas ao design internamente, sem a contratação ou o auxílio de designers, contando apenas com a consultoria eventual de um amigo.

Alguns entrevistados correlacionados ao subproblema 2 reconheceram design como algo importante para o produto, mas não o suficiente para investir na área. O Pesquisador 12, doutor em Física Computacional, defende sua opção por não investir, argumentando que design é algo difícil de ser executado e produzido. Em suas palavras, o projeto pode ser “lindo e maravilhoso”, mas muitas vezes inviável:

[...] você faz um design maravilhoso no CAD se quiser, só que depois, pra implementar aquilo não dá. Então, várias vezes já tinha acontecido isso da gente ter um design bonito [...] você faz um design lindo e maravilhoso, né? Só que você esquece da limitação de mercado, depois, quando você vai pra ferramentaria, não tem condições de fazer aquilo, não tem dinheiro pra fazer aquilo (Pesquisador 12).

Observou-se que uma parte dos casos relatados pelos entrevistados, condizentes ao subproblema 1, contou com a participação de designers desde os primeiros estágios

PDP⁷⁶, e outra parte dos entrevistados admitiu a participação de designers somente no final do processo, muitos deles, à véspera do lançamento. O Pesquisador 2, como exemplo, expôs o envolvimento de designers em todo o processo integrado à equipe de P&D, trabalhando até mesmo na análise de dados coletados em entrevistas e testes com usuários:

O pessoal de design acompanhou a gente no trabalho todo, inclusive de pesquisa, filmagens [...]. Acompanhou o desenvolvimento. Pra cada etapa a gente se reunia e falava: “olha, foi esse o *feedback* que a gente teve”, eles avaliavam as filmagens junto com a gente. Dos questionários eles tinham acesso só às respostas.

[...] esse trabalho foi inteirinho subsidiado pela Fapesp (Pesquisador 2).

Baseando-se nessa experiência, o Pesquisador 2, doutor em Educação Escolar, comentou sobre as possíveis dificuldades que encontraria caso os profissionais de design fossem inseridos somente ao final do processo:

Eu acho que quando você pega um profissional pra fazer só o final, é difícil de ele atender a sua expectativa, porque até ele conseguir entender a função daquele negócio... É muito difícil pra pessoa, (eu imagino, né?) você criar alguma coisa, principalmente nessa área do design, que você depende, você tem que usar o conhecimento sobre aquilo pra criar alguma coisa em cima daquele produto (Pesquisador 2).

A integração tardia dos designers ao PDP também foi percebida nos projetos condizentes ao subproblema 2, que, além de não direcionarem recursos para design e, como consequência, contarem com profissionais sem capacitação adequada, também revelaram que design seria a “última coisa” para se pensar, sendo normalmente inserido ao PDP após os produtos já estarem funcionando.

Brefe (2008) realizou um estudo sobre a integração entre design industrial e engenharia no processo de desenvolvimento de produtos em empresas brasileiras

⁷⁶ É importante lembrar que, quando os pesquisadores afirmam que designers estiveram envolvidos “desde o início” do processo, entende-se que estão se referindo ao início da etapa referente ao PDP.

de pequeno porte. Segundo o autor, idealmente, o design deve ser inserido antes da fase do desenvolvimento do produto propriamente dito, participando ativamente das etapas de planejamento e definição do portfolio de produtos, oferecendo *insight*, por exemplo, sobre o entrelaçamento entre tendências tecnológicas e comportamentos humanos, que podem se constituir em novos mercados frutíferos.

De acordo com Whyte, Bessant e Neely (2005, p. 18), o envolvimento precoce e integrado do design no PDP pode reduzir a incidência de problemas em estágios posteriores:

[...] dessa forma, se design é questão de um processo que transcorre no tempo exigindo diferentes perspectivas, faz sentido organizá-lo de uma forma muito mais integrada. Ao invés de envolver pessoas sequencialmente, é caso para trazer o todo das diversas perspectivas conjuntamente logo no início e construir um conceito claro e compartilhado sobre quem deveria contribuir. Trabalho simultâneo envolve o trabalho compartilhado de todos estes diferentes grupos de pessoas conjuntamente, ao mesmo tempo, podendo ter um importante papel na organização e gerenciamento do processo de design. Envolvimento precoce deste tipo pode reduzir de modo demonstrável a incidência de problemas nos estágios posteriores e também pode ajudar a lidar com o que de outra forma podem ser problemas complicados que ocorrem nas interfaces e passagens entre as fases (de projeto).

Além disso, a diminuição do custo de desenvolvimento também é uma justificativa clara para a integração do design, pois o custo de modificação aumenta ao longo do ciclo de desenvolvimento:

De forma geral, as negociações (*trade-offs*) e inclusões de premissas importantes em estágios preliminares do projeto tendem a minimizar o número de modificações “tardias”. E quanto mais “tardia” uma alteração, maior o custo envolvido para realizá-la. Portanto, maior será a economia gerada ao antecipá-la (MATTOS; GUIMARÃES, 2012, p. 152).

Essa percepção foi confirmada pelo Pesquisador 10, doutor em Física Biomolecular, ao relatar que, após avançar muito no PDP, já não é possível voltar para estágios iniciais porque já tomou decisões definitivas.

Esta subcategoria também destacou os apontamentos relacionados ao envolvimento entre designers e equipe de desenvolvimento, principalmente aqueles sobre a integração entre engenharia e design. Os principais temas correlacionados a essa problemática se concentraram prioritariamente entre as empresas que optaram por investir em design e integrá-lo ao processo por meio da contratação de designers com formação específica.

Observa-se que a maioria dos entrevistados, tanto aqueles condizentes ao subproblema 1 quanto aqueles relativos ao subproblema 2, são formados em Engenharia, apresentando uma compreensão do PDP muito enviesada por esse campo profissional. Os principais problemas associados ao relacionamento entre engenheiros e designers no âmbito do PDP foram expostos na subcategoria condizente à “equipe de desenvolvimento”, no subproblema 1.

Observam-se visões comuns nos dois grupos de entrevistados, tidas comumente como responsáveis pelos problemas de integração entre design e engenharia: integração tardia do design ao PDP, inserido, muitas vezes, após a “parte de engenharia” estar pronta; falta de integração entre equipes de engenharia e design, enquanto os designers cuidam da parte externa, os engenheiros mexem “dentro da caixa”; compreensão do designer como um fazedor de formas, ligado ao embelezamento do produto; subordinação dos designers em relação aos engenheiros; design tido como algo custoso, desde o projeto até a produção, entre outros aspectos. Ademais, existem também as consequências imediatas dessas práticas ruins de PDP, como exemplo, os problemas gerados a partir da integração tardia do design; resistência da equipe às mudanças solicitadas pelos designers; retrabalho para adequação do projeto, aumentando os custos do projeto, entre outros aspectos.

4.4.3.4

Apreciação dos resultados das análises comparativas entre as categorias conceituais referentes a “custos e produção”

Dentre os entrevistados correlacionados ao subproblema 1, apenas um atestou que os custos com o projeto de design foram 100% financiados com o caixa da própria empresa. Nos outros casos, o trabalho foi pago em sua totalidade pela Fapesp ou recebeu recursos também do programa Sebraetec, do Sebrae.

As empresas relacionadas ao subproblema 2, que não investiram em design, poderiam ter solicitado recursos para o Pipe, uma vez que tiveram seus projetos financiados pelo programa. Além disso, muitos deles mencionaram ter tido acesso ao Sebratec mas, mesmo assim, optaram por não procurar captar recursos para o design.

Quando questionados porque não investiram em design, os pesquisadores apontaram justificativas relacionadas a fatores financeiros, com destaque para um suposto aumento dos gastos de produção e, como consequência, do preço do produto final. Segundo os entrevistados, esse aumento ocorreria em virtude da complexidade de produção dos produtos projetados pelos designers, que somente seria possível com o uso de ferramentas de injeção, cujo custo seria alto.

Alguns entrevistados comentaram que, caso desenvolvessem produtos com design, teriam que agregar muito valor ao produto ou vender uma grande quantidade de unidades para obter o retorno do dinheiro, como exemplo, o Pesquisador 11: “tem que ser uma venda em massa pra você justificar o ferramental. Ou um custo de venda desse equipamento com um *mark up*, né? Uma margem muito grande, que você consiga absorver o investimento no ferramental de injeção”.

Além dos argumentos expostos pelos entrevistados, percebe-se falta de conhecimento e sensibilização com relação às possíveis contribuições envolvendo design para os projetos.

A dificuldade de produzir os projetos, seja por causa dos obstáculos inerentes à execução, seja pelo alto valor de viabilização, também foi um pensamento recorrente em relação aos participantes que empregaram design, no entanto, entre estes, existiu a colaboração dos designers com a equipe, buscando executar as mudanças necessárias para a simplificação do produto, adequando-o ao maquinário de produção disponível e implementando a produção de fato. Vale mencionar que, entre os pesquisadores correlacionados ao subproblema 1, também ocorreram citações lamentando o alto custo dos moldes de injeção, entretanto, via de regra, esse fator não foi determinante para inviabilizar os projetos.

Em um determinado momento da entrevista, os participantes que gastaram recursos com design foram convidados a fazer uma avaliação sobre a relação entre custo/benefício dos esforços empreendidos nessa área.

Embora os pagamentos dos projetos tenham sido feitos pelos programas supracitados, a percepção de que o custo com o serviço foi alto ocorreu com frequência entre os participantes da entrevista. O Pesquisador 2, doutor em Educação Escolar, expôs que, dentre os profissionais envolvidos no projeto, o maior valor de hora de trabalho correspondia ao do designer e, caso sua empresa tivesse que arcar com esses valores, provavelmente não o faria.

Existiu uma opinião comum de que os investimentos em design trouxeram impactos positivos para as empresas, entretanto, nenhum dos entrevistados amparou suas opiniões em dados concretos. Observou-se dificuldade das empresas em isolar os gastos correlacionados ao design, bem como conseguir analisar de modo claro e objetivo quanto o design contribuiu ou não para o sucesso de um produto. Esse dado corrobora os achados do estudo implementado por Moultrie e Livesey (2014) no contexto do Reino Unido, que detectou problemas semelhantes nas empresas de mesmo porte lá situadas.

A avaliação da correlação entre custo e benefício do design nessas condições trouxe resultados muito subjetivos, como exemplo, o Pesquisador 6, doutor em Física, que, dada a dificuldade de mensurar o retorno, mencionou que investir em design se trata, muitas vezes, de uma “questão de fé”:

[...] foi mais uma questão de fé. Uma questão de doutrina. Você não conseguia medir o retorno. Aliás, não é possível medir até hoje. Você não consegue medir o design, é muito subjetivo isso aí.

Você tem dois produtos lá: um feio e um bonito. Lógico que você compra o bonito, agora você coloca o bonito custando 20% mais caro, você vai comprar o bonito ou o feio? Isso não dá para saber (Pesquisador 6).

Como mencionado, a despeito de existir a percepção geral de que os trabalhos dos designers tenham trazido ganhos, a maioria dos entrevistados mostrou dificuldades em discutir a relação entre custo e benefício de modo objetivo.

Vale lembrar que, a despeito de todos os participantes terem se mostrado satisfeitos em relação aos resultados obtidos com o design, eles não utilizaram recursos próprios para o pagamento. Assim, embora tenham afirmado que ocorreram contribuições positivas e até mesmo determinantes, muitos confessaram que não direcionaram recursos específicos para design em outros projetos que desenvolveram posteriormente, nos quais teriam que subsidiar o projeto de design com o caixa da própria empresa. Nesses termos, salvo algumas exceções, não se percebeu grande convicção entre os participantes a ponto de se tornarem “apologetas” do design, tendo em vista conscientizar outros colegas sobre as diversas vantagens da sua utilização.

É fato que muitos desses entrevistados se encontravam em seu primeiro projeto de desenvolvimento. Entre estes foi percebida maior dificuldade em avaliar o retorno dos investimentos, bem como do processo de trabalho dos designers. Por outro lado, os desenvolvedores mais experientes, em sua maioria, mostraram valorizar mais o campo do design, demonstrando que investem continuamente na área em

seus projetos e contam com os mesmos parceiros profissionais há bastante tempo. Assim, percebe-se que o investimento constante em design está relacionado a um estágio de maturidade das empresas, tanto relacionado ao PDP quanto a fatores econômicos.

Finalmente, uma vez que os argumentos favoráveis ao direcionamento de recursos para o design se mostraram amparados em dados subjetivos, os resultados obtidos mostram-se poucos convincentes como casos exemplares para serem utilizados para incentivar outras empresas a destinarem recursos para design.

4.4.4

Apreciação dos resultados das análises comparativas entre as categorias conceituais referentes à “comercialização”

Um dos principais aspectos que se sobressaíram nas falas dos entrevistados relacionados à comercialização, está ligado à utilização do design para tornar os produtos mais belos e atrair compradores.

Entre os participantes correlacionados ao subproblema 1, observou-se diferentes abordagens em relação a esse tema. Alguns apontaram o cuidado com a aparência do produto como apenas uma dentre tantas outras atividades envolvendo design no processo de desenvolvimento. Outros respondentes, como o Pesquisador 8, doutor em Engenharia Mecânica, admitiram que o objetivo do projeto de design era unicamente tornar o produto bonito e, conseqüentemente, diferenciá-lo dos concorrentes: “naquela época, o design era porque ia deixar o produto mais bonito, só isso. [...] o designer ia pegar o que eu desenvolvi e deixar bonito”. Nesses casos, observou-se que o empenho em agregar valor por meio da aparência corre à revelia em relação à busca por uma interface de qualidade.

Em relação aos participantes que não direcionaram investimentos em design, muitos associaram design à usabilidade, apesar disso, quando descreveram posteriormente como ocorreu o desenvolvimento dos produtos na prática, o design foi ressaltado

como um “luxo” desnecessário, vinculado somente a melhorias visuais e, muitas vezes, desenvolvido por pessoas sem formação específica, como já dito.

Uma visão bastante crítica dessa relação entre a aparência do produto e seu desempenho no mercado foi exposto pelo Pesquisador 7, doutor em Computação e Matemática Computacional. Segundo o entrevistado, o comprador brasileiro valoriza demais a aparência dos produtos, em detrimento de novas funções ou fatores inovadores que poderiam ampliar a eficiência ou as facilidades oferecidas pelo produto. E, em sua opinião, esse fato torna muitos desenvolvedores acomodados em práticas de *styling*.

Outro ponto comum, entre grande parte dos entrevistados no subproblema 1, relaciona-se à importância dada ao design para que os produtos pudessem competir internacionalmente. Segundo o Pesquisador 9, Físico-químico com pós-doutorado: “sem design, você não vai poder competir globalmente”. Essa interpretação foi também compartilhada pelo Pesquisador 6, ao dizer que, em um primeiro momento, sua empresa adotava uma estratégia baseada no preço para competir com os produtos importados, significativamente mais caros, mas com diferenciais relacionados ao design. Após algum tempo de experiência no mercado, resolveu mudar a estratégia e investir em design, buscando a melhoria da qualidade de interface e, por conseguinte, agregar valor aos seus produtos.

Ainda dentro da temática relacionada à busca por competir internacionalmente, alguns participantes destacaram o uso do design procurando desenvolver produtos com uma imagem “globalizada”, procurando contornar a resistência oferecida aos produtos tecnológicos brasileiros. Esse ponto de vista foi comum entre os entrevistados que desenvolveram os produtos intencionando a exportação ou a disputa pelo mercado interno com fabricantes estrangeiros. Por outro lado, entre os participantes que não utilizaram design (subproblema 2), pouquíssimos participantes revelaram o desejo de competir internacionalmente. Inclusive, foram muitos os

relatos sobre a busca por simplificar os produtos e baixar o preço, muitas vezes de modo ilógico, para atender segmentos que não valorizavam design.

Notou-se que nenhum entrevistado que utilizou design apontou deficiências relacionadas à área como impedimentos graves para a comercialização. Entretanto, os processos de inovação relatados demonstraram outras barreiras para atingir seu impacto social e econômico, a saber: obstáculos em encontrar parceiros comerciais; carência de competências específicas para venda entre os desenvolvedores; ausência de capital para investimentos de grande porte; dificuldades relacionadas ao contexto socioeconômico brasileiro; impedimentos para a regulamentação dos produtos (específico para a área da saúde), além do perfil acadêmico dos coordenadores, aliado a sua falta de experiência de produção e de mercado.

As dificuldades citadas, em maior ou menor grau, também estiveram presentes nas respostas dos entrevistados no subproblema 2, mas somadas a problemas que poderiam ter sido corrigidos ou atenuados com o uso do design, como: embaraços em tornar claras as inovações ou as vantagens dos produtos aos produtores e compradores; produtos rejeitados ou que geraram desconfiança, por causa do rompimento do paradigma proposto; produtos alheios às necessidades dos usuários; problemas de usabilidade.

O perfil acadêmico dos pesquisadores e a sua falta de experiência, tanto de desenvolvimento quanto de comercialização, foi uma questão presente em ambos os subproblemas. Na maior parte dos casos, esses pesquisadores desenvolvem projetos bem estruturados teoricamente, mas deficientes em relação ao planejamento de mercado.

Outro ponto comum relacionado a esse assunto, entre as experiências descritas nas entrevistas, refere-se às dificuldades dos pesquisadores em desenvolver o plano de comercialização, assim como estratégias eficientes para alcançar êxito comercial. Muitos dos entrevistados não contavam com experiência de mercado prévia na área

para a qual seria destinado o produto, apenas pesquisavam assuntos correlacionados. Pode-se citar como exemplo o Pesquisador 5, professor com pós-doutorado em Bioquímica, que admitiu que o plano de negócios (plano de comercialização) foi a parte do projeto Pipe mais difícil de ser elaborada, muitas vezes, apresentando estimativas irreais relacionadas à comercialização.

Além disso, tendo como coordenador usualmente um pesquisador com experiência somente acadêmica, muitos apresentaram dificuldades para transformar o conhecimento gerado pelas pesquisas em produtos factíveis de serem produzidos e, posteriormente, comercializados. Não foi difícil notar ansiedade entre os entrevistados para fazer com que o produto “funcionasse”, impulsionando as preocupações destinadas à comercialização para o final do processo. Entretanto, em virtude disso, ocorreram casos em que os entrevistados detectaram problemas graves somente após o produto chegar ao mercado, gerando retrabalho ou até mesmo inviabilizando a continuidade do projeto.

Detectada a escassez de processos maduros e o volume de adversidades correlacionadas às estratégias para viabilização comercial dos produtos, pode-se deduzir que se trata de uma fragilidade considerável que precisa ser tratada pelo programa Pipe. Inclusive, ocorreram durante as entrevistas muitas críticas às diretrizes excessivamente voltadas para a pesquisa presentes no programa, dispensando menos atenção aos problemas relacionados ao desenvolvimento.

Concluindo esta categoria, ao analisar os trechos envolvendo os pedidos de patentes, observou-se que todos os entrevistados que declararam ter integrado design ao processo de P&D entraram com pedidos de patente dos produtos, enquanto cerca de apenas a metade dos projetos dos entrevistados que admitiram não ter integrado geraram patentes ou estavam ingressando no processo.

Essa diferença pode ser atribuída a dois fatores principais, o primeiro está relacionado à natureza das inovações propostas. Percebe-se nos projetos

correlacionados ao subproblema 1 maior quantidade de produtos passíveis de serem patenteados, ou seja, inovações de fato que, segundo a visão dos desenvolvedores, precisavam ser protegidos. Enquanto entre os produtos condizentes ao subproblema 2, encontram-se ao menos três casos de substituições de importações, sendo que, dentre eles, um trata-se praticamente de um caso de cópia.

O outro aspecto que precisa ser mencionado relaciona-se à maturidade das empresas e do PDP empregado. Enquanto entre as empresas relacionadas ao subproblema 2 foram distinguidos casos evidentes de informalidade e falta de profissionalismo, as empresas correlacionadas ao subproblema 1 apresentaram, em sua maioria, mais anos de atuação no mercado e experiência de desenvolvimento, além de se diferenciarem por maior profissionalismo em seus processos. Infere-se que a consciência da necessidade de proteger o conhecimento, bem como as inovações geradas, estão relacionadas a esse estágio de maturidade.

4.4.5

Apreciação dos resultados das análises comparativas entre as categorias conceituais referentes ao “apoio governamental”

Uma das primeiras perguntas feitas aos participantes desta pesquisa procurou compreender porque buscaram aporte governamental e por quais razões optaram pelo Pipe. A totalidade dos respondentes apontou a obtenção de recursos como o principal fator que os levou a procurar uma linha de subvenção para o processo de P&D. Essa resposta foi comum tanto entre os entrevistados que investiram em design quanto entre aqueles que não investiram.

Além desse motivo principal, os entrevistados apontaram outras vantagens relacionadas ao programa, como: desenvolver o projeto em uma realidade de trabalho muito boa, quando comparada à realidade das empresas brasileiras, ou seja, com mais tempo, pessoal e equipamentos disponíveis; possibilitar que se dediquem não só ao projeto subsidiado em questão, mas também ganhar tempo

para desenvolver outras propostas de inovação dentro das empresas; agregar valor ao produto por meio da associação com o nome da Fapesp.

Alguns entrevistados comentaram também que o programa se mostrou uma alternativa muito atraente, pois conta com uma estrutura “familiar” ao pesquisador para a proposição dos projetos de pesquisa, como citado pelo Pesquisador 5:

Porque nós, professores, pesquisadores, não temos capital para investir, e digamos, existe o fato de nós já conhecermos o sistema, né? Você escrever um projeto de pesquisa pra conseguir dinheiro é diferente de você escrever um *business plan* completo para um banco ou um para um grupo de investidores. Nós não temos experiência nenhuma em fazer um *business plan*, mas pedir dinheiro no sistema de financiamento da Fapesp, do CNPq ou da Finep, nós sabemos (Pesquisador 5).

Contudo, essa estrutura do programa Pipe orientada para a pesquisa, ao mesmo tempo em que favorece o perfil acadêmico dos participantes, como ficou evidente na citação anterior, também foi muito criticada no decorrer nas entrevistas, tanto entre os respondentes alocados no subproblema 1 quanto entre aqueles destinados ao subproblema 2. Segundo parte dos participantes, a orientação para a investigação científica do programa, em detrimento de diretrizes alinhadas com o mercado, traz dificuldades para a geração de produtos mais vendáveis.

O próprio perfil acadêmico dos coordenadores dos projetos, geralmente profissionais que atuam na área de pesquisa, muitas vezes distantes da realidade do mercado, também foi ressaltado como uma fragilidade para o sucesso dos produtos.

Outra crítica recorrente relacionada à organização do Pipe refere-se à formação do corpo de pareceristas dos projetos, que, segundo muitos entrevistados, geralmente são dissociadas da área específica dos projetos e notadamente com lacunas relacionadas às experiências de mercado. O Pesquisador 15 disse que esses profissionais são professores e pesquisadores que, muitas vezes, não estão atuando na área. Essa percepção foi muito comum entre os entrevistados. O Pesquisador 5,

professor com pós-doutorado em Bioquímica, também destacou a falta de experiência de mercado dos avaliadores:

Eu acho que o processo de decisão da Fapesp talvez precise de gente mais técnica, em termos de conhecer o mercado. Deveriam existir pareceres mais precisos, como exemplo: “não faça isso, porque eu conheço o mercado e isso não vai dar certo”. E isso não existe (Pesquisador 5).

Observou-se que existem dificuldades na avaliação dos projetos pela Fapesp, e não surpreende que existam casos em que recursos previstos pelos propositores para atividades relacionadas ao design tenham sido indeferidos, uma vez que muitos pareceristas provavelmente contavam com pouco conhecimento teórico e prático relacionado ao campo.

Os entrevistados também foram questionados sobre seus conhecimentos acerca do apoio e da promoção do design oferecido pelo governo do Estado de São Paulo. Entre os entrevistados que direcionaram recursos para design, chamou a atenção o fato de nenhum deles ter conseguido citar um programa de apoio ou qualquer iniciativa de promoção específica ligada ao campo. A maioria dos entrevistados citou o Sebraetec, em razão de o programa apoiar, entre outras atividades, aquelas relacionadas ao design.

Aliás, no desdobramento das entrevistas relacionadas ao subproblema 1, ocorreram muitas citações envolvendo o Sebraetec e o desenvolvimento de atividades correlacionadas ao design. Comumente, essas citações envolviam também a organização ParqTec, localizada em São Carlos, mas com atuação em muitas cidades do interior do Estado de São Paulo.

Notou-se que os entrevistados mencionaram muito o Sebraetec, pois, no perpassar do período em que o Sebrae lançou editais no Estado de São Paulo, as empresas

incubadas na Design Inn⁷⁷, dentro do ParqTec, trabalharam oferecendo serviços de design para aqueles que recebessem apoio do Sebrae. Inclusive, existiu um trabalho de sensibilização oferecido pela coordenação de design do ParqTec em incubadoras de empresas sediadas no Estado de São Paulo sobre o que era o Sebraetec e como utilizá-lo, assim como sobre os benefícios do design em diversas áreas dos negócios, procurando gerar trabalhos para as empresas pertencentes à Design Inn. Observou-se que ao menos cinco empresas correlacionadas ao subproblema 1, ou seja, ao menos metade dos participantes, foram sensibilizadas por essas palestras e direcionaram recursos para o design.

Os participantes que não investiram em design também foram questionados sobre seus conhecimentos acerca do apoio e da promoção do design oferecido pelo governo do Estado de São Paulo. Nesse caso, praticamente a totalidade deles também não foi capaz de citar um programa de apoio ou qualquer iniciativa de promoção ligada ao campo. Apenas o Pesquisador 15 lembrou-se do Sebraetec, em virtude de existirem algumas ações relacionadas ao programa na incubadora onde sua empresa estava.

O Pesquisador 17, doutor em Ciência da Computação, também afirmou que não conhecia programas de apoio ou promoção do design, e concluiu sua resposta dizendo que não investiu em design porque não sabia onde procurar informações ou serviços correlacionados à área.

A maioria dos participantes não soube citar iniciativas de promoção ou apoio ao design, senão o Sebraetec, que, além de não se tratar de um programa específico de design, encontra-se inativo no Estado de São Paulo desde 2013. A dificuldade em citar exemplos deve-se ao fato de existirem poucas atividades de promoção ou apoio ao design oferecidos pelo governo atualmente.

⁷⁷ Incubadora de empresas de design, já mencionada na pesquisa.

Dada a escassez de iniciativas perceptíveis, não seria difícil afirmar que não existem ou mesmo que o Brasil não conta com um programa brasileiro de apoio e promoção ao design. De fato, tal programa encontra-se desativado atualmente, contudo, existiu um Programa Brasileiro de Design, PBD, entre os anos de 1995 e 2012 (PATROCÍNIO, 2013). De acordo com o seu ato de criação, um Decreto Presidencial de 1995, o PBD foi concebido com um comitê executivo e cinco subprogramas, sugerindo seu escopo operacional: sensibilização, promoção e divulgação; informação, padronização e proteção legal; formação de recursos humanos; integração e fortalecimento da infraestrutura de projeto; articulação e fomento. Messias (2010 apud PATROCÍNIO, 2013), então coordenador do Programa Brasileiro de Design, PBD, informou em 2010 sobre as realizações após 15 anos de sua criação:

O programa tem resistido às muitas mudanças na direção política do país, mas o seu apoio contínuo (de uma forma ou outra) indica o reconhecimento do design para o desenvolvimento nacional. PBD é responsável por duas importantes iniciativas nacionais: a Bienal de Design e o portal Design Brasil. No Brasil, design é visto como uma ferramenta para a inovação e vantagem competitiva, bem como uma manifestação cultural. O Ministério da Cultura apoia a Bienal de Design e a participação do design brasileiro em prêmios internacionais do Brasil. O Ministério da Ciência e Tecnologia aprova design como uma atividade elegível para incentivos financeiros. O uso do design na indústria é incentivado pelas organizações nacionais Sebrae (subsídios aos investimentos das PME em design) e Senai (centros de design em todo o país). Um fator importante, que é fundamental para facilitar a implementação de estratégias nacionais de design, consiste no setor de design organizar-se em associações fortes nos Estados e em conjunto lançarem um Fórum Brasileiro de Design.

Ainda segundo Patrocínio (2013), em 2011, o Sebrae encomendou um relatório para estabelecer o estágio atual de desenvolvimento da infraestrutura nacional de design (WESTIN, 2012). Sob um prazo bastante curto de dois meses, os dados foram reunidos, formando uma iniciativa embrionária, reconhecidamente incompleta, em que pelo menos as instituições mais significativas foram representadas. Este é um resumo dos dados recolhidos:

- 145 instituições que oferecem cursos de graduação de tecnologia (2-3 anos) em design;

- 168 instituições que oferecem cursos de bacharelado (3-5 anos) em design;
- 41 instituições que oferecem cursos de pós-graduação “lato sensu” (especialização 1 ano ou equivalente a um MBA) em design;
- 12 instituições que oferecem mestrados (2 anos), e 3 que oferecem doutorados em design;
- 35 eventos acadêmicos focados na área;
- 60 programas de bolsas de estudo para designers;
- 8 incubadoras de empresas específicas de design;
- 848 empresas de design;
- 13 programas de incentivo ao design;
- 8 centros de design regionais;
- 39 núcleos de design (centros de suporte técnico focado em um setor específico);
- 16 associações de classe;
- 34 ações ou projetos de promoção do design;
- 65 prêmios de design e concursos;
- 63 feiras de design, exposições e espetáculos;
- 86 revistas de design;
- 112 portais, sites e blogs;
- 9 boletins;
- 5 editoras especializadas (WESTIN, 2012).

Segundo o relatório, o resultado da pesquisa permite concluir que:

o Brasil já tem uma infraestrutura estabelecida, determinação de um ambiente favorável para o desenvolvimento do design nas empresas. Percebe-se, nos últimos anos, uma combinação de investimentos em políticas públicas e privadas para promover, incentivar e reconhecer o design nacional em prêmios internacionais e uma maior atenção à questão da mídia *mainstream* (PATROCÍNIO, 2013).

As iniciativas listadas não nos permitem afirmar que inexistem iniciativas de apoio e promoção do design. Contudo, muitas dessas atividades desempenham hoje um papel muito menor do que já fizeram anteriormente. Somente no Estado de Paulo pode-se citar a desativação do Sebraetec e a diminuição das ações do Centro São Paulo de Design do Senai, que hoje se restringe a oferecer serviços terceirizados sem subsídios⁷⁸.

Observa-se, portanto, que embora existam ações de apoio e promoção do design ocorrendo no Brasil e no Estado de São Paulo, existem dificuldades de identificação

⁷⁸ Segundo informação via telefone, oferecida por pessoas ligadas à direção do Centro.

e compreensão dessas infraestruturas por *stakeholders* significativos ligados ao ambiente de inovação, trazendo como consequências graves lacunas relacionadas ao processo de inovação, muitos problemas ao PDP e aos produtos gerados, como amplamente discutido nas outras categorias. Segundo Patrocínio (2013), essas dificuldades são reforçadas pela extensão do país e seus problemas estruturais, bem como a sua falta de confiabilidade.

Outro ponto que emergiu nas discussões refere-se ao escopo dos programas de inovação disponíveis hoje, geralmente focados somente até a criação de um protótipo de bancada, omitindo-se das dificuldades dos empresários condizentes à etapa de comercialização. Conforme a maior parte dos entrevistados, existem dificuldades na etapa de comercialização em razão da existência de poucos subsídios.

Ao abordarem a deficiência de apoio ao estágio de comercialização oferecido pelo Estado, alguns entrevistados citaram os treinamentos e as consultorias oferecidos pelo Sebrae como parte desse cenário negativo. Constatou-se a opinião geral de que o suporte oferecido pelo Sebrae, embora acessível, destina-se somente a negócios tradicionais, sendo inadequado para as empresas de base tecnológica. O Pesquisador 5, professor com pós-doutorado, compartilhou que o Sebrae tem dificuldades em trabalhar com projetos de tecnologia mais sofisticados, concentrando-se principalmente em empresas de cunho convencional, com baixa tecnologia agregada aos produtos:

O Sebrae deu treinamentos pra todo mundo [...] na verdade, eles têm muito pouca experiência em tratar com projetos de tecnologia mais sofisticados que tenham saído da universidade. Eles conhecem aquelas incubadoras de empresas que fazem vela pra espantar mosquito artesanal, sabonetezinho, coisas mais convencionais [...] (Pesquisador 5).

Quando questionados sobre o apoio governamental relacionado à etapa de comercialização, a maioria dos participantes que não utilizaram design afirmaram que conheciam somente o Pipe. O Pesquisador 14, doutor em Engenharia

Mecânica, comentou que a criação do Pipe 3 foi uma grande contribuição para as empresas:

Com a implementação da Fase 3 do Pipe, houve efetivamente um apoio pra você, vamos dizer assim, comercializar o produto. E me parece bastante interessante esse apoio que foi dado. Diria o seguinte, as empresas não precisam de muito mais do que isso pra fazer o “trabalho de casa”. Existe uma limitação de recurso sim, mas assim, a contrapartida exigida é muito pouca, muito tranquila de ser atendida (Pesquisador 14).

Pouco mais da metade dos entrevistados contou com subsídios do Pipe Fase 3. Tanto entre as empresas que usaram design quanto entre aquelas que não usaram, observou-se que a quantidade de empresas que receberam esse subsídio condizente ao Pipe 3 foi equivalente.

Entre as empresas que empregaram design, foi observado que não utilizaram os recursos do Pipe 3 para pagar os serviços envolvendo a área. Provavelmente porque quando se candidataram a essa fase do programa, todo o processo de desenvolvimento já estava concluído.

Assim como ocorreu entre as empresas que não empregaram design, foi verificado que os recursos do Pipe 3 foram usados para custear participações em feiras, implementar ações diversas de marketing, testes com usuários, trabalhos relacionados a certificações e regulamentações, entre outros aspectos. Embora a Fase 3 do Pipe notadamente contribua para o processo de comercialização dos produtos, fornecendo recursos para várias necessidades diferentes, conforme explicitado, atualmente, são poucos os editais destinados a essa fase lançados pela Fapesp.

No decorrer das entrevistas, os participantes foram questionados se suas empresas passaram por processo de incubação e, caso a resposta fosse afirmativa, para descreverem como isso contribuiu com o processo de inovação.

Entre as respondentes que empregaram design, cerca de metade admitiu que suas empresas estiveram incubadas e apontaram tanto aspectos positivos quanto negativos relativos a esse período. O ponto negativo mais evidente refere-se à dificuldade das incubadoras em lidarem com empresas de base tecnológica, oferecendo comumente treinamentos básicos e assessorias pouco adequadas a sua realidade. Entre os aspectos positivos, os entrevistados disseram que a incubadora proporcionou a inserção das empresas no ambiente de inovação, oferecendo oportunidade com fornecedores, centros de pesquisa e outros *stakeholders*. Além disso, observou-se também que, esporadicamente, existiam treinamentos e oportunidades específicas para quem estava incubado, muitas vezes determinantes para o direcionamento das empresas, inclusive, vários entrevistados apontaram que tomaram conhecimento sobre o Pipe a partir de uma visita de profissionais ligados à Fapesp na incubadora. O mesmo pode-se dizer sobre o emprego do design, pois a maioria desses participantes também admitiu que foi conscientizada sobre a importância do design por causa de palestras ministradas sobre o tema nas incubadoras em que estavam.

Dentro da amostra de empresas selecionadas para o subproblema 2, ou seja, aquelas que não usaram design, a maioria não esteve incubada. Apenas três participantes afirmaram terem tido suas empresas incubadas em algum momento e suas percepções sobre esse período se assemelham às aquelas observadas pelas empresas correlacionadas ao subproblema 1.

5

Considerações finais

5.1

Conclusões

Como desfecho desta pesquisa, entende-se que a atuação dos designers no processo de inovação de projetos de produtos selecionados, subsidiados pelo Programa Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas, Pipe, se manifestou e contribuiu de fato, de diferentes formas, com o processo de P&D das empresas que direcionaram recursos para a área. Embora aparentemente óbvia neste estágio de conclusão, essa constatação tem relevância, pois refuta uma hipótese, de caráter informal e exploratório, que existiu nos levantamentos preliminares para a presente pesquisa, que considerou a chance de que os projetos de produto subsidiados pelo programa não prestassem qualquer tipo de atenção no design. Ou seja, especulava-se sobre a possibilidade de não existirem preocupações envolvendo design em nenhum projeto, em virtude do porte das empresas e da natureza do programa.

Os achados não trouxeram uma listagem objetiva de possíveis contribuições positivas envolvendo design para vencer as barreiras de comercialização ou para tornar os produtos mais competitivos, mas sim a exposição de diversos fenômenos ocorridos em um ambiente de grande complexidade, no qual o design está inserido, ora contribuindo de modo decisivo com os projetos de produto inovadores, ora sendo distorcido, menosprezado ou simplesmente desprezado.

As análises das entrevistas mostraram uma influência bastante desigual das ações relativas ao design no decorrer dos três estágios principais do processo de inovação tecnológica: pesquisa básica orientada; desenvolvimento do processo e do produto; e a sua introdução (aplicação) no sistema produtivo (BONSIEPE, 2012).

Um dos motivadores desse estudo foi a pesquisa “Innovation by design: how design enables science and technology research to achieve greater impact”, realizada pelo

Technopolis Group e encomendada pelo Design Council/UK (2015), que buscou uma base de evidências sobre o papel do design na comercialização de ciência e tecnologia. No contexto exposto por esse trabalho realizado no Reino Unido, alguns grupos de pesquisa foram acompanhados por designers, de modo experimental, objetivando que os produtos gerados tivessem mais condições de vencer a barreira da comercialização e obtivessem sucesso no mercado, a partir de várias modalidades de orientações e contribuições de designers. Ao final do experimento, foram constatados vários resultados positivos e uma listagem de possíveis aplicações do design.

A presente pesquisa não teve natureza experimental, mas sim exploratória, buscando, entre outras coisas, estabelecer um panorama atual sobre a percepção e o emprego do design no ambiente de inovação. Descobriu-se, no contexto dos projetos selecionados como amostra, que o entendimento sobre design dos pesquisadores, coordenadores e proponentes dos projetos o relaciona ao PDP, portanto, em uma concepção praticamente isolada a partir da etapa de desenvolvimento. Sendo assim, as potenciais colaborações abarcando os estágios embrionário e de pré-desenvolvimento, como exemplo, na geração das ideias, nos levantamentos preliminares para readequação da proposta ou do produto ou na pesquisa propriamente dita, mostraram-se praticamente inexistentes.

Esses achados, em certa medida, refutam o entusiasmo relacionado ao *design thinking* e outros métodos de design centrado no usuário nessa modalidade de projeto, bem como na categoria de empresas selecionadas, uma vez que não foi detectado um caso sequer em que designers participaram do desenvolvimento da ideia do produto em seu estágio embrionário. Apenas um participante declarou ter norteado a ideia do projeto segundo preceitos do *design thinking*, contudo, sem auxílio de profissionais do campo do design.

Nenhum dos projetos analisados contou com designers como propositores ou coordenadores responsáveis, também não foram mencionadas participações de

designers nas equipes de P&D, no momento da concepção das propostas. Desse modo, somente poderiam ter sido encontradas contribuições relacionadas ao design caso fossem implementadas por profissionais de outras áreas.

Como já dito, o fato de nenhum dos projetos selecionados ter contado com designers como coordenadores ou pesquisadores responsáveis está associado à escassez de projetos de produto propostos por designers dentro do universo do Pipe. Uma vez que a criação de novos objetos se trata de uma competência buscada na formação desses profissionais, chama a atenção o fato de existirem poucos designers participando do programa e propondo produtos inovadores.

Uma vez que o programa Pipe está vinculado inicialmente à produção científica, um dos motivos para a baixa adesão de designers possivelmente está vinculado ao distanciamento ainda existente entre a academia e a indústria no Brasil, como apontado por Silva, Botura Júnior e Paschoarelli (2013, p. 11) no artigo “Inovação e pesquisa em design nas universidades brasileiras”:

[...] é possível notar que, ainda não há uma cultura de inovação dentro dos cursos de design brasileiros. Esse pode ser um reflexo da distância que ainda persiste entre o meio acadêmico e os meios de produção. A interação entre as universidades, os institutos de pesquisa e a indústria é complexa e requer envolvimento de todos esses agentes.

Ainda segundo os autores citados, soma-se a esse quadro a própria formação oferecida nos cursos de Design no país, que muitas vezes é acrítica e deslocada das necessidades da indústria, levando os egressos dos cursos a terem dificuldades em conquistar seu espaço no mercado.

Embora informações relacionadas a problemas de formação dos designers de produto tenham sido relatadas pelos entrevistados no decorrer deste trabalho, ratificando aspectos acríticos e dificuldades de conhecimento dos designers sobre os sistemas de produção, não o foram de modo suficiente para dissertar

satisfatoriamente sobre porque poucos designers foram encontrados participando do programa e propondo produtos inovadores, além disso, fugiria ao escopo da presente pesquisa. Desse modo, apenas foram destacados alguns pontos como respostas parciais de um problema que se mostra bastante complexo. Apresenta-se essa temática como uma lacuna a ser preenchida por investigações futuras.

É fato, uma vez que não existiram projetos propostos por designers, as ações relacionadas à área somente seriam implementadas caso os coordenadores detivessem conhecimentos prévios e acreditassem no papel do design no processo, vindo posteriormente a contratar empresas e profissionais terceirizados. Dentre as áreas presentes entre os projetos selecionados, destacou-se a engenharia e, em específico, o desenvolvimento de produtos destinados ao setor da saúde.

Nesse âmbito, a visão de design dos coordenadores dos projetos acabou prevalecendo no PDP, contando essa visão com distorções conceituais ou não. Dado que a maioria dos projetos foram coordenados por engenheiros, ganhou destaque nas discussões os problemas de integração envolvendo engenharia e design.

Aliás, a dificuldade de integração entre essas áreas é um problema já amplamente discutido em trabalhos nacionais e internacionais, em virtude de sua grande recorrência, como disse Moody, ainda no contexto das empresas britânicas na década de 1980:

A oposição dos engenheiros para empregar designers industriais é amplamente difundida. Como os engenheiros têm papel central na inovação tecnológica, sua atitude perante o design é crucial. Existe motivo para preocupação se o progresso da inovação tecnológica é atrasado pelo preconceito dos engenheiros (MOODY, 1980).

Segundo Brefe (2008), essas barreiras somente serão transpostas realmente quando forem tratadas previamente no nível da educação, a exemplo de alguns países de referência. Isso significa levar o design para os departamentos de

engenharia, na graduação e na pós-graduação, mais do que levar a engenharia aos departamentos de design, embora também importante.

A sensibilização prévia, por meio de palestras em incubadoras, sobre os benefícios do design e o uso de programas de fomento à inovação mostrou-se como o principal vetor de conscientização sobre o campo pelos pesquisadores que coordenaram os projetos. A segunda fonte apontada foi o conhecimento advindo do exercício prático de projetos anteriores e experiências adquiridas no mercado. Nenhum participante comentou que obteve compreensão sobre a importância do design para o desenvolvimento de projetos de produto ou inovação a partir de conhecimentos alcançados em cursos de graduação, pós-graduação ou quaisquer outros tipos de cursos formais.

Como mencionado, chamou a atenção a quantidade de entrevistados que revelaram preocupações com design e direcionaram recursos para ações correlacionadas ao campo na etapa de desenvolvimento. Embora em pequena quantidade, observou-se a utilização do design de modo qualitativo, voltado para a solução de problemas e em uma perspectiva caracterizada pela busca em adequar as tecnologias para a apreciação devida dos potenciais usuários. Somado a essa percepção, observou-se o uso dos recursos pelas empresas para contar com designers no processo de avaliação dos protótipos com o público, no decorrer do processo.

Ainda em uma visão positiva sobre o uso do design, participantes revelaram a inserção do design desde o início do PDP, dialogando com a equipe de engenharia. Nessas condições, o design fundamentou-se como uma ferramenta capaz de suavizar o percurso rumo à comercialização, sendo algumas vezes determinante para o sucesso comercial. Vale a pena mencionar que estas empresas contaram com profissionais especializados, métodos eficazes para levantamento de dados e boas práticas de PDP para a integração colheram resultados mais positivos.

Além disso, destaca-se a correlação entre participação de profissionais da área de design nos projetos e a busca pela inserção dos usuários no processo, tendo em vista a elaboração de produtos mais adequados.

Por outro lado, verificou-se casos em que a utilização do design não encontrou correspondência com aplicações de qualidade. Ou seja, muitas vezes, o design foi introduzido e considerado como mero “estilizador de produtos”, procurando um ajuste rápido e até mesmo grosseiro da tecnologia, fundamentado prioritariamente no bom senso dos desenvolvedores, sem qualquer tipo de pesquisa ou levantamento formal com potenciais usuários.

Atrelado a esse contexto, existe ainda o fato de que muitos dos pesquisadores atinaram para a necessidade de pensar o design do produto tardiamente, após conversas informais sobre sua aceitação pelo público-alvo, e nortearam a criação da interface buscando melhorar aspectos formais, depois da etapa ligada à engenharia já ter sido finalizada. Nessas condições, o designer foi considerado um profissional terceirizado, alheio ao processo, acionado apenas para “embalar” a tecnologia em um estágio de pré-comercialização, gerando alto custo e uma série de dificuldades de viabilização.

Embora tenham ocorrido distorções entre as empresas que escolheram integrar design, uma série de dificuldades ainda maiores foram detectadas entre o grupo que decidiu não direcionar investimentos em design, representado no subproblema 2. Foram detectados problemas em etapas do processo, como: retrabalho em razão da falta de planejamento; interfaces inadequadas e falhas de usabilidade; dificuldades em demonstrar o valor das inovações aos possíveis usuários e compradores; produtos que chegaram ao mercado, mas fracassaram comercialmente por causa de seu alto valor, entre outros aspectos. Além da opção por não direcionar investimentos em design, essas empresas, em sua maioria, caracterizaram-se por um contexto maior de informalidade, falta de profissionalismo e práticas ruins de PDP, do que aquele apresentado pelas empresas representadas no subproblema 1.

Assim, embora seja perceptível em tais empresas resultados de desenvolvimento e comerciais inferiores aos das empresas correlacionadas ao subproblema 1, não é possível atribuir tal fato somente à falta de design, pois existem muitas outras deficiências que colaboraram com isso.

Verificou-se uma grande lacuna envolvendo a promoção e a sensibilização sobre os benefícios do design, tanto por parte do governo estadual quanto por parte de instituições de ensino e pesquisa ou associações de classe ligadas ao campo do design. Quando questionados sobre iniciativas de promoção ou apoio ao design, os participantes não souberam citar exemplos, senão o Sebraetec, que além de não se tratar de um programa específico de design encontra-se inativo no Estado de São Paulo desde 2013. A dificuldade dos entrevistados de citar exemplos pode ser atribuída ao fato de serem poucas as atividades de promoção ou apoio ao design oferecidas pelo governo na atualidade.

Ademais, como mencionado anteriormente, embora existam algumas ações de apoio e promoção do design ocorrendo no Estado de São Paulo, existem dificuldades de identificação e compreensão dessas ações pelos *stakeholders* ligados ao ambiente de inovação, envolvendo autoridades responsáveis pela atual política pública de C,T&I, coordenadores dos programas, desenvolvedores e empresários responsáveis pelos projetos e industriais que se caracterizam como compradores em potencial.

Retomando aqui o conceito do Sistema Nacional de Inovação, fazendo-se um recorte no Estado de São Paulo e, especificamente, nas políticas e nos programas, pode-se dizer que, caso simplesmente não existe o reconhecimento do design, observam-se enormes dificuldades em reconhecê-lo como uma ferramenta importante para o processo de inovação. Entretanto, contraditoriamente, como demonstrado nesta pesquisa, o design está presente nos projetos de produtos inovadores.

Segundo Alpay Er (2015), a participação do governo no desenvolvimento de habilidades em design estimula as empresas de produção a utilizarem o design de produto como uma ferramenta competitiva nos mercados nacionais e internacionais. Por outro lado, a ausência desse tipo de envolvimento do governo, em muitos casos, se manifesta na forma de subdesenvolvimento de design em países em desenvolvimento. Portanto, qualquer tentativa de vincular design a desenvolvimento econômico exige uma avaliação do papel do design no contexto mais amplo das estratégias governamentais de desenvolvimento.

De modo complementar, o Design Council/UK (2015) argumenta que “sistemas nacionais de inovação” precisam ser complementados por um “sistema de design”, objetivando reforçar as ligações em todo o ambiente de inovação e possibilitar a geração de uma cultura do design. Porém, ao se observar o contexto exposto nesta pesquisa, essa é uma realidade ainda muito distante no Brasil.

Segundo Patrocínio (2013), esse não é um problema específico do Estado de São Paulo, mas sim da política de inovação brasileira como um todo. Uma comparação quantitativa reveladora foi elaborada pelo autor com base em alguns dos últimos documentos relacionados com as políticas de inovação da União Europeia (EUROPEAN COMMISSION, 2008), Reino Unido (DEPARTMENT FOR INNOVATION, UNIVERSITIES AND SKILLS, 2010) e Brasil (SEC. EXEC. MCTI, 2011). A frequência do aparecimento da palavra “design” foi calculada nos três documentos, excluindo o uso da palavra sem referência à atividade (por exemplo, como um verbo, nos documentos em inglês), e incluindo outros sinônimos portugueses no documento brasileiro (como “desenho industrial”). Os resultados evidenciam a importância atribuída ao design na Europa em comparação com a total ausência de menção do design no documento de política brasileira. O documento “Innovation Nation”, do Reino Unido, contendo 52 páginas, apresentou 62 vezes a palavra “design”; enquanto que o documento “Innovation Union”, da União Europeia, com 43 páginas, apresentou 14 vezes o termo design; já o documento “Estratégia Nacional de Ciência e Tecnologia & Inovação” não trouxe a palavra uma vez sequer.

Entretanto, como já mencionado, design trata-se de um item financiável em alguns programas de inovação oferecidos pelo Estado, entre eles o Pipe. As atividades relacionadas ao design são tratadas como acessórios ou apêndices desconectados dos objetivos centrais dos projetos. Visto que as atividades associadas ao campo são tratadas apenas como itens secundários, a decisão de utilizar-se ou não, independentemente da natureza dos projetos propostos – mesmo tratando-se de um produto com necessidades claras de interação com seres humanos, como exemplo –, é deixada a cargo dos propositores. Ademais, caso o propositor opte por integrar design, a supervisão dessas ações também fica a seu cargo, procedimento esse que se mostrou inadequado em virtude do volume de distorções relacionadas ao design encontradas nos projetos.

Uma vez que os valores relativos ao subsídio do design geralmente não são baixos, a inserção de treinamentos de boas práticas de PDP, especificamente, “como”, “quando”, “de que modo” e “por quem” deve-se introduzir design no processo, poderia diminuir consideravelmente o volume de ruídos detectados nos projetos.

As distorções devem-se também à ausência de definições comuns envolvendo design, tanto para os responsáveis pela redação de programas e editais quanto para os proponentes dos projetos e designers que viriam a contribuir. Dada a amplitude de possibilidades envolvendo o campo do design, torna-se difícil o entendimento para os profissionais – com formações diversas – de como o design pode contribuir, e mesmo do que pode ou não ser financiado por cada programa. Como exemplo, dentro do universo de possibilidades do design gráfico, existem ações que podem estar ligadas ao desenvolvimento da interface de um produto, criando grafismos relacionados a instruções de uso, e outras ações que podem estar relacionadas somente ao estágio de comercialização, como materiais de divulgação, embalagem etc.

Soma-se a todo esse contexto o fato de que a atividade de inovação no Brasil é considerada por muitas pessoas um ato heroico, em virtude da falta de incentivos e do âmbito político e econômico atual. Dadas essas condições e a falta de sensibilização e conhecimento, as preocupações com design acabam tomando um papel secundário, em detrimento da “façanha” de conseguir empreender, fazer o produto “funcionar” e “tocar” o processo de industrialização.

5.2

Sugestões para próximas pesquisas

No decurso das análises e após a conclusão desta investigação, foram identificadas oportunidades de pesquisa baseando-se nas modestas contribuições trazidas por este trabalho.

Esta investigação se concentrou em estabelecer um panorama atual sobre a percepção e o emprego do design no ambiente e no processo de inovação, a partir das percepções dos coordenadores dos projetos. Ao final do trabalho, percebeu-se que seria enriquecedor o complemento da investigação com os relatos de outros *stakeholders* citados, abordando diferentes pontos de vista do mesmo processo de desenvolvimento, a saber: designers, autoridades responsáveis pela atual política pública de C,T&I; coordenadores dos programas; desenvolvedores e empresários responsáveis pelos projetos; industriais, que se caracterizam como compradores em potencial, e mesmo os usuários dos produtos.

Uma vez que a ausência de design nos estágios embrionário e de pré-desenvolvimento impossibilitou discussões substanciais sobre as possíveis contribuições do design na geração das ideias, nos levantamentos preliminares para readequação das propostas ou dos produtos ou nas pesquisas, sugere-se um estudo experimental envolvendo equipes de pesquisadores e designers nos moldes do trabalho “Innovation by design: how design enables science and technology research to achieve greater impact”, realizada pelo Technopolis Group e encomendada pelo Design Council/UK (2015). Nessa possibilidade de estudo

experimental, os designers prestariam assessoria aos pesquisadores durante todo o estágio de P&D, contribuindo com suas formações em todas as etapas do processo.

Outra possibilidade estaria relacionada a discutir isoladamente cada uma das categorias conceituais que foram geradas, fundamentando-se na identificação dos padrões de informações entre os relatos dados pelos entrevistados. Assim, por causa da redução do escopo, será possível abordar de modo mais aprofundado as questões envolvidas, inclusive fazendo uso de métodos específicos e mais adequados para o levantamento dos dados.

Um ponto de partida poderia ser um estudo sobre a visão de design de autoridades responsáveis pela atual política pública de C,T&I, buscando compreender porque o design não é comumente associado ao processo de inovação ou mesmo reconhecido nas políticas públicas de C,T&I.

Outro ponto interessante, porém extremamente complexo, seria a aplicação de um instrumento metodológico capaz de isolar os investimentos em design, tendo em vista mensurar o retorno dos investimentos na área. Além da difícil tarefa de isolar os investimentos e encontrar meios de inferir o seu retorno, um grande obstáculo seria conseguir empresas dispostas a disponibilizar dados para a pesquisa.

6

Referências

AGÊNCIA USP DE INOVAÇÃO. **Patentes**. Disponível em:
<<http://inovacao.usp.br/propriedade-intelectual/patentes/>>. Acesso em: 19 fev. 2017.

ALPAY ER, H. Padrões de desenvolvimento do design industrial no Terceiro Mundo: um modelo conceitual para países recém-industrializados. In: PATROCÍNIO, G.; NUNES, J. M. (Org.). **Design & desenvolvimento**: 40 anos depois. São Paulo: Blucher, 2015.

ALVARENGA, G. V.; DE NEGRI, F. A primarização da pauta de exportações no Brasil: ainda um dilema. **Boletim Radar**, IPEA, n. 13, abr. 2011.

ALVES, M. L. B.; FERREIRA, L. A. **As Políticas Públicas como mecanismo de conquista efetiva da cidadania**. Revista Conexão eletrônica, 2013.

AMARAL, D. C. et al. **Gerenciamento ágil de projetos**: aplicação em produtos inovadores. São Paulo: Saraiva, 2011.

ANDER-EGG, E. **Introducción a las técnicas de investigación social**: para trabajadores sociales. Buenos Aires: Humanitas, 1976. p. 15.

ANSELMO, J. L.; GARCEZ, M. P.; SUSSMANN, A. G. O panorama brasileiro do capital de risco: características, evolução histórica e perspectivas. In: SANTOS, S. A. dos; CUNHA, N. C. V. da (Org.). **Criação de empresas de base tecnológica**: conceitos, instrumentos e recursos. Maringá: Unicorpore, 2004.

ARDAYFIO, D. D. Principles and practices of design innovation. **Technological forecasting and social change**, n. 64, p. 155-169, 2000.

ATKINSON, R. D.; EZELL, S. J. **Innovation economics**: the race for global advantage. Yale University Press, 2012.

AUBERT, J. E. **Innovation in small and medium firms**. Organisation for economic cooperation and development. Paris: 1982.

AUBERT. The approach of design and concepts of innovation policy. In: LANGDON, R.; ROTHWELL, R. (Ed.). **Design and innovation: policy and management**. London: The Design Council, 1985.

BADAWY, M. K. **Developing managerial skills in engineers and scientists: succeeding as a technical manager**. 2. ed. New York: Van Nostrand Reinhold, 1995.

BARALDI, A. A. S.; VICO MAÑAS, A. Principais contribuições das teorias das organizações para as empresas com estratégia em inovação. In: CONVIBRA ADMINISTRAÇÃO – CONGRESSO VIRTUAL BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO, 7., 2010, São Paulo.

BARRETO, A. L. C. M. et al. Cooperação em empresas de base tecnológica uma primeira avaliação baseada numa pesquisa abrangente. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 85-94, jan./mar. 2005.

BECK, G. **Guido Beck** (depoimento, 1977). Rio de Janeiro, CPDOC, 2010. 80 p. Disponível em: <<http://www.fgv.br/cpdoc/historal/arq/Entrevista751.pdf>>. Acesso em: 16 dez. 2014.

BENZ, I. E.; MAGALHÃES, C. F. A consolidação do papel do design no processo de inovação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM DESIGN – P&D DESIGN, 9., 2010, São Paulo. **Anais...** P&D Design 2010. São Paulo: Universidade Anhembi-Morumbi/Blucher, 2010.

BERKOWITZ, M. Product shape as a design innovation strategy. **Journal of Product Innovation Management**, v. 4, p. 274-83, 1987.

BERKOWITZ, M. The influence of shape on product preferences. In: WALLENDORF, M.; ANDERSON, P. (Ed.). **Advances in consumer research**. Provo, UT: Association for consumer research, 1987. v. 14. p. 641-645.

BLAY, M. (Coord.). **Dictionnaire des concepts philosophiques**. Paris: Larousse; CNRS Editions, 2006.

BONSIEPE, G. **Del objeto a la interfase: mutaciones del diseño**. Buenos Aires: Ediciones Infinito, 1999.

BONSIEPE, G. **Design, cultura e sociedade**. São Paulo: Blucher, 2011.

BONSIEPE, G. **Design**: como prática de projeto. São Paulo: Blucher, 2012.

BONSIEPE, G. **Design**: do material ao digital. 1. ed. Santa Catarina: FIESC/IEL, 1997.

BONSIEPE, G. The uneasy relationship between design and design research. In: MICHEL, R. (Ed.). **Design research now**: essays and selected projects. Berlin; Boston: De Gruyter, 2007.

BORBA, G. S.; REYES, P. B. Inovação orientada pelo design: a construção de uma organização voltada para a inovação. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM DESIGN, 4., 2007, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: 2007.

BORJA DE MOZOTA, B. Design as a strategic management tool. In: OAKLEY, M.; BORJA DE MOZOTA, B.; CLIPSON, C. (Org.). **Design management**: a handbook of issues and methods. Oxford: Blackwell, 1990. p. 73-84.

BORJA DE MOZOTA, B.; KLOPSCH, C.; COSTA, F. C. X. **Gestão do design**: usando o design para construir valor de marca e inovação corporativa. Porto Alegre: Bookman, 2011.

BOSTON CONSULTING GROUP. **Innovation 2006**. 2006a. Disponível em: <<http://www.bcg.com/documents/file14826.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2012.

BOSTON CONSULTING GROUP. **Measuring innovation 2006**. 2006b. Disponível em: <<http://www.bcg.com/documents/file14829.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2012.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia –MCT. **Fontes de financiamento**. 2012. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/724.html?execview=>>>. Acesso em: 22 abr. 2014.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT. **Inovação tecnológica no Brasil**: convergência entre o PACTI e a PDP. Comunicação oral, São Paulo, 2010.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI. **Aumenta o investimento em C&T no Brasil**. MCTI, 2015. Disponível em: http://www.mcti.gov.br/noticia/-/asset_publisher/epbV0pr6elS0/content/aumenta-o-investimento-em-c-t-no-brasil;jsessionid=BF0B6A9337FF0D6064C697804477A8F4. Acesso em: 29 dez. 2016.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012-2015**. Disponível em: http://www.mcti.gov.br/upd_blob/0218/218981.pdf. Acesso em: 9 nov. 2015.

BRAUN, E. Government policies for technology. In: ROY, R.; WIELD, D. **Product design and technological innovation**. UK: Open University Press, 1986.

BREFE, M. **Estudo sobre a integração do design industrial e engenharia no processo de desenvolvimento de produtos em empresas brasileiras de pequeno porte**. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica)–Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

BREWER, T. L. Climate change technology transfer: a new paradigm and policy agenda. **Climate Policy**, n. 8, p. 516-526, 2008.

BROSTÖM, A. Firms' rationales for interaction with research universities and the principles for public co-funding. **Journal Technology Transference**, v. 37, p. 313-329, 2012.

CADENA, G. et al. Roles críticos para la innovación tecnológica. In: CADENA, G. et al. **Administración de proyectos de innovación tecnológica**. México: Ediciones Gernks, 1986. p. 49-73.

CALMANOVICI, C. E. A inovação, a competitividade e a projeção mundial das empresas brasileiras. **Rev. USP**, São Paulo, n. 89, mar./maio 2011.

CARVALHO, M. M. et al. Empresa de base tecnológica brasileira: características distintivas. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 1998, São Paulo. **Anais...** São Paulo: PGT-USP, 1998.

CARVALHO, J.; TOLEDO, J. Departamentalização x integração: um desafio para as empresas no desenvolvimento de novos produtos. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, SEGET. Resende, 2008.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. Sistemas de inovação e desenvolvimento: as implicações de política. **São Paulo Perspectiva**, v. 19, n. 1, p. 34-45, jan./mar. 2005.

CASTELLS, M. **O poder da identidade**. São Paulo: Paz e Terra, 1999a.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**: a era da informação: economia, sociedade e cultura. São Paulo: Paz e Terra, 1999b.

CASTELLS, P. E.; PASOLA, J. V. **Tecnología e innovación en la empresa**. Univ. Politèc. de Catalunya. México: Alfaomega Grupo Editor, 2005.

CAVALCANTE, L. R. **Políticas de ciência, tecnologia e inovação no Brasil**: uma análise com base nos indicadores agregados. Texto para discussão n.1458. Rio de Janeiro: IPEA, 2009.

CENTRE FOR DESIGN INNOVATION. ITSBIC. **The design difference**: a survey of a design and innovation. Ballinode: Centre for Design Innovation, 2007.

CHADE, J. Pressão e disputa na busca do bóson. **O Estado de S. Paulo**, p. A22, 8 jun. 2012.

CHAVES, C. V.; ALBUQUERQUE, E. da M. Desconexão no sistema de inovação no setor saúde: uma avaliação preliminar do caso brasileiro a partir de estatísticas de patentes e artigos de patentes e artigos. **Economia Aplicada**, Ribeirão Preto: Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, da Universidade de São Paulo, v. 10, n. 4, 2004.

CHESBROUGH, H. W. Open innovation: a new paradigm for understanding industrial innovation. In: CHESBROUGH, H. W.; VANHAVERBEKE, W. J. **Open innovation: researching a new paradigm**. New York: Oxford University Press, 2006. p. 1-12.

CHESBROUGH, H. W. **Open innovation: the new imperative for creating and profiting from technology**. Boston: Harvard Business School Publishing, 2006.

CHESBROUGH, H. W.; SCHWARTZ, K. Innovating business models with co-development partnerships. **Research Technology Management**, v. 50, n. 1, p. 55-59, 2007.

CHESBROUGH, H.; VANHAVERBEKE, W.; WEST, J. **Open innovation: researching a new paradigm**. Oxford University Press, 2006.

CHOI, Y.; LIM, S.; EVANS, M. Supporting design: national business support programmes in the UK and South Korea. **The Design Journal**, v. 15, n. 1, 2012.

CINTRA, M. A. M. A dinâmica do novo regime monetário-financeiro norte-americano: uma hipótese de interpretação. **Estudos avançados**. São Paulo, CNPq, v. 14, n. 39, maio/ago. 2000. Editais. Disponível em: <<http://www.cnpq.br/editais/>>. Acesso em: 19 out. 2012.

CLARK, K. B.; FUJIMOTO, T. **Product development performance: strategy, organization and management in the world of auto industry**. Boston-Mass: Harvard Business School Press, 1991.

CLARCK, K. B.; WHEELWRIGHT, S. C. **Managing new product and process development**. New York: The Free Press, 1993.

CNPQ. **RHAE Pesquisador na Empresa**. Chamada Pública MCTI/SETEC/CNPq n.º 17/2012. Disponível em: <<http://www.cnpq.br/web/guest/arquivos>>. Acesso em: 24 abr. 2014.

COELHO, D. B.; FELDMANN, P. R. Tecnologia e inovação: novos desafios para o Brasil. **Espacios**, v. 33, n. 3, 2012.

COHEN, W.; LEVINTHAL, D. Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. **Admin. Sci. Quart.**, v. 35, p. 128-152, 1990.

COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES. CEC. **Design as a driver of user-centred innovation**. Brussels: CEC, 2009. Disponível em: <http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/files/design_swd_sec501_en.Pdf>. Acesso em: 16 dez. 2015.

COOPER, R. G. **Perspective**: The Stage-Gate Idea-to-Launch Process – Update, what's new, and NexGen systems. **Journal of Product Innovation Management**, v. 25, n. 3, p. 213-232, 2008.

COOPER, R. G. What's new, and NexGen Systems. **Journal of Product Innovation Management**, n. 25, p. 213-232, 2008.

COOPER, R. G. **Winning at new products**: accelerating the process from idea to launch. New York: Addison-Wesley Publishing Co., 1993.

COOPER, R. G. **Winning at new products**. Addison-Wesley, Reading, MA, 1986.

COOPER, R. G.; EDGETT, S. J.; KLEINSCHMIDT, J. Optimizing the stage-gate process. What best practice companies are doing I. **Research-Technology Management**, n. 45, p. 21-28, 2002.

COOPER, R. G.; KLEINSCHMIDT, E. Benchmarking the firms critical success factors in new product development. **Journal of Product Innovation Management**, v. 12, n. 1, 1995.

COOPER, R.; PRENDIVILLE, A.; JONES, T. High technology new product development. **Co-design: the interdisciplinary journal of design and contextual studies**, v. 3, n. 4; 5; 6, p. 14-21, 1995.

COOPER, R.; PRESS, M. **The design agenda**. John Wiley & Sons, 1995.

CORDER, S.; SALLES-FILHO, S. Aspectos conceituais do financiamento à inovação. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 5, n. 1, p. 33-76, jan./jun. 2006.

CORREIA, I. P. P. R. **A interação do design industrial com a ciência e a tecnologia**: a abordagem interdisciplinar. 2004. Dissertação (Mestrado em Design Industrial)—Escola Superior de Design do Instituto Superior de Artes, Design e Marketing, IADE, Porto, 2004.

COX, G. **Rewiew of creativity in business**: building on the UK's strengths. Inglaterra: HM Treasury, Executive Summary, 3. 2005. Disponível em: <www.hm-treasury.gov.uk/cox>. Acesso em: 22 set. 2015.

CROSS, N. Designerly ways of knowing. **Design Studies**, v. 3, n. 4, p. 221-227, 1982.

CROSS, N. **Engineering design methods**: strategies for product design. 4. ed. England: John Willey and Sons Ltd, 2008.

CRUZ, C. H. B. A universidade, a empresa e a pesquisa. In: BRASIL EM DESENVOLVIMENTO, Rio de Janeiro, 2004a.

CRUZ, C. H. B. Ciência e tecnologia no Brasil. **Revista USP**, n. 73, 2007.

CRUZ, C. H. B. Pesquisa e universidade. In: SEMINÁRIO DA TEMÁTICA SEMESTRAL "OS DESAFIOS DO ENSINO SUPERIOR NO BRASIL", 2004b. Disponível em: <<http://www.iea.usp.br/iea/tematicas/educacao/superior/pesquisaposgraduacao/cruzpesquisaeuniversidade.pdf>>. Acesso em: 21 set. 2009.

CRUZ, C. H. Temos a síndrome de Santos Dumont? **O Estado de São Paulo**, Aliás Debate, p. H3, 15 set. 2006.

CUFFARO, et. al. **Process, materials and measurements**: all the details industrial designers need to know but can never find. Massachusetts, USA: Rockport Publishers, 2006.

DEBRESSON, C. **Understanding technological change**. Montreal: Black Rose Books, 1997.

DE MELO, R. (Org.). **Pesquisa qualitativa em estudo organizacionais: paradigmas, estratégias e métodos**. São Paulo, 2010.

DESIGN COUNCIL (Reino Unido). **The impact of design on stock market performance**: an analysis of UK quoted companies 1994-2003. London: Design Council, 2004.

DESIGN COUNCIL (Reino Unido). **Submission by the Design Council to the Lambert Review of business-university collaboration**. London: Design Council, 2006.

DESIGN COUNCIL (Reino Unido). **The value of design**, factfinder report. London: Design Council, 2007a. Disponível em: <https://www.designcouncil.org.uk/sites/default/files/asset/document/TheValueOfDesignFactfinder_Design_Council.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2015.

DESIGN COUNCIL (Reino Unido). **Eleven lessons**: managing design in eleven global companies. London: Design Council, 2007b.

DESIGN COUNCIL (Reino Unido). **Innovate for universities**. London: Design Council, 2009. Disponível em: <<http://www.designcouncil.org.uk/our-work/Support/Innovate-for-Universities/Case-studies/>>. Acesso em: 25 nov. 2015.

DESIGN COUNCIL (Reino Unido). **Design delivers for business**. London: Design Council, 2012. Disponível em: <<http://www.designcouncil.org.uk/sites/default/files/asset/document/DesignDelivers%20for%20Business%20briefing.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2015.

DESIGN COUNCIL (Reino Unido). **Innovation by design**: how design enables science and technology research to achieve greater impact. London: Design Council, 2015. Disponível em: <<http://www.designcouncil.org.uk/resources/report/innovation-design>>. Acesso em: 27 set. 2015.

DESIGN FRANCE. **Les pratiques du design en PMI**. Rapport D'étude, Novembre, Ministère de l'Economie des Finances de l'industrie, 2002.

DOGSON, M.; GANN, D.; SALTER, A. The role of technology in the shift towards open innovation: the case of Procter & Gamble. **R&D Management**, v. 36, n. 3, p. 333-346, 2006.

DOSI, G. The nature of innovative process. In: DOSI, G. et al. (Ed.). **Technical change and economic theory**. Londres: Printer Publishers, 1988.

DOSI, G. et al. (Org.). **Technical change and economic theory**. Londres: Printer Publishers, 1988.

DUBEUX, R. R. **Inovação no Brasil e na Coreia do Sul**: os efeitos do novo regime internacional de patentes sobre as estratégias de desenvolvimento econômico. Curitiba: Juruá, 2010.

DUSEK, V. **Filosofia da tecnologia**. São Paulo: Edições Loyola, 2009.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The future location of research: a triple helix of university-industry-government relations II. **EASST Rev.**, v. 15, n. 4, p. 20-25, 1996.

FAPESP. Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. **Anexo 2**: sugestão de roteiro para o plano de comercialização. Página atualizada pela última vez em 5 fev. 2016. Disponível em: <<http://www.fapesp.br/4763>>. Acesso em: 19 fev. 2017.

FAPESP. Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. **FAPESP disponibiliza recursos para financiar pesquisa em pequenas empresas**. Disponível em: <<http://www.fapesp.br/9351>>. Acesso em: 18 out. 2015.

FAPESP. Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. **Pipe**. Disponível em: <<http://www.fapesp.br/58>>. Acesso em: 18 fev. 2017.

FERNANDES, F. R. **O estado do design no Brasil**: do estilo à ferramenta estratégica de negócio. Rio Claro: FRF Produções, 2014.

FERREIRA, E. **O design como estratégia de inovação para competitividade e sustentabilidade de países, empresas e comunidades**: o caso Ipameri – GO.

2006. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável)—Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

FERRO, J. R.; TORKOMIAN, A. L. A criação de pequenas empresas de alta tecnologia. **Revista de Administração de Empresas**, v. 28, n. 2, p. 43-50, abr./jun. 1998.

FETTERHOFF, T. J.; VOELKEL, D. Managing open innovation in biotechnology. **Research Technology Management**, v. 49, n. 3, p. 14, 2006.

FINEP. Financiadora de Estudos e Projetos. Disponível em: <<http://www.finep.gov.br/>>. Acesso em: 25 jul. 2012.

FINEP. Financiadora de Estudos e Projetos. **Prime**. Disponível em: <<http://www.finep.gov.br/apoio-e-financiamento-externa/historico-de-programa/prime>>. Acesso em: 19 fev. 2017.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FLORIDA, R. **The rise of the creative class**: and how it's transforming work, leisure, community and everyday life. New York, USA: Basic Books, 2002.

FRANCO, M.; HAASE, H. Failure factors in small and medium-sized enterprises: qualitative study from an attributional perspective. **International Enterprise Management Journal**, v. 6, p. 503-521, 2010.

FREEMAN, C. **Design & British economic performance**, lecture given at the Design Centre. Science Policy Research Unit, Sussex University, mimeo. London: 23 March 1983.

FREEMAN, C. "Introduction". In: DOSI, G. et al. (Org.). **Technical change and economic theory**. Londres: Printer Publishers, 1988.

FREEMAN, C. Technological infrastructure and international competitiveness. **Industrial and Corporate Change**, v. 13, n. 3, 2003.

FREEMAN, C. **Technology policy and economic performance**. Londres: Printer Publishers, 1987.

FREEMAN, C. **The economics of industrial innovation**. 2. ed. London: Frances Pinter, 1982.

FREEMAN, C. The National System of Innovation in historical perspective. **Cambridge Journal of Economics**, n. 19, 1995.

FREEMAN, C.; PEREZ, C. **Structural crises of adjustment**: business cycles and investment behaviour. In: DOSI, G. et al. (Org.). **Technical change and economic theory**. Londres: Printer Publishers, 1988.

FREEMAN, C.; SOETE, L. **A economia da inovação industrial**. Campinas: Editora da Unicamp, 2008.

GARCIA, R.; CALANTONE, R. A critical look at technological innovation typology and innovativeness. **The Journal of Product Innovation Management**, n. 19, p. 110-132, 2002.

GEM. Global Entrepreneurship Monitor. 2013. Disponível em: <http://www.gemconsortium.org/>. Acesso em: 29 abr. 2014.

GEMSER, G.; LEENDERS, M. How integrating industrial design in the product development process impacts on company performance. **Journal of Product Innovation Management**, v. 18, p. 28-38, 2001.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GIMENO, J. M. I. **La gestión del diseño en la empresa**. Madrid: Ed. MacGraw-Hill/Interamericana de España, 2000.

GODOI, C. K.; BALSINI, C. P. V. **A pesquisa qualitativa nos estudos organizacionais brasileiros**: uma análise bibliométrica. In: SILVA, A. B.; GODOI, C. K.; BANDEIRA .

GUIMARÃES, F. C. de M. S. **A política de incentivo à inovação**. Rio de Janeiro: Finep, 2000.

GUNTHER, H. **Como elaborar um questionário**. In: PASQUALI, L. Instrumentos psicológicos: manual prático de elaboração. Brasília: LabPAM; IBAPP, 1999.

HAGE, J; HOLLINGSWORTH, R. A strategy for the analysis of idea innovation networks and institutions. **Organization Studies**, v. 21, p. 971-1004, 2000.

HAGUETTE, T. M. F. **Metodologias qualitativas na sociologia**. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 1997.

HARGADON; A. B. Firms as knowledge brokers: lessons in pursuing continuous innovation. **California Management Review**, v. 40, n. 1, p. 209-227, 1998.

HERTENSTEIN, J. H.; PLATT, M.; VERYZER, R. W. The impact of industrial design effectiveness on corporate financial performance. **Journal of Product Innovation Management**, v. 22, n. 1, 2005.

HOLLINS, B; PUGH, S. **Successful product design**. London: Butterworths, 1990.

HOLT, K. The impact of technology strategy on the engineering design process. **Design Studies**, v. 12, n. 2, p. 90-5, April 1991.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Inovação, PINTEC 2008**. Rio de Janeiro: IBGE, 2008.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Inovação, PINTEC 2011**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013.

IBICT. Rede Nacional de Transferência e Difusão de Tecnologias Apropriadas. Disponível em: <<http://www.ibict.br>>. Acesso em: 17 ago. 2014.

IBPT. **Empresômetro**: censo das empresas e entidades públicas e privadas brasileiras. São Paulo: IBPT, 2012. Disponível em: <<http://www.ibpt.com.br/img/uploads/novelty/estudo/372/CENSODASEMPRESASEE NTIDADE SOUTUBRO2012V9FINAL.pdf>>. Acesso em: 14 jan. 2016.

ICSID. International Council of Societies of Industrial Design. **Definition of design**. Disponível em: <<http://www.icsid.org/about/about/articles31.htm>>. Acesso em: 18 dez. 2014.

IFM. Institute for Manufacturing (Reino Unido). Departamento de Engenharia Mecânica. **A guide to effective product design**. Disponível em: <<http://www.ifm.eng.cam.ac.uk>>. Acesso em: 20 out. 2015.

INPI. Instituto Nacional de Propriedade Industrial. **Patentes e desenhos industriais**. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br>>. Acesso em: 24 jul. 2012.

INPI. Instituto Nacional de Propriedade Industrial. **Perguntas frequentes**: patentes. Página atualizada em 13 dez. 2016. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/servicos/perguntas-frequentes-paginas-internas/perguntas-frequentes-patente>>. Acesso em: 20 fev. 2017.

INSTITUTO INOVAÇÃO. **Radar da inovação**. 8. ed. 2004. Disponível em: <<http://www.institutoinovacao.com.br/radar>>. Acesso em: 25 jul. 2012.

JAPIASSÚ, H.; MARCONDES, D. **Dicionário básico de filosofia**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2001.

JISHNU, V.; GILHOTRA, R. M.; MISHRA, D. N. Pharmacy education in India: strategies for a better future. **Journal of Young Pharmacists**, v. 3, n. 4, p. 334-342, 2011.

JONG, J. P. J.; MARSILI, O. The fruit flies of innovation: a taxonomy of innovative small firms. **Research Policy**, v. 35, p. 213-229, 2006.

KAHN, K. B. Interdepartmental integration: a definition with implications for product development performance. **Journal of Product Innovation Management**, v. 13, 1996.

KAHN, K. B.; BARCZAK, G.; MOSS, R. Perspective: establishing an NPD best practices framework. **Journal of Product Innovation Management**, v. 23, n. 2, p. 106-116, 2006.

KOTLER, P. **Marketing management**. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, 2003.

KOTLER, P; RATH, G. A. Design: a powerful but neglected strategic tool. **Journal of Business Strategy**, v. 5, 1984.

LAKATOS, E. M. Tecnologia, ciência e cientificismo. **Tibiriça**, São Paulo, v. 12, n. 22, p. 31-36, jan./jun. 1985.

LAURO, A. B.; PERASSI, R.; FIGUEIREDO, L. F. G. A tecnologia e o processo de gestão do design. **Convergências**: revista de investigação e ensino das artes, v. 1, p. 1-15, 2013.

LASTRES, M. H. M.; LEMOS, C. R.; NAVEIRO, D. M.; SABOIA, J. L. M. **Design para a competitividade**: recomendações para a política Industrial do Brasil. Confederação Nacional da Indústria, 1996.

LEEDY, P. D. **Practical research**: planning and design. 5. ed. New York: Macmillan, 1993.

LE MOS, C. Inovação na Era do Conhecimento. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, n. 8, p. 157-179, 2000.

LE MOS, R. Soluções de inovação em design. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM DESIGN, 4., 2007, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 2007.

LIVESEY, F.; MINSHALL, T. H. W.; MOULTRIE, J. **Investigating the technology-based innovation gap for the United Kingdom**: a report for the UK Design Council Technical Report. Cambridge, UK: Institute for Manufacturing, 2006.

LÖBACH, B. **Design Industrial**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

LOCKWOOD, T. **Design thinking**: integrating innovation, customer experience, and brand value. Nova York: Allworth, 2010.

LONGO, W. P. Ciência e tecnologia: evolução, inter-relação e perspectivas. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 9., v. 1, n. 42, 1989. **Anais...** 1989.

LONGO, W. P. **Conceitos básicos sobre ciência e tecnologia**. Rio de Janeiro: Finep, 1996. v. 1.

LONGO, W. P. **Conceitos básicos sobre ciência e tecnologia**. Escola Superior de Guerra, LS-19/87. 1987. Revisado em 2004. Disponível em: <<http://www.waldimir.longo.nom.br/artigos/45.doc>>. Acesso em: 17 dez. 2014

LONGO, W. P. **Tecnologia e soberania nacional**. São Paulo: Nobel, 1984.

LORENZ, C. Design policy: a resurgence for uk designers. In: ROY, R.; WIELD, D. **Product design and technological innovation**. UK: Open University Press, 1986. p. 228-232.

MAÇANEIRO, M. B.; CHEROBIM, A. P. M. S. Fontes de financiamento à inovação: incentivos e óbices às micro e pequenas empresas – estudo de casos múltiplos no estado do Paraná. **Organizações & Sociedade**, v. 18, n. 56, p. 57-75, jan./mar. 2011.

MAÇANEIRO, M. B.; CHEROBIM, A. P. M. O financiamento da inovação tecnológica por meio de programas governamentais de apoio às empresas brasileiras. **Revista de Administração, Contabilidade e Economia**, v. 8, n. 2, p. 291-324, jul./dez. 2009.

MAISSEU, A. Managing Technological Flows into Corporate Strategy. **International Journal of Technology Management**, v. 10, n. 1, p. 2-20, 1995.

MANZINI, E. J. A entrevista na pesquisa social. **Didática**, São Paulo, v. 26/27, p. 149-158, 1990/1991.

MANZINI, E. J. Considerações sobre a elaboração de roteiro para entrevista semiestruturada. In: MARQUEZINE, M. C.; ALMEIDA, M. A.; OMOTE, S. (Org.). **Colóquios sobre pesquisa em educação especial**. Londrina: Eduel, 2003.

MARKHAM, S. Moving technologies from lab to Market. **Research Technology Management**, Nov./Dec. 2002.

MARKHAM, S. et al. The valley of death as context for role theory un product innovation. **J. Product Innov. Manag**, v. 27, 2010.

MARQUES, F. Indústrias brasileiras inovaram menos. **Revista Fapesp**, ed. online, 5 dez. 2013. Disponível em: <<http://revistapesquisa.fapesp.br/2013/12/05/empresas-brasileiras-inovaram-menos-mostra-pintec/>>. Acesso em: 30 dez. 2016.

MATTOS, J. R. L.; GUIMARÃES, L. S. **Gestão da tecnologia e inovação**: uma abordagem prática. São Paulo: Saraiva, 2012.

MCCRACKEN, G. **The long interview**. California: Sage Publications, 1988.

MERRIFIELD, B. D. Obsolescence of core competencies versus corporate renewal. **Technol. Manag.**, v. 2, n. 2, 1995.

MOODY, S. The role of industrial design in technological innovation. **Design Studies Journal**, v. 1, n. 6, p. 329-339, out. 1980.

MOWERY, D. C.; ROSENBERG, N. **Technology and the pursuit of economic growth**. Cambridge: Cambridge University Press, 1989.

MOULTRIE, J. **Understanding and classifying the role of design demonstrators in scientific exploration**. Technovation, 2015.

MOULTRIE, J.; CLARKSON, P. J.; PROBERT, D. Development of a design audit tool for SMEs. **Journal of Product Innovation Management**, Malden, v. 24, n. 4, p. 335-368, jul. 2007.

MOULTRIE, J.; FRASER, P. **Better product design**: assess and improve product design capability. Cambridge: IFM, 2004.

MOULTRIE, J.; FRASER, P.; CLARKSON, P. J. The innovation-styling spectrum: factors constraining the design ambition of UK SMEs. In: INTERNATIONAL DESIGN CONFERENCE, 7., 2002, Dubrovnik. **Proceedings...** Glasgow: Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture, University of Zagreb and the Design Society, 2002.

MOULTRIE, J.; LIVESEY, F. Measuring design investment in firms: conceptual foundations and exploratory UK survey. **Res. Policy**, p. 570-587, 2014.

MUNDIN, A. P. F. et al. Aplicando o cenário de desenvolvimento de produtos em um caso prático de capacitação profissional. **Gestão e Produção**, São Carlos, v. 9, n. 1, 2002.

NAEH. National Agency for Enterprise and Housing of Denmark; DDC. Danish Design Centre. **The economics effects of design**. Copenhagen: NAEH/DDC, 2003.

NAMBA, M. **Accelerating commercialization of university output by translating it into social value**. In: Technology Management for the Global Future, 2006. PICMET, p. 794-802, 2006.

NORMAN, D. A.; VERGANTI, T. Incremental and radical innovation: design research versus technology and meaning change. **Design Issues**, v. 30, p. 78-96, 2014.

NUNES, M. **Metodologias de desenvolvimento de novos produtos industriais**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção e Sistemas)—Universidade de Minho, Braga, 2006.

OECD. **Guidelines for collecting and interpreting innovation data**. Oslo Manual. 3. ed. Statistical Office of the European Communities. OECD: Luxemburgo, 2005.

OECD. **Manual de Frascati**: metodologia proposta para definição da pesquisa e desenvolvimento experimental. 2002. Tradução F-INICIATIVAS P+D+I, 2013. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0225/225728.pdf>. Acesso em: 6 jan. 2015.

OECD. **Manual de Oslo**: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 1997. 3. ed. Tradução: Finep, 2005. Disponível em: <<http://download.finep.gov.br/imprensa/oslo2.pdf>>. Acesso em: 6 jan. 2015.

OLIVEIRA, I. Ciência, tecnologia, inovação, vaca e leite. **Folha de São Paulo**, Cad. 1, p. 3, 27 jul. 2012.

OLIVEIRA, J. A.; CRUZ BASSO, L. F. Inovação e políticas públicas no Brasil. In: SINGEP, 3.; S2IS, 2., 2014. **Anais...** São Paulo, 2004.

ONS. **UK Gross Domestic Expenditure on Research and Development 2010**, Office for National Statistics, 2012. Disponível em: <<http://www.ons.gov.uk/ons/rel/rdit1/gross-domestic-expenditure-on-research-and-development/index.html>>. Acesso em: 25 nov. 2015.

PACTI. **Plano de Ação 2007-2010**: ciência, tecnologia e inovação para o desenvolvimento nacional. Elaborado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia, MCT.

PARQTEC. **Quem somos**. Disponível em: <<http://parqtec.com.br/quem-somos/instituicao/>>. Acesso em: 16 ago. 2016.

PUGH, S. **Creating innovative products using total design**: the living legacy of Stuart Pugh. Massachusetts: Addison-Wesley, 1996.

PATROCINIO, G. **The impact of european design policies and their implication on the development of a framework to support future Brazilian design policies**. (Tese de doutorado)—Cranfield University, Cranfield, Reino Unido, 2013.

PECORA, J. D.; BRUGNERA JÚNIOR, A. **Breve histórico do laser**. 1999. Disponível em: <<http://www.forp.usp.br/restauradora/laser/historia.html>>. Acesso em: 17 dez. 2012.

PERALTA, C.; MOULTRIE, J. **Collaboration between designers and scientists in the context of scientific research**. University of Cambridge: Department of Engineering; Institute for Manufacturing – IFM, 2013.

PEREIRA, P. A. P. **Assistência dos direitos: crítica aos padrões dominantes de proteção aos pobres no Brasil**. Brasília: Thesaurus, 1996.

PERKS, H.; COOPER, R.; JONES, C. Characterising the role of design in new product development: an empirically derived taxonomy. **Journal of Product Innovation Management**, v. 22, 2005.

PESQUISA INDUSTRIAL DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, PINTEC, 2008. Disponível em: <<http://www.pintec.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 26 jul. 2012.

PESSÔA, S. Produtividade. **Folha de S. Paulo**, p. B7, 1 fev. 2015.

PETRELLA, G. **Sistemi finanziari e finanziamento delle imprese innovative: Profili Teorici ed Evidenze Empiriche Dall'Europa** Quaderni REF, n. 4, 2001.

PIATTIER, A. **Barriers to innovation**. London and Dover: Frances Printer, 1984.

QUANDT, C. L. Inovação tecnológica. In: SILVA JUNIOR, R. G. (Org.). **Empreendedorismo tecnológico**. Curitiba: IEP, 2009.

RAVASI, D.; RINDOVA, V. **Symbolic value creation**. The Sage Handbook of new approaches in Management. SAGE Publications Ltd, 2008.

RAULIK, G. **Panorama Internacional das Políticas de Promoção e Incentivo ao Design**. 2006. Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – MDIC. Disponível em: <http://www.designbrasil.org.br/portal/acoes/PanoramaInternacional_PPID.pdf>. Acesso em: 3 dez. 2014.

REINACH, C. F. Inovação e risco. **Revista do desenvolvimento**, IPEA, n. 34, 2006.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social**: método e técnicas. 3. ed. rev. amp. São Paulo: Atlas, 1999.

ROBERTSON, P. L.; CASALI, G. L.; JACOBSON, D. Managing open incremental process innovation: absorptive capacity and distributed learning. **Research Policy**, v. 41, p. 822-832, 2012.

ROCHA, I. **Síntese dos conceitos básicos introduzidos**. In: Ciência, Tecnologia e Inovação: Conceitos Básicos. Brasília: ABIPTI/SEBRAE/CNPq, p.119-143, 1996.

ROGERS, E. **Diffusion of innovations**. 4. ed. New York: Free Press, 1995.

ROPER, S.; ARVANITIZ, S. From knowledge to added value: a comparative, panel-data analysis of the innovation value chain in Irish and Swiss manufacturing firms. **Research Policy**, v. 41, p. 1093-1106, 2012.

ROSA, R. L. L. **Análise da interação do design industrial e engenharia nas PMEs portuguesas**. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial)—Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2013.

ROSENBERG, N. R. Aspectos históricos das relações econômicas da ciência e tecnologia. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE ESTUDOS SOBRE POLÍTICA CIENTÍFICA, 1978, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: CNPq, 1978.

ROZENFELD, H. et al. **Gestão de desenvolvimento de produtos**: uma referência para melhoria do processo. São Paulo: Saraiva, 2006.

ROZENFELD, H.; VEGA, H. A. Ambiente distribuído de soluções para suportar a engenharia simultânea. **Máquinas e Metais**, v. 32, n.350, 1995.

ROY, R.; RIEDEL, J. C. Design and innovation in successful product competition. **Technovation**, v. 17, p. 537-594, 1997.

RUBIN, J. **Handbook of usability testing**: how to plan, design, and conduct effective tests. New York: John Wiley & Sons, 1994.

RUST, C. Design enquiry: tacit knowledge and invention in science. **Design Issues**, v. 20, n. 4, p. 76-85, 2004.

RUST, C. Unstated contributions: how artistic inquiry can inform interdisciplinary research. **International Journal of Design**, v. 1, n. 3, p. 69-76, 2007.

SABATO, J. A. **El comercio de tecnologia**. Washington, Departamento de Assuntos Científicos, Secretaria Geral da OEA, mar. 1972.

SABATO, J. A. Sobre la autonomia tecnológica. In: GOMES, S.; LEITE, R. C. de C. **Ciência Tecnologia e Independência**. São Paulo: Livraria Duas Cidades, 1978.

SAINSBURY. **The race to the top**: a review of government's science and innovation policies. London: HM Treasury, 2007.

SAMPRONHA, S.; GIBRAN, F. Z.; SANTOS, C. M. D. Ciência pura e ciência aplicada: a dicotomia entre pesquisa básica e pesquisa aplicada no cenário do desenvolvimento científico, tecnológico e econômico. **Bioesfera**. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/biosferas/art_11.php>. Acesso em: 5 jan. 2014.

SANDBERG, B. **Managing and marketing radical innovations**. New York: Routledge, 2011.

SANTOS, A. B. A.; FAZION, C. B.; MEROE, G. P. S. Inovação: um estudo sobre a evolução do conceito de Schumpeter. **Revista da Faculdade de Administração da FEA**, Caderno de Administração, v. 5, n. 1, 2011.

SANTOS, M. E. R.; TORKOMIAN, A. L. V. Technology transfer and innovation: the role of the Brazilian TTOs. **Int. J. Technol. Manag. Sustain. Devel.**, v. 12, p. 89-111, 2013.

SCHENEIDER, B. Design as practice, science and research. In: MICHEL, R. (Org.). **Design, research now: essays and selected projects**. Basel: Birkhäuser, 2007. p. 207-218.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico**: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. São Paulo: Abril Cultural, 1988.

SELLTIZ, C. et al. **Métodos de pesquisa nas relações sociais**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1974.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Inovação nos pequenos negócios**. Brasília: Sebrae, 2013. Disponível em: <[http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/1b7ec4b5cd66b3a2c39e64fa84c403fb/\\$File/5064.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/1b7ec4b5cd66b3a2c39e64fa84c403fb/$File/5064.pdf)>. Acesso em: 14 jan. 2016.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Participação das micro e pequenas empresas na economia brasileira**. São Paulo: Sebrae, 2014.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Panorama das empresas paulistas 2015**. São Paulo: Sebrae, 2015. Disponível em: <http://www.sebraesp.com.br/arquivos_site/biblioteca/EstudosPesquisas/mpes_numeros/book%20de%20pesquisas_mpes%20paulistas_2015_web_v3.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2016.

SEBRAE. **Sebraetec**: inovar no seu negócio pode ser fácil. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/Programas/sebraetec-inovar-no-seu-negocio-pode-ser-facil,c38a5415e6433410VgnVCM1000003b74010aRCRD>>. Acesso em: 19 fev. 2017.

SEWALL, M. A. Market segmentation based on consumer ratings of proposed product designs. **Journal of marketing research**, v. 15, n. 4, p. 557-564, 1978.

SILVA, J. C. T. Tecnologia: novas abordagens, conceitos, dimensões e gestão. **Revista Produção**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 50-63, fev. 2003. Trimestral. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/prod/v13n1/v13n1a05.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2013.

SILVA, D. C.; BOTURA JÚNIOR, G.; PASCHOARELLI, L. C. Inovação e pesquisa em design nas universidades brasileiras. **Design & Tecnologia**, [S.l.], n. 6, p. 1-12, dez. 2013. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/det/index.php/det/article/view/182>>. Acesso em: 9 fev. 2017.

SILVA, L. A.; RAPINI, M. S.; CARVALHO, S. S. M. Instrumentos financeiros de apoio à inovação: como é a participação das empresas mineiras. In: SEMINÁRIO SOBRE ECONOMIA MINEIRA, 14., 2010, Diamantina.

SIQUEIRA, H. P. **Aspectos próprios ao universo de noções e competências do design identificáveis, eventualmente, na atuação de indivíduos formados nesta área no desempenho de outras atividades profissionais**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Design)–FAUUSP, São Paulo, 2012.

SOARES, T. J. C. et al. O sistema de inovação brasileiro: uma análise crítica e reflexões. **Interciencia**: revista de ciencia y tecnología de América, v. 41, n. 10, 2016.

STAUB, E. Desafios estratégicos em ciência, tecnologia e inovação. **Parcerias Estratégicas**, n. 13, dez. 2001. Disponível em: <<http://www.cgee.org.br/-parcerias/p13.php>>. Acesso em: 6 jan. 2015.

STEFANUTO, G. N. **As empresas de base tecnológica de Campinas**. Dissertação (Mestrado)–DPCT/Unicamp, Campinas, 1993.

THENINT, H. **Design as a tool for innovation**. Pro-Inno Europe, 2008. Disponível em: <<https://www.iprhelphdesk.eu/node/537>>. Acesso em: 16 dez. 2015.

TOMÉ SILVA, C. H. R. Ciência, tecnologia e inovação. In: MENEGUIN, F. B. (Org.). **Temas e agendas para o desenvolvimento sustentável**. 1. ed. Brasília: Senado Federal, 2012. p. 127-140.

TOVEY, M. Drawing and CAD in industrial design. **Design Studies**, v. 10, n. 1, 1989.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

UNESCO. Disponível em: <<http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/science-technology/prospective-studies/unesco-science-report/>>. Acesso em: 25 jul. 2012.

VALERI, S. G. et al. Análise da implementação de um “gate system” em indústria fornecedora do setor automotivo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO, 2., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000.

VERYZER, R. Discontinuous Innovation and the new product development Process. **Journal of Product Innovation**, v. 15, p. 304-21, 1998.

VERYZER, R. Design and development of innovative high-tech products. **Design Management Journal Academic Review**, v. 2, n. 1, p. 51-60, 2003.

VIEIRA, G. B. B. **Design e inovação no segmento médico-hospitalar**: um estudo da indústria de equipamentos. Dissertação (Mestrado em Design)—Universidade do Vale dos Sinos, Porto Alegre, 2009.

VIOTTI, E. B. Brasil: de política de C&T para política de inovação? Evolução e desafios das políticas brasileiras de ciência, tecnologia e inovação. In: Avaliação de políticas de ciência, tecnologia e inovação: diálogo entre experiências internacionais e brasileiras. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2008.

VOSS, C. A. Significant Issues for the future of product innovation. **Journal of Product Innovation Management**, v. 11, n. 5, p. 460-463, 1994.

UNESCO. **Unesco Science Report 2010**. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001899/189958e.pdf>>. Acesso em: 25 jul. 2012.

WALSH, V. **Design, innovation and the boundaries of the firm**. UK: Manchester School of Management, 1995.

WESTIN, D. G. **Design no Brasil**: relatório 2011 do setor de design. Brasília: Sebra, 2012. Disponível em: <<http://www.sebraedesign.com/wpcontent/uploads/2012/05/Livro-Design-do-Brasil-.pdf>>. Acesso em: 6 fev. 2017.

WIELD, D. National and local government policies for design and innovation. In: ROY, R.; WIELD, D. **Product design and technological innovation**. UK: Open University Press, 1986. p. 202-208.

WOLSTENHOLME, E. F. The use of system dynamics as a tool for intermediate level technology evaluation: three case studies. **Journal of Engineering Technology Management**, v. 20, p. 193-204, 2003

WHYTE, J.; BESSANT, J.; NEELY, A. **Management of creativity within the firms**. Londres: AIM, 2005.

WIPO. World Intellectual Property Organization. Disponível em: <<http://www.wipo.int>>. Acesso em: 27 jul. 2012.

YIN, R. K. **Case study research**: design and methods. London: Sage, 1984.

YIN, R. K. **The case study crisis**: some answers. Administrative Science Quarterly, Cornell University, 1981.

ZEC, P.; JACOB, B. **Design value**: a strategy for business success. Essen, DE: Red Dot Edition, 2010.

Apêndice

Roteiro para coleta de dados

A. Informações sobre o entrevistado (coordenador ou responsável pelo projeto Pipe)

Nome	
Empresa	
Função na Empresa	
Função no Projeto	
Formação	
Tempo de atuação na área do projeto	

B. Informações sobre o projeto

Nome	
Tema do projeto de pesquisa	
Fase(s) contempladas	
Vigência	
Termos-Chave	
Parcerias no desenvolvimento	

Roteiro para coleta de dados

Este roteiro será empregado para orientar as entrevistas em profundidade com os pesquisadores responsáveis pelos projetos Pipe selecionados

1. Pergunta inicial

1.1 Como foi o processo de geração da ideia do produto?

1.2 Qual a sua participação no processo? Apenas coordenador ou também dono da empresa?

2. Geração da ideia e verificação da viabilidade técnica

2.1 Quais os principais fatores que levaram você a procurar uma linha de fomento para o desenvolvimento do produto?

2.2 Ocorreu o envolvimento de designers na etapa embrionária do projeto?

2.3 Neste momento, ocorreram consultas aos usuários?

2.4 Quais foram os principais levantamentos realizados referentes à Fase I?

2.4.1 O mercado e suas especificidades foram estudados de que modo?

2.5 Membros da equipe contavam com experiência prévia no mercado para o qual o produto era destinado?

3. Pesquisa e Desenvolvimento, P&D

3.1 Como foram definidas as especificações referentes à usabilidade do produto (geração da interface física e material para embarcar a tecnologia; aspectos funcionais)?

3.2 Especificações referentes à aspectos visuais (acabamento, cores, texturas etc);

3.3 Prototipagem conceitual CAD/CAE e/ou protótipo experimental. Quem fez? Como foi?

3.4 Especialistas em design participaram desta etapa?

4. Comercialização e difusão do produto gerado

4.1 O produto foi concluído? Se não, por quê?

4.2 O produto foi comercializado?

4.2.1 Quais os principais problemas referentes à etapa de viabilização comercial?

4.3 Tendo em vista o lançamento, foi efetuada pesquisa de mercado? Ocorreram consulta aos usuários após o lançamento?

4.4 Existiram preocupações com: concepção e gestão da marca; publicidade e comunicação; site corporativo; embalagem; manuais?

4.5 Ocorreram adequações no produto após o lançamento?

4.5.1 Quais as motivações envolvendo tais adequações?

4.6 O produto foi patenteado?

5. Design

5.1 Foram direcionados investimentos para design?

Caso a resposta seja “sim”, deve-se seguir para a questão subsequente. Caso a resposta seja “não”, deve-se pular para a questão 5.7;

5.2 Para você, quais atividades ou processos estão relacionados à palavra “design”?

5.3 Ocorreram investimentos em design? De quais modos?

5.4 Estas atividades relacionados ao design foram financiados pela Fapesp?;

5.4.1 Caso a resposta seja não, qual a origem dos recursos?

5.4.2 Como foi o desenvolvimento? Quem fez? Quais as principais dificuldades?;

5.4.3 Caso o desenvolvimento tenha sido feito externamente, como chegaram à definição deste designer/estúdio de design para o trabalho?

5.5 Porque design foi considerado importante?

5.6 Comente sobre os resultados em design;

5.6.1 O relação entre custo e benefício do design foi percebida?

5.6.2 Como design contribui com a comercialização?

As questões abaixo são direcionadas especificamente para os pesquisadores que não utilizaram design:

5.7 Porque não existiram investimentos em design no desenvolvimento?

5.8 Mesmo não existindo investimentos específicos, ocorreram processos ou atividades relacionadas ao design?

5.8.1 Caso a resposta seja sim, quem foi o responsável por tais processos ou atividades?

5.9 Os objetivos comerciais foram atingidos?

5.10 Existiu algum relato sobre dificuldades de utilização do produto pelos usuários?

6. Sistema de inovação Paulista e apoio governamental

6.1 Você conhece algum programa de apoio ou promoção do design?;

6.1.1 Caso a resposta seja sim, qual?;

6.2 Além da Fapesp, vocês tiveram contato com outras instituições ligadas à inovação e design, como: universidades; institutos de pesquisa; parques tecnológicos etc?;

6.3 Avalie o apoio a fase de comercialização oferecida pelo Estado de São Paulo.