WANDER DEMONEL DE LIMA

GESTÃO DA CADEIA DE VALOR DA INOVAÇÃO EM EMPRESAS *LOW-TECH*

São Paulo

2011

WANDER DEMONEL DE LIMA

GESTÃO DA CADEIA DE VALOR DA INOVAÇÃO EM EMPRESAS *LOW-TECH*

Tese apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Engenharia

Área de Concentração:
Engenharia de Produção

Orientador: Prof. Dr. Roberto Marx

São Paulo
2011

Este exemplar foi revisado e alterado em relação à versão original, sob responsabilidade única do autor e com a anuência de seu orientador.

São Paulo, de agosto de 2011.

Assinatura do autor _____

Assinatura do orientador _____

Lima, Wander Demonel de
Gestão da cadeia de valor da inovação em empresas *Low-Tech* / W.D. de Lima. – ed. rev. -- São Paulo, 2011.
248 p.

Tese (Doutorado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção.

1. Inovações tecnológicas 2. Modelos organizacionais 3. Aprendizagem organizacional I. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Produção II. t.

AGRADECIMENTOS

Ao professor e orientador, Roberto Marx, pela confiança, amizade, apoio, orientação e constantes estímulos durante todo o período de doutoramento. Aprendi muito com a sua paciência, conhecimento, inteligência e estilo de orientação.

À Capes e ao CNPq que, em diferentes épocas, por meio de bolsas me apoiaram financeiramente para a realização deste trabalho.

Ao professor Mário Salerno, pelos bons debates e ajuda em momentos onde o meu grande problema era não ter um problema específico. Sua inteligência, experiência, conhecimento e discernimento me ajudaram no desenvolvimento deste trabalho.

À Universidade de São Paulo e aos professores do Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção desta Instituição. A todos os funcionários do Departamento de Engenharia de Produção pelo apoio e prontidão, em especial à Olívia e à Lídia.

Aos colegas e amigos de pós-graduação um especial agradecimento pelas constantes conversas, debates, "lamentações" e momentos descontraídos. Embora possa cometer algumas injustiças por possíveis esquecimentos, gostaria de agradecer especialmente aos amigos: Adriana (querida "irmã de doutorado"), ao divertido Léo (mineirim), à adorável Karine, ao Léo "gaúcho" catarinense e ao Abraão (Promo), sem dúvida alguma, todos vocês me ajudaram muito.

À Universidade Federal de Itajubá por ter me concedido afastamento (durante um período) para a minha capacitação docente.

Aos amigos e colegas de trabalho da Universidade Federal de Itajubá, em especial à querida professora Rita, ao Turrioni, Giovani, Célia, Cléber,Valéria, Andréa, Crís e Túlio.

Aos grandes amigos BF's (Ricardo *The Best*, Kátia, Marcinha, Fabiano, Renato, Jôsi, Andrézim, Dani, Dupas, Nívea, Rômulo e Mikael). Muito obrigado pela força, amizade e incontáveis momentos de bom convívio, certamente, sem vocês teria sido tudo ainda mais difícil. Mas por favor, não perguntem mais: e a tese ?.

Ao amigo Eduardo (o Dú), um ex-aluno que virou um grande amigo. Obrigado pela amizade, convívio, descontração e acolhida em São Paulo. Boa sorte em seu doutoramento.

Às empresas e seus representantes, pessoas que me ajudaram na realização deste trabalho.

A meus pais, irmãos (Giovani, Walder e Erick) e sobrinhos (Arthur, Camille e Luís Felipe) pelo carinho, apoio e compreensão da minha ausência. Prometo ser mais presente.

À querida Keila que, durante um período importante deste trabalho, sempre me incentivou, compreendeu e me apoiou em tudo.

Agradeço a Deus pela força, proteção e conforto durante essa longa caminhada.

RESUMO

Este trabalho se propõe a contribuir para a discussão da gestão da inovação em empresas *low-tech*. Como ponto de partida, a partir da perspectiva da Cadeia de Valor da Inovação, é feita uma análise da gestão da inovação em grandes empresas pouco intensivas em tecnologia. Essa abordagem possibilita uma visão ampla da gestão da inovação, não restrita ao processo de desenvolvimento de produto ou atividades intensivas de P&D. Em cada empresa analisada, foram investigadas as formas de organização, de tomada de decisão e os principais instrumentos de gestão (conforme os elos da cadeia de inovação, "geração, conversão e difusão da ideia"), no intuito de verificar como essas empresas gerenciam e organizam suas cadeias de valor da inovação e a possível convergência com o modo típico *low-tech* de inovar, preconizado pela literatura. A literatura vigente propõe a existência desse modo típico *low-tech*, no entanto, pode-se dizer que ele está mais associado às limitações dessas empresas (recursos, estrutura, estratégia etc.), geralmente empresas de pequeno e médio porte, do que propriamente a uma forma distinta de inovar. Para tal análise, cinco casos de empresas *low-tech* são confrontados com o caso de uma empresa tipicamente *high-tech* e a literatura disponível. Para as organizações pesquisadas, grandes empresas, os resultados não apontam para a existência de um modo típico de inovar de empresas *low-tech vis-à-vis* a um modo típico de empresas *high-tech*. Embora estas empresas tenham estratégias, objetivos, recursos e demandas diferenciadas, elas organizam e administram suas cadeias de inovação de forma muito semelhante. Por fim, com base na discussão dos aspectos importantes apontados na literatura e a análise dos resultados encontrados, é proposto um conjunto de princípios gerais para balizar a organização e a gestão da cadeia de valor da inovação, a serem levados em conta por empresas *low-tech* que tenham ou pretendam ter a inovação contínua em produto como parte integrante de sua estratégia competitiva.

Palavras-chave: Gestão da inovação. Empresas *low-tech*. Cadeia de Valor da Inovação.

ABSTRACT

This work aims contributes to the discussion of innovation management in low-tech companies. As a starting point, from the perspective of the Innovation Value Chain, an analysis of innovation management in large low-tech companies is made. This approach allows a broad view of innovation management, not restricted to the process of product development or intensive activities in R&D. In each company analyzed were investigated forms of organization, decision making and the main tools of management (as the links in innovation chain, "generation, conversion and diffusion of the idea") in order to verify how these companies manage and organize their innovation value chains, and the possible convergence with the typical low-tech way to innovate, advocated in the literature. For this analysis, five cases of low-tech companies are confronted by a typical high-tech company and by the available literature. Although the current literature proposes the existence of a typical low-tech way to innovate, generally associated to the companies' constraints (resources, structure, strategy etc.) and the features related to small and medium companies, we can state that this typical low-tech way can not be broaden to the all companies in this sector. For the organizations surveyed, large companies, the results point to the absence of a typical low-tech way to innovate *vis-à-vis* a typical mode of high-tech companies. Although these companies do have strategies, goals, resources and differentiated demands, they organize and manage their innovative value chains very similarly. Finally, based on the discussion of the important aspects mentioned in the literature and on the result analysis, it is proposed a set of general principles to appraise the organization and the innovation value chain management, to be taken into account by low-tech companies that have or intend to have continuous innovation in products as part of their competitive strategy.

Keywords: Innovation management. Low-tech companies. Innovation Value Chain.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 09
1.1 APRESENTAÇÃO E RELEVÂNCIA DA PESQUISA 09
1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA 19
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO 20
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA: O REFERENCIAL UTILIZADO 21
2.1 GESTÃO DA INOVAÇÃO: MUITO ALÉM DO P&D 21
2.2 GESTÃO DA INOVAÇÃO E A CADEIA DE VALOR DA INOVAÇÃO 25
2.3 MODOS DE INOVAÇÃO E APRENDIZAGEM ORGANIZACIONAL 29
2.4 EMPRESAS *LOW-TECH* 37
2.3 INOVAÇÃO EM EMPRESAS *LOW-TECH* 46
3 PROPOSIÇÃO DE PESQUISA 55
4 MÉTODO DE PESQUISA 58
4.1 AMOSTRA E CRITÉRIO DE SELEÇÃO 59
4.2 ESTRATÉGIAS DE COLETA DE DADOS 62
4.2.1 OUTRAS FONTES UTILIZADAS 66
4.3 ANÁLISE DOS DADOS 65
4.4 ABORDAGENS PARA ANÁLISE 65
5 DESCRIÇÃO DOS CASOS ESTUDADOS 70
5.1 EMPRESA LATAÇO 71
5.2 EMPRESA METALOUÇA 86
5.3 EMPRESA PVCBRAS 103
5.4 EMPRESA BRASCOITO 118
5.5 EMPRESA SANIPLÁSTICO 134
5.6 EMPRESA TECNOFÁRMACO 148
6 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS CASOS 165
6.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS E TRAJETÓRIAS DE INOVAÇÃO – ESTRUTURAS ORGANIZACIONAIS E FORMAS DE GESTÃO 165
6.2 FORMAS DE CONHECIMENTO E APRENDIZAGEM ORGANIZACIONAL 170
6.3 MODOS DE APRENDIZAGEM E INOVAÇÃO 176
6.3.1 EM RELAÇÃO MODO DE APRENDIZAGEM STI 177

6.3.2 Em relação modo de aprendizagem DUI 185
6.4 Modos de inovação e formas de conhecimento predominantes 191
6.5 Cadeia de Valor da Inovação de Empresa *Low-Tech* 197
6.5.1 Geração de ideias 197
6.5.2 Conversão de ideias 202
6.5.3 Difusão de ideias 206
6.5.4 Síntese da Cadeia de Valor da Inovação das empresas *Low-tech* pesquisadas 208
7 CONCLUSÕES 209
7.1 Verificação das proposições de pesquisa 209
7.2 Síntese dos resultados encontrados frente à literatura 218
7.3 Síntese das contribuições da pesquisa 220
7.4 Princípios gerais para balizar a organização e gestão da Cadeia de Valor da Inovação de empresas *low-tech* 223
7.5 As limitações do trabalho e recomendações para futuras pesquisas 236
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 237
ANEXO- Roteiro de Entrevistas 246

1 INTRODUÇÃO

Propõe-se, neste trabalho, analisar as cadeias de valor da inovação e seus modelos de gestão em empresas industriais de grande porte que atuam em ambientes caracterizados como de média-baixa e baixa intensidade tecnológica (aqui denominadas "empresas *low-tech*"). São empresas que, apesar de atuarem em ambientes com pouca tradição em inovação, diferenciam e inovam em produto.

1.1 APRESENTAÇÃO E RELEVÂNCIA DA PESQUISA

A literatura em gestão da inovação e inovação tecnológica tem superestimado o papel das atividades internas de P&D como principais determinantes da capacidade inovadora das empresas, o que tem levado a uma desproporcional importância dada a um pequeno grupo de empresas intensivas em tecnologia como promotoras da inovação (SANTAMARÍA *et al.* , 2009).

Nesse sentido, a ideia de empresas *low-tech* inovadoras pode soar controversa. Notoriamente, ao se falar em empresas *low-tech,* ainda prevalece a ideia atrelada à baixa prática inovativa. Para Schmierl e Köhler (2005), Hirsch-Kreinsen *et al.* (2006), Santamaría *et al.* (2009) e Barge-Gil *et al.* (2008), entre outros, essa visão distorcida do processo de inovação pode ser explicada pela preeminência do modelo linear de inovação, pelas estatísticas de P&D e pelo desconhecimento de como se processa a base de conhecimento e a inovação nas empresas *low-tech*.

Para Barge-Gil *et al.* (2008), esta análise, de um ponto de vista acadêmico, considera que a P&D e conceitos de inovação têm sido frequentemente amalgamados. Contudo, segundo os autores, uma análise de diversos trabalhos revela claramente que a P&D não é suficiente nem uma condição necessária para uma empresa ser inovadora. Em segundo lugar, a partir de um ponto de vista gerencial, a ênfase excessiva em P&D como fonte de inovação pode desestimular muitas empresas, que consideram a P&D como de alto risco e cercada de incertezas, já que exige investimentos muito específicos.

Para autores como Bender e Laestadius (2005), Chen (2009) e Barge-Gil, Nieto e Santamaría (2008), não há razões suficientes para acreditar que empresas *low-tech* não possam se destacar em inovação como outras empresas que fazem uso mais intensivo da

ciência e da tecnologia. Segundo esses autores, embora a P&D tenha sido apontada como a principal fonte de inovação no nível das firmas, não obstante, um importante grupo de empresas desenvolve inovações sem a realização de atividades intensivas em P&D.

No entanto, segundo Tunzelman e Acha (2005), para as empresas *low-tech* que inovam, grande parte das inovações se caracteriza por inovações em processos ou conduzidas por terceiros. Para Pavitt (1984), estas empresas se enquadram na categoria setorial "dominado por fornecedor"; tal taxonomia se refere a um importante aspecto do padrão e modo de inovação do setor no qual as empresas *low-tech* se posicionam, em que mudanças e inovações seriam conduzidas ou empurradas por fornecedores de tecnologia, equipamentos, maquinários, insumos ou materiais, por exemplo.

Segundo esses autores, embora essas empresas inovem, a inovação em produto é tipicamente incremental e/ou decorrente da aquisição de novas máquinas ou da transferência de tecnologia de um fornecedor, cliente ou consultor externo, caracterizando-se por baixos ou inexistentes investimentos em P&D e uma baixa competência interna para gerar inovações de forma contínua.

Nessa linha, muitos estudos propõem a existência de um modo típico de inovar de empresas *low-tech* frente ao modo de inovar de empresas *high-tech*. No entanto, o que se observa é que esse "modo de inovação" estaria mais associado às limitações dessas empresas, do que propriamente a uma nova forma de inovar, *grosso modo*, seria uma forma "menos nobre" de inovar, geralmente associada à dependência de terceiros, à inovação incremental, não contínua e de baixa representatividade para as estratégias competitivas dessas empresas.

Segundo Hirsch-Kreinsen (2008), a literatura internacional sugere que a forma de inovar das empresas *low-tech* difere bastante da estilizada forma de inovar das empresas *high-tech*. Para isso, são apontadas algumas características encontradas nas empresas *low-tech* que justificariam esse "modo típico *low-tech*" de inovar, tais como a falta de sistematização e capacidades internas de P&D; limitada base de conhecimentos específicos das empresas *low-tech*; falta de direcionamento estratégico para inovação; a pouca estruturação e sistematização dos processos de inovação; poucos recursos voltados para as atividades contínuas e sistemáticas de desenvolvimento; a baixa qualificação do pessoal envolvido com inovação; foco ao atendimento da demanda (não criam novos mercados); limitação a inovações de processos, *design* e inovações incrementais; restrição à utilização da base de conhecimento prático local; a ampla dependência de fornecedores de máquinas, tecnologia e insumos como direcionadores da inovação, entre outras.

Não obstante, mesmo desconsiderando a grande heterogeneidade do setor geralmente caracterizado como *low-tech*, pode-se dizer que essas características apontadas apresentam forte viés relacionado ao porte das empresas que compõem o setor (em sua maioria, pequenas e médias empresas). Conforme relata Hirsch-Kreinsen (2008), as limitações de recursos e capacidades para a ação estratégica das empresas *low-tech*, geralmente relatadas pela literatura, na maioria dos casos podem ser explicadas pelo fato desse setor ser dominado por pequenas e médias empresas. Em outras palavras, tais características apontadas para o setor *low-tech* podem estar mais relacionadas a pequenas e médias empresas, o que poderia ser diferente se especificamente fossem analisadas grandes empresas.

Portanto, é lícito supor que muito do que se conhece sobre a forma de inovar das empresas *low-tech* pode não ser amplamente estendido para uma parcela importante de empresas, as grandes empresas. Como exemplo, há indícios quanto à existência de empresas *low-tech* que, embora sejam pouco intensivas em tecnologia e P&D, inovam e diferenciam produto com base em suas próprias competências de inovação (Hirsch-Kreinsen *et al.* , 2006; Hirsch-Kreinsen, Hahn e Jacobson, 2008).

Essas empresas iriam além das questões associadas à tradicional forma de inovar desse setor, descrito por Tunzelman e Acha (2005), Pavitt (1984) e outros, ou a um modo "menos nobre" típico *low-tech* associado a inovações de reduzida importância estratégica e que privilegia a análise baseada nas limitações de recursos, tecnologias, entre outras.

Neste sentido, esta tese se propõe a aprofundar o entendimento da inovação nas empresas *low-tech*. Por meio de um estudo empírico, busca-se entender como as diferentes atividades e competências, além das atividades internas de P&D, interferem nos resultados de inovação dessas empresas. Assim, pretende-se analisar como se dá a geração, conversão e difusão do conhecimento ao longo das cadeias de inovação em grandes empresas *low-tech*, em uma tentativa de entender a forma de inovar dessas empresas *via-à-vis* o "modo típico de inovação" de empresas *low-tech* preconizado pela literatura.

Para tal, pretende-se analisar como essas empresas estruturam, organizam e gerenciam suas práticas de inovação, buscando, dessa forma, questionar o senso comum estabelecido que associa as empresas de baixa intensidade tecnológica a baixa intensidade em inovação, predominância de inovação em processos, inovações descontínuas, inovações de baixa importância estratégica ou dependência de terceiros para inovar.

Supõe-se que o aprofundamento nessas questões poderá permitir maior entendimento de como essas empresas inovam e diferenciam produto, mesmo não tendo as características e

demandas semelhantes a empresas tipicamente inovadoras, como é o caso das empresas intensivas em tecnologia e P&D.

Quanto à classificação de empresas *low-tech*, Radauer e Streicher (2007) e Lindman, Scozzi e Otero-Oneira (2008), entre outros, se baseiam no relatório da OCDE-2004, para diferenciar empresas de alta intensidade tecnológica de empresas de média-baixa e baixa intensidades tecnológicas, com base nos percentuais gastos em atividades de P&D em relação a suas receitas.

Segundo esta definição, a empresa é tida como de alta intensidade tecnológica se a despesa em P&D for superior a 3% de sua receita, por conseguinte, empresas de média-baixa e baixa intensidades tecnológicas seriam as que apresentam menos de 3% e de 1%, respectivamente, de investimentos de suas receitas em atividades de pesquisa e desenvolvimento de produto nos últimos anos.

A despeito da definição acima, embora ela seja um referencial para situar as empresas pesquisadas, é importante frisar que o foco desta pesquisa não é o setor ou as empresas *low-tech* como um todo, mas as grandes empresas *low-tech* que inovam e diferenciam produto. Desse modo, a análise é centrada em questões associadas às práticas gerenciais, às formas de organização e aos modelos de gestão da inovação empregados ao longo da cadeia de valor da inovação nessas empresas.

Portanto, para este trabalho, o entendimento de "empresas *low-tech*" não está necessariamente associado ao percentual gasto em P&D ou à intensidade tecnológica das empresas, mas às empresas que não utilizam intensivamente pesquisa e conhecimento técnico científico e codificado como suas principais fontes para inovação, ou seja, empresas que não são intensivas em P&D.

Para Arundel, Lorenz e Lundvall (2007), embora a diferença de intensidade tecnológica das empresas possa ser um indicador para a caracterização de empresas e seus sistemas de inovação, a estrutura subjacente relacionada às políticas e práticas de gestão, que versam sobre as questões de como as pessoas trabalham e aprendem, como a empresa se organiza e a influência do ambiente organizacional, podem ser mais importantes para explicar como as empresas inovam.

Assim, a perspectiva aqui proposta defende que para melhor entender como se processa a inovação nas empresas *low-tech* é necessário extrapolar a abordagem tradicional relacionada à gestão da inovação, focada em intensidade tecnológica, em P&D, no processo "desenvolvimento de produto", na transferência de tecnologia dos fornecedores e clientes, na

compra de novo maquinário etc.. para uma abordagem menos restrita, que privilegie toda a cadeia de valor da inovação.

A abordagem da Cadeia de Valor da Inovação aqui sugerida, desenvolvida por Hansen e Birkinshaw (2007), considera o processo de inovação de forma ampla e integrada, não restrito ao processo "desenvolvimento de produto", englobando a geração, conversão e difusão de ideias na organização, em que o bom desempenho da inovação depende do desempenho das diferentes etapas da cadeia (este conceito será explorado adiante).

Com tal abordagem, pretende-se um enfoque mais amplo, voltado à organização e gestão da cadeia de inovação como um todo, uma vez que há a compreensão de que a abordagem tradicional pouco ajuda a explicar como as empresas *low-tech* inovam e diferenciam produto, mesmo tendo limitações, como exemplos, baixa intensidade tecnológica ou baixa intensidade em P&D. Em outras palavras, mesmo que essas empresas façam uso de alta tecnologia ou P&D, supõe-se que essas atividades não sejam centrais para o desempenho e entendimento do processo de inovação nessas empresas.

Baseando-se em autores como Lam (2005), Hamel e Breen (2007) e Birkinshaw, Hamel e Mol (2008), que sugerem melhores desempenhos em inovação em função das competências organizacionais, são levantadas algumas premissas neste trabalho.

Tais premissas, juntamente com evidências encontradas em levantamentos prévios em pesquisa de campo em empresas *low-tech* inovadoras e na literatura (Hirsch-Kreinsen, 2008; Schmierl e Köhler, 2005; Santamaría, Nieto e Barge-Gil, 2009; entre outros), sugerem que as questões organizacionais e atividades não baseadas em P&D intensivo e sistemático possuem relevantes significados para o desempenho em inovação de empresas *low-tech*. Como exemplos, a capacidade de assimilação e recombinação de conhecimento externo, complementaridade de competências com parceiros externos ou o uso de mecanismos formais de aproveitamento do conhecimento tácito dos funcionários, entre outros.

Segundo Tidd, Bessant e Pavitt (2008), desenvolver inovações requer um conjunto de conhecimentos e habilidades gerenciais diferentes daqueles que administram o negócio no dia a dia. Esse conjunto de conhecimentos e habilidades gerenciais pode ser entendido como a *capacidade inovadora* das empresas, conforme definido por Hii e Neely (2000), o potencial de gerar novas ideias, identificar novas oportunidades de mercado e implementar inovações comercializáveis pela exploração dos recursos e competências existentes na empresa.

Para tanto, cada empresa pode adaptar o processo de inovação às suas especificidades e competências internas. Por exemplo, grandes empresas podem ter seus próprios laboratórios de P&D ou contratar pesquisas de terceiros (universidades, centros de pesquisas etc.), e

pequenas empresas podem priorizar o desenvolvimento rápido de soluções a partir do empirismo e do aproveitamento da experiência prática dos funcionários na solução dos problemas do dia a dia.

Uma vez que a capacidade inovadora é um elemento chave para a competitividade das empresas, entende-se ser pertinente a discussão de como se constitui tal capacidade nas empresas *low-tech*, ou seja, como essas empresas estruturam e gerenciam sua cadeia de valor da inovação, de forma a desenvolver produtos que ofereçam efetivamente valor aos clientes e vantagens competitivas sustentáveis às empresas ao longo do tempo.

Segundo Neely e Hii (1998), Hii e Neely (2000) e Lazonick (2001 e 2005), de forma geral, essa capacidade seria constituída pela estratégia de inovação, pela cultura organizacional e pela base cognitiva desenvolvida ou adquirida pela empresa ao longo do tempo (seus conhecimentos), além de seus recursos humanos, financeiros, físicos e, principalmente, a forma pela qual a empresa organiza estes recursos e competências com o intuito de inovar.

Segundo Lazonick (2005), o desenvolvimento da capacidade inovadora, contudo, não é apenas dependente de elementos internos à empresa, tal capacidade é também influenciada por fatores externos como o padrão de competição do mercado, o nível de tecnologia da indústria e fatores institucionais como legislação, políticas públicas, condições macroeconômicas, mercado de trabalho etc.

Portanto, a conjunção da capacidade inovadora com os fatores externos à empresa determinaria a propensão a inovar. Segundo Pavitt (2005), estes, por sua vez, seriam contingenciais e variáveis entre diferentes empresas e setores.

No entanto, embora não se desconsidere as influências externas, como mercado, políticas públicas, tecnologia etc., o enfoque deste estudo é na capacidade interna inovativa das empresas *low-tech*, sob a qual se supõe as empresas teriam maiores condições de intervir.

Em uma tipologia bastante utilizada até hoje, Pavitt (1984) encontrou quatro diferentes padrões de inovações em empresas de diferentes setores: “intensivas em escala”, “baseadas em ciência”, “fornecedores especializados” e “dominadas pelos fornecedores”. Essa classificação foi realizada levando-se em conta diferentes fontes de tecnologia, tipos de usuários, meios de apropriação e tamanho da empresa em diferentes setores. Tal abordagem é considerada uma das pioneiras em demonstrar empiricamente como a diversidade de tecnologias entre diferentes setores industriais cria diferentes padrões de inovação.

No entanto, essa taxonomia, apesar de útil, deve ser vista com cautela. As empresas *low-tech*, por exemplo, *grosso modo*, estariam inseridas na macro categoria setorial

“dominadas por fornecedores”, entretanto, além da heterogeneidade desse setor, existe uma parcela de empresas *low-tech* que inova e diferencia produto por meio de seus próprios esforços inovativos (Hirsch-Kreinsen *et al.* 2006) e que, portanto, seria menos dependente de fornecedores para inovar.

As diferenças na capacidade inovadora e especialmente as diferenças nas habilidades de gerar e obter vantagens por meio de inovação, e não somente as diferenças em lideranças tecnológicas, podem ser consideradas, segundo Fagerberg (2005), como as fontes de vantagens competitivas duradouras e não facilmente imitáveis pela concorrência.

Para o cenário das empresas *low-tech*, entender estas diferenças poderá ser útil para situar a discussão a respeito do porquê de algumas empresas *low-tech* serem mais inovadoras que outras, mesmo sob condições de mercado e recursos semelhantes.

O estudo aqui proposto parte da premissa de que, se essas empresas inovam em produto, mesmo não tendo a mesma capacidade tecnológica e recursos financeiros e estruturais comuns às empresas tipicamente inovadoras de outros setores, como as empresas *high-tech*, elas se utilizariam de formas ou modos alternativos para gerar seus resultados em inovação. Como exemplos, por meio de parcerias e complementaridade de competências com clientes, fornecedores e universidades; assimilação, processamento e recombinação de conhecimentos externos; mecanismos organizacionais que promovam maior interação e troca de conhecimento (tácito e explícito) entre as pessoas e as diferentes áreas da empresa; mecanismos internos de geração de ideia amplamente difundidos; por meio de aprendizagem por imitação, entre outros.

Assim, pelo fato dessas empresas atuarem em ambientes de baixa intensidade tecnológica, via de regra, com limitações de recursos (tecnológicos, P&D, financeiros, pessoal etc.) e prioridades relativas a custo e produtividade como norteadoras, essas empresas teriam diferentes demandas ou realidades em relação a geração, conversão e difusão de ideias, frente a outras empresas. Portanto, essas empresas organizariam e gerenciariam suas cadeias de inovação de forma distinta, o que pode sinalizar em direção a um modo típico *low-tech* de inovar. Esse modo típico *low-tech* se diferenciaria do modo *low-tech* apregoado pela literatura, baseado em inovações descontínuas e de pouca representatividade estratégica, conduzido por fornecedores e centrado nas limitações dessas empresas.

Como exemplo, para algumas empresas que inovam, devido ao fato de seus produtos e processos de desenvolvimento de produtos serem pouco complexos e intensivos em tecnologia e conhecimento científico, a geração de ideias para novos produtos não necessariamente estaria restrita a especialistas detentores de conhecimento técnico específico

ou a um departamento técnico de P&D. Contribuições para melhoria ou desenvolvimento de novos produtos poderiam vir de pessoas com reduzido conhecimento técnico específico ou não diretamente envolvidas no processo de desenvolvimento de produto, de outros departamentos ou unidades, ou mesmo externamente à empresa, de clientes, consultores ou de outras instituições; enfim, algo semelhante ao contexto de *Open Innovation* proposto por Chesbrough (2003).

O conceito de *Open Innovation* tem sido endereçado como um novo paradigma da gestão da inovação; sua abordagem está relacionada ao uso intencional de entradas e saídas de conhecimentos para acelerar a inovação e ampliar os mercados para o uso externo das inovações (Chesbrough, 2003). É pressuposto que uma importante vantagem competitiva de uma empresa está relacionada, principalmente, à sua capacidade em articular seus recursos internos (pessoal, ideias, competências, projetos, tecnologias, recursos físicos e financeiros etc.) e recursos externos para criar novos conhecimentos e inovações.

Dessa forma, a empresa poderia ampliar sua base de conhecimento ao adotar mecanismos de absorção e geração de ideias estendidos a um número maior de pessoas de dentro e fora da empresa.

Portanto, acredita-se que as empresas *low-tech* que inovam e diferenciam produto utilizariam um conjunto de competências organizacionais com grande importância no desempenho da cadeia de valor da inovação, ainda pouco explorado e não suficientemente compreendido pela literatura.

Dada a amplitude do estudo pretendido, algumas definições iniciais e delimitações de escopo são fundamentais para a coerência e melhor entendimento deste trabalho.

Desse modo, a definição de P&D aqui utilizada, no senso estrito, está de acordo com a definição proposta pelo relatório da Pintec 2008 (Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica em empresas brasileiras), que considera P&D como o trabalho criativo, empreendido de **maneira sistemática**, com o objetivo de **aumentar o estoque de conhecimento** da empresa, assim como a utilização deste conhecimento para o desenvolvimento de novos produtos, serviços e processos (grifos próprios).

Portanto, o critério básico para distinguir as atividades de P&D de outras atividades relacionadas é a presença de um apreciável elemento de novidade e a resolução de problemas científicos e tecnológicos, quando a solução não for aparente para alguém já familiarizado com o estoque básico de conhecimento daquela área/unidade/empresa.

Assim, para serem classificadas como atividades de P&D, estas devem envolver necessariamente a realização de “algo novo”, um avanço científico ou tecnológico e/ou resolver incertezas científicas/tecnológicas em uma base sistemática.

O manual de Oslo (2005) aconselha que seja usada a regra originalmente estabelecida pela *US National Science Foundation* como uma diretriz geral para distinção entre atividades de P&D e de não P&D:

> Se o objetivo primordial for introduzir novos aprimoramentos técnicos nos produtos ou processos, então o trabalho se enquadra na definição de P&D. Caso, pelo contrário, o processo ou sistema de produção estiver substancialmente estabelecido e o objetivo primordial for desenvolver mercados, fazer planejamento pré-produção ou fazer que um sistema de produção ou controle funcione sem problemas, então o trabalho já não será de P&D. *US National Science Foundation*, *apud* Manual de Oslo (2005).

Segundo a definição proposta pelo relatório da Pintec (2008), como exemplo, atividades ou projetos rotineiros de engenharia que utilizam técnicas e conhecimentos existentes sem o objetivo de um novo ou melhorado produto, novo processo, novo conhecimento, novo uso, nova tecnologia etc. não são considerados atividades de P&D.

As atividades de P&D, neste caso, englobam:

- A pesquisa básica - trabalho experimental ou teórico voltado para a aquisição de novo conhecimento, sem ter por objetivo qualquer aplicação ou uso específico;
- A pesquisa aplicada - trabalho experimental ou teórico dirigido para um objetivo prático específico;
- O desenvolvimento experimental - trabalho sistemático com base no conhecimento existente, obtido por meio de pesquisa e experiência prática e dirigido para a produção de novos materiais e produtos, para instalação de novos processos, sistemas e serviços, ou para melhorar substancialmente aqueles já produzidos ou em operação.

Para este trabalho, outro critério importante está relacionado à constância das atividades de P&D. Segundo o relatório da Pintec (2008), a atividade contínua de P&D é aquela regularmente desenvolvida na empresa, com pelo menos uma pessoa em dedicação exclusiva (ou pessoas diferentes com dedicação parcial proporcional às horas de trabalho de uma pessoa em período integral). Em contrapartida, a atividade ocasional ou descontínua de P&D ocorre quando a empresa monta uma equipe de P&D para desenvolver determinado

projeto e, após sua conclusão, as pessoas da equipe retornam às suas atividades normais, e, desse modo, não é mantida uma estrutura e/ou uma atividade constante.

Essas definições são fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho, no entanto, é importante frisar que não se pretende aqui buscar qualquer forma de generalização para o âmbito do setor ou das empresas *low-tech* como um todo, no intuito de classificar um modo de inovação ideal para essas empresas (se é que isso é possível) ou qualquer taxonomia alternativa, até mesmo porque o método e amostra adotados não permitiriam tais conclusões e, principalmente, por se considerar que esse setor é muito heterogêneo, amplo e de difícil categorização.

No âmbito nacional, ainda que as empresas de média-baixa e baixa tecnologia sejam importantes representantes em termos de geração de impostos e empregos, tenham grande representatividade para economia e correspondam a uma fatia significativa das empresas, observa-se que as discussões sobre inovação realizadas até o momento não as têm priorizado, o que deixa claro uma lacuna teórica ainda não atendida e ignorada por parte da academia.

Apesar da vasta literatura que sugere melhor desempenho em inovação em função das características da organização, da gestão, dos sistemas e estratégias de inovação nas empresas (Tidd, Bessant e Pavitt, 2008; Damanpour e Wischnevsky, 2006; entre outros), há pouca discussão que atente para a importância de modelos gerenciais, práticas de gestão da inovação e competências organizacionais para a formação da capacidade inovadora de grandes empresas *low-tech*, como se inovação não fosse uma realidade para essas empresas ou não fizesse parte de suas agendas estratégicas.

Todavia, o tema gestão da inovação em empresas *low-tech*, embora atual, não é novo. Autores como Pavitt, 1984; Tunzelmann e Acha, 2005; e Pedersen, 2004, entre outros, já abordaram o processo de inovação nessas empresas a partir de diferentes enfoques. No entanto, geralmente, os enfoques foram dados em relação a setores e políticas públicas, muitas vezes ignorando o perfil heterogêneo desse grupo de empresas ou focando a inovação sob a dependência de um padrão tecnológico ou sob a ótica do modelo linear de inovação, ignorando as atividades não associadas a P&D.

A abordagem aqui proposta, que sugere analisar o processo de inovação ao longo da cadeia de valor da inovação em grandes empresas industriais brasileiras *low-tech*, além das formas tradicionais abordadas pela literatura e considerando as particularidades inerentes a uma possível forma de inovar dessas empresas, pode ser considerada com um bom grau de ineditismo, ademais de importante e pertinente.

Desse modo, dentro do contexto da cadeia de valor da inovação, pretende-se aprofundar as questões típicas de organização e de gestão para empresas *low-tech*, que seguem ou pretendam seguir estratégias baseadas na inovação e diferenciação de produto, o que poderia depender de novos modos de gestão, modelos conceituais e competências organizacionais.

1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA

Considerando que é relevante e pertinente entender como são estruturadas, organizadas e geridas as cadeias de valor da inovação em empresas *low-tech*, os objetivos deste trabalho podem ser divididos em duas frentes principais, a saber:

1) **Analisar e descrever como grandes empresas *low-tech* estruturam, organizam e gerenciam suas cadeias de valor da inovação.**

Nesse contexto, sob a ótica sistêmica da cadeia de valor da inovação proposta por Hansen e Birkinshaw (2007), pretende-se entender melhor como se dá todo o processo de inovação em empresas *low-tech* de grande porte, esmiuçando os processos que englobam os diferentes elos desta cadeia. Desse modo, espera-se identificar como as empresa pesquisada organizam e gerenciam as diferentes etapas da cadeia de valor de inovação (geração, conversão e difusão de ideias), a cadeia como um todo e quais competências organizacionais são mais relevantes para seu desempenho.

2) **Ampliar a discussão quanto à existência ou não de um típico modo de inovar de empresas *low-tech*, no contexto das grandes empresas, por meio da análise das principais variáveis que compõem e caracterizam uma possível forma de inovar dessas empresas, bem como semelhanças ou diferenças na organização e gestão *via-à-vis* empresas *high-tech*.**

Entende-se que tais discussões permitirão contribuir para o debate teórico sobre a relevância das competências organizacionais para o desenvolvimento da capacidade inovadora de grandes empresas *low-tech*, ao buscar entender a relação (se existente) entre

competências gerenciais e inovações em produto. Ademais, acredita-se que as discussões desses resultados possam servir como base para articulação mais consistente da temática "modelos para organização e gestão da cadeia de valor da inovação em empresas *low-tech*".

Para a operacionalização dos objetivos, são propostas algumas importantes questões de pesquisa, a saber: Como essas empresas organizam e gerenciam suas cadeias de valor da inovação? Existem semelhanças ou diferenças significativas na gestão, organização e estratégias de inovação adotadas por essas empresas frente às empresas *high-tech*? O modo típico de inovar *low-tech* preconizado pela literatura, geralmente associado às limitações de pequenas empresas ou inovações de reduzido impacto estratégico, pode ser estendido para as grandes empresas *low-tech* inovadoras? Há realmente um modo *low-tech* de inovar que incorpore a inovação contínua à estratégia competitiva dessas empresas? A inovação contínua nessas empresas ocorre na ausência de processos sistematizados de P&D e PDP?

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

A organização desta tese se dá da seguinte forma: o presente capítulo compreende a apresentação e relevância da pesquisa e seus objetivos; o capítulo 2 compreende a revisão bibliográfica, onde inicialmente são abordados conceitos gerais relacionados à gestão da inovação, avançando em seguida para conceitos associados a Gestão da Cadeia de Valor da Inovação, Modos de inovação e Aprendizagem Organizacional que, juntamente a temas mais específicos relacionada à gestão da inovação em empresas *low-tech*, constituem na base teórico-conceitual utilizada para se efetuar a análise dos casos no capítulo 6 e as conclusões*;* o capítulo 3 compreende as proposições de pesquisa que nortearam o desenvolvimento deste trabalho; o capítulo 4 compreende as descrições individuais dos casos de cinco empresas industriais *low-tech* inovadoras e uma empresa intensiva em tecnologia (caso referencial); no capítulo 5 são feitas as análises conjuntas dos casos apresentados no capítulo anterior; o capítulo 6 compreende a conclusão do trabalho, onde são feitas as discussões e verificações das proposições de pesquisas, apresentadas as principais conclusões, confrontação dos principais resultados frente à literatura, síntese das contribuições de pesquisa, limitações da pesquisa e propostos novos temas de pesquisas; por fim, nos capítulos seguintes são apresentadas as referências bibliográficas e o roteiro de pesquisa (anexo).

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA: O REFERENCIAL UTILIZADO

Ao iniciar um estudo sobre inovação, devido à variedade de caminhos nos quais ela tem sido endereçada na literatura, se faz necessário delimitar quais termos e conceitos em sua volta serão utilizados. Assim, esta sessão tem como principais objetivos discutir os diferentes conceitos e seus limites relacionados à gestão da inovação adotados neste trabalho.

2.1 GESTÃO DA INOVAÇÃO – MUITO ALÉM DE P&D

Para Tidd, Bessant e Pavitt (2008), o conceito de gestão da inovação pressupõe o processo de planejamento, alocação de recursos e fatores essenciais para se alcançar bons resultados em inovação. Os autores complementam:

> "Utilizamos o termo gerenciar, não no sentido de criar e aplicar um mecanismo complexo e previsível... mas de criar condições, dentro de uma empresa, para que a resolução eficaz de desafios múltiplos sob altos índices de incerteza seja facilitada" (TIDD, BESSANT e PAVITT, 2008).

Baseado nesta definição pode-se entender gestão da inovação como o processo de criação de um ambiente e condições organizacionais que sejam propícias para aumentar o nível da capacitação inovativa da organização, tendo como objetivo influenciar o nível de inovação que ocorre na organização.

Tidd, Bessant e Pavitt (2008) apontam para dois fatores essenciais centrais que devem ser observados quanto à gestão da inovação:

- A inovação é um processo, não um evento isolado, portanto deve ser gerenciada como tal.
- As influências sobre esse processo podem ser manipuladas para afetar o resultado, ou seja, a inovação pode ser gerenciada.

Por ser um processo ainda não totalmente compreendido e sujeito às peculiaridades organizacionais comuns a cada empresa, é de se esperar que a gestão da inovação requeira

constantemente um conjunto de práticas e conhecimentos gerenciais capazes de adequar o ambiente, recursos, cultura, tecnologia, entre outros, às especificidades de cada empresa.

Todavia, para melhor entendimento da definição de gestão da inovação faz-se necessário acessar a definição de inovação. Segundo a OECD (2005) Manual de Oslo, a inovação é a implementação de uma nova ou significativamente melhorada solução para a empresa, de um novo produto, processo, método organizacional ou de marketing, com o objetivo de reforçar a sua posição competitiva, aumentar o desempenho ou o conhecimento.

Segundo esta definição, existe basicamente quatro tipos de inovações que encerram um amplo conjunto de mudanças nas atividades das empresas: inovações de produto, inovações de processos, inovações de marketing e inovações organizacionais.

Inovações de produto envolvem mudanças significativas nas potencialidades de produtos e serviços, incluem-se bens e serviços totalmente novos e aperfeiçoamentos importantes para produtos existentes.

Um segundo tipo são as inovações de processos, que representam mudanças significativas nos métodos de produção e de distribuição.

Um terceiro tipo, as inovações de marketing, envolvem a implementação de novos métodos de marketing, incluindo mudanças no *design* do produto e na embalagem, na promoção do produto e sua colocação no mercado, e em métodos de estabelecimento de preços de bens e de serviços.

Por fim, as inovações organizacionais referem-se à implementação de novos métodos organizacionais, tais como mudanças em práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas da empresa.

Independente do tipo, a inovação tem se mostrado nos últimos anos como elemento de vantagem competitiva crucial para a competitividade das empresas, países e regiões. Assim, vem atraindo atenção especial nos campos empresariais, econômicos, políticos e científicos.

Sob a ótica empresarial, que é o foco deste trabalho, Tidd, Bessant e Pavitt (2008) observam que as empresas que mais se destacaram em competitividade e aumento de participação de mercado nas últimas décadas foram justamente aquelas que mais se sensibilizaram para a inovação nas suas diferentes formas.

Todavia, constatam-se ainda inadequações entre expectativas e resultados obtidos, como exemplo, a estratégia adotada por algumas empresas de investirem vultosos recursos em pesquisa e desenvolvimento muitas vezes não surte os resultados desejados. Ou mesmo, empresas podem inovar constantemente em produto mas seus lançamentos não obterem os resultados financeiros desejados, isso pode ocorrer por vários fatores, entre eles, um erro de

alinhamento com o mercado, um erro de estratégia de lançamento, dificuldades na produção, falta de experiência ou maturidade no mercado pretendido, etc.

Embora estudos empíricos demonstrem que as empresas que investem em inovação têm obtido bons resultados, esses estudos têm demonstrado também que bons resultados em inovação não são necessariamente resultados diretos de investimentos financeiros em pesquisa e desenvolvimento, tendo em vista que a geração e apropriação de inovações têm demonstrado ser processos complexos e amplos que, via de regra, não dependem apenas dos recursos técnicos, científicos e financeiros empregados pelas empresas, conforme apontam autores como Jensen *et al.*, 2007; Schmidt e Rammer, 2007; Jaruzelski, Dehoff e Bordia, 2006; entre outros.

Nesta linha, estudo conduzido por Jaruzelski, Dehoff e Bordia (2006) concluiu que de uma amostra de aproximadamente 1000 empresas globais que mais gastaram em P&D em 2005, as que tiveram melhores desempenhos (vendas, crescimento dos lucros bruto, operacional e líquido etc.) não foram aquelas que mais investiram recursos financeiros em P&D, embora também tenham investido consideravelmente, mas aquelas que demonstraram condições de criar valor por meio de maior capacidade na geração de ideias, seleção de projetos, desenvolvimento ou comercialização, parcerias, ou seja, aquelas que vislumbraram o processo de inovação sob uma visão holística. Importante frisar que para permitir comparações entre diferentes indústrias e setores, a pesquisa indexou níveis diferentes de gastos com P&D de acordo com a mediana da indústria em análise.

Por outro lado, segundo Mowery e Oxley (1995), sabe-se que para muitas empresas a principal fonte de desenvolvimento de conhecimento e inovação tem sido os laboratórios de P&D. Com visão semelhante, estudos de Andreassi e Sbragia (2002) abordaram este tema ao testarem uma das hipóteses de sua pesquisa, que confirmou a existência de correlação positiva significativa entre despesas em P&D em períodos precedentes e grau de introdução de novos produtos no mercado. Segundo os autores, a premissa que embasa essa hipótese é a de que a intensidade em P&D tem efeito direto sobre o lançamento de novos produtos.

Autores como Chesbrough e Crowter (2006) avançaram nesta questão e, além de reforçarem a importância do P&D para a inovação, apontaram também para a necessidade de se articular e gerir o P&D ao longo da rede na qual a empresa está inserida, propondo a ideia de “Open Innovation”, em outras palavras, organizar os processos de inovação para também buscar ideias e oportunidades externamente à empresa.

Assim, é evidente que investimento em P&D é uma forma relevante para gerar condições e insumos para a inovação e, portanto, não deve ser ignorado. Até mesmo devido às

características de algumas empresas, de seus produtos e do ambiente em que atuam, elas têm na tecnologia incorporada e nos investimentos em P&D seus grandes diferenciais competitivos e, muitas vezes, suas únicas fontes para inovação em produtos.

Nessa mesma linha de valorização da P&D, autores como Engardio e Eihorn (2005) no setor de eletrônicos e Mello (2006) no setor automobilístico, debatem sobre possíveis riscos de perdas de competências essenciais para o projeto e desenvolvimento de produto na estratégia de terceirização de P&D.

Por outro lado, embora Andreassi e Sbragia (2002) em seus estudos tenham confirmado a hipótese que correlaciona investimentos em P&D com bom desempenho em novos produtos, os autores apontam que é importante lembrar que a inovação não envolve apenas as atividades de P&D e que a existência de estrutura de P&D, por si só, não é condição suficiente para assegurar uma atividade tecnológica bem-sucedida, existe uma série de fatores que devem ser levados em consideração, tais como, os ambientes em que as empresas atuam, questões sociais, organizacionais, econômicas, entre várias outras.

Segundo Arbix (2006), inovações bem-sucedidas iriam além dos investimentos em P&D e em tecnologia, seriam o resultado de um processo mais amplo e complexo resultante de interações complexas entre indivíduos, empresas e outras instituições produtoras de conhecimento, em níveis local, nacional e mundial, que merecem ser estudadas.

Autores como Hamel e Been (2007) e Lam (2005) sugerem bons desempenhos em inovação em função de determinadas competências organizacionais associadas à inovação organizacional e novos modelos gerenciais.

No entanto, Marx (2008) questiona a falta de evidências empíricas de alguns trabalhos no campo da inovação. Segundo o autor, alguns trabalhos tentam justificar a inovação em produtos como mero resultado de práticas gerenciais e organizacionais amplamente adotadas por algumas empresas.

O autor destaca que embora haja indícios de que as empresas que mais inovam em produto são as que mais frequentemente adotam novas práticas de gestão e formas de organização do trabalho, mesmo se esta relação existir, ainda não se pode afirmar categoricamente que a inovação ocorra sob influência dessas formas de organização. Isso ocorre porque, para algumas empresas, essas formas de organização não são estendidas a toda organização e se concentram na operação, função que, por sua vez, dificilmente toma parte dos processos de inovação destas mesmas empresas. Autores como Damanpour e Wischnevsky (2006) compartilham também de ponto de vista semelhante.

Os argumentos propostos por Marx (2008), quanto à falta de evidências empírica, parecem válidos e coerentes. Realmente faltam evidências empíricas que correlacionem inovação gerencial à inovação em produto, mas por outro lado, também faltam evidências de que essas não se relacionam, o que sinaliza para a necessidade de novas pesquisas nesse campo.

Conforme o autor advoga, provavelmente, inovações gerenciais em processos que não tenham nenhum envolvimento com a cadeia de valor da inovação podem realmente não exercer nenhuma implicação direta à inovação em produto.

Por outro lado, indícios levam a crer que mesmo inovações organizacionais ou práticas de gestão não diretamente envolvidas com a cadeia de valor da inovação indiretamente podem exercer importante papel, como exemplo, práticas gerenciais estendidas amplamente a toda empresa (não somente ao pessoal envolvido diretamente com desenvolvimento de produto) como planos formais de treinamento, programas de geração de ideias ou programas de estabilidade no emprego, embora possam não exercer diretamente interferências nas práticas de inovação em produto, podem indiretamente criar um ambiente mais propício à prática inovativa, em que as pessoas se sentiriam mais a vontade a contribuir com novas soluções ou até mesmo assimilarem as mudanças provocadas pela inovação pretendida.

Mesmo projetos aparentemente bem executados de desenvolvimento de produto (centrados no PDP), em etapas seguintes, podem falhar por não atentarem para questões de capacitação de pessoal ao não prepararem as pessoas para as novas realidades (tecnologias, novos processos, etc.) e conhecimento necessário para produzir esse novo produto ou comercializá-lo, o que poderia aumentar a resistência à difusão interna da ideia, podendo chegar até a boicotes voluntários ou involuntários, entre outros exemplos. Nesse contexto, entende-se ser importante analisar o processo de inovação além do processo de desenvolvimento de produto (PDP).

Nesse sentido, é necessária maior compreensão de como se dá o processo de gestão da inovação ao longo da cadeia de valor e de quais atributos internos às firmas interferem no processo de gestão e em sua capacidade inovadora, mais especificamente, os esforços desprendidos em iniciativas gerenciais voltados à promoção da inovação e de ambiente organizacional propício.

1.2 GESTÃO DA INOVAÇÃO E A CADEIA DE VALOR DA INOVAÇÃO

O conceito da cadeia de valor da inovação, sugerido por Hansen e Birkinshaw (2007), propõe uma visão ampla e integrada do processo de inovação na empresa, não restrito ao processo de desenvolvimento de produto, considerando a inovação dentro de uma lógica sistêmica de "cadeia", envolvendo três distintos e interligados elos: a geração de ideias (interna aos departamentos/unidades, entre os departamentos/unidades e entre diferentes instituições), conversão (seleção – triagem e financiamento; desenvolvimento) e difusão, conforme figura 2.1.

Figura 2.1 – Cadeia de Valor da Inovação, baseada em Hansen e Birkinshaw (2007)

Geração da Ideia

O objetivo é gerar ideias de várias fontes: a partir da própria equipe da unidade de negócios, a partir de outras unidades de negócios ou de outras equipes, de toda a empresa, dos clientes, usuários finais, concorrentes, universidades, inventores, consultores, etc. propondo algo que se assemelha ao contexto de *Open Innovation* sugerido por Chesbrough, (2003), entretanto, a proposta de Hansen e Birkinshaw de interação com diversos atores basicamente é mais centrada ao elo "Geração de Ideias".

Conversão da idea

As novas ideias geradas precisam ser adequadamente avaliadas e selecionadas, sendo classificadas para determinar o grau de dificuldade técnica para desenvolvê-las em termos de

tempo de desenvolvimento, em relação à viabilidade técnica, comercial e econômica, tempo de retorno do investimento, recursos demandados, etc. Todavia, nas entrelinhas, os autores sugerem que a análise do projeto durante a 'conversão' não deve ser limitada aos objetivos imediatos, mas sim à estratégia do negócio, analisando os possíveis benefícios dessa nova ideia, como exemplo, pode ser que a nova ideia não vá trazer para a empresa ou unidade de negócio um sucesso comercial direto e imediato, mas poderá ajudar a empresa a entrar em novos mercados ou no desenvolvimento de um novo recurso, ajudando a manter ou melhorar a competitividade de produtos da empresa ao médio e longo prazo.

Difusão da Ideia

As ideias que foram geradas, selecionadas, coordenadas, financiadas e desenvolvidas, ainda precisam ser "compradas" por várias partes internas e externas à empresa. A não atenção a isso pode por todo o processo de inovação em risco, como por exemplo, boicotes intencionais ou não intencionais de importantes atores dentro e fora da empresa.

Segundo a lógica da Cadeia de Valor da Inovação, ao longo da cadeia pode haver uma ou mais atividades que uma empresa tem excelência, os elos mais fortes da empresa. Inversamente, pode haver uma ou mais atividades em que a empresa tem dificuldades, os elos mais fracos da cadeia. Segundo Hansen e Birkinshaw (2007), diferente do que prega o senso comum, a empresa deve dar mais atenção aos seus elos mais fracos, pois eles que ditarão o desempenho de toda a cadeia.

Quando as empresas almejam somente as ligações mais fortes da cadeia de inovação, por exemplo, na geração da ideia ou na difusão, elas frequentemente promovem o enfraquecimento das partes mais fracas da cadeia, comprometendo suas capacidades de inovação num todo. Segundo os autores, as empresas precisam parar de por todos os seus esforços em tentar melhorar suas principais competências em inovação e focar mais em reforçar seus elos mais fracos. Conforme relatam os autores, a pesquisa sugere que a capacidade de uma companhia de inovar é somente tão boa quanto o elo mais fraco em sua cadeia de valor da inovação.

Segundo os autores, tipicamente, as organizações falham em um dos três "cenários de elos mais fracos" (empresa de geração-pobre, conversão-pobre ou difusão-pobre de ideias). A Empresa de geração-pobre, geralmente gasta muito tempo e dinheiro em desenvolver e difundir ideias medíocres que resultam em produtos medíocres e em retornos financeiros medíocres. O problema está na geração da ideia e não na sua execução e difusão.

Em contraste, a empresa de conversão-pobre geralmente tem muitas boas ideias, mas as ideias não são selecionadas e desenvolvidas corretamente. Ao invés disso, ideias morrem nos processos orçamentários que enfatizam a incrementação e a segurança (baixos riscos). Neste caso, a necessidade está em melhorar a capacidade de seleção, mas não os mecanismos de geração de ideias.

Por último, a empresa de difusão-pobre, geralmente tem dificuldades em converter em dinheiro suas boas ideias. As decisões sobre o que introduzir no mercado são feitas localmente, e o pensamento "não inventado aqui" é o que domina. Em consequência, os novos produtos e serviços não são devidamente implementados através das posições geográficas, canais de distribuição, ou grupos de clientes. Para este tipo de empresa, a intenção é centrar em transformar em resultado financeiro o que já foi desenvolvido ao invés de buscar futura geração e conversão de ideias.

O trabalho de Hansen e Birkinshaw (2007) traz importante contribuição no sentido de reforçar a importância da visão sistêmica do processo de inovação (antes, durante e depois do PDP – Processo de Desenvolvimento de Produto) e apontar algumas dimensões estratégicas e operacionais, contribui também ao demonstrar a idiossincrasia do processo de inovação ("os desafios de inovação diferem de empresa para empresa") e, principalmente, sinaliza de forma bastante contundente quanto à importância de se buscar identificar e combater os gargalos da cadeia de valor da inovação ao invés de fortalecer os pontos fortes.

Todavia, uma limitação importante do trabalho é que a amostra restringiu-se às grandes empresas estabelecidas multinacionais européias e americanas, com diferentes unidades em diferentes países (como exemplo, a geração de ideias tem como destaque a interação das diferentes unidades da empresa), o que pode ser diferente para empresas com outras realidades, empresas de países em desenvolvimento, pequenas empresas ou empresas que não possuem outras unidades. Em complemento a esse argumento, todas as empresas citadas no texto, aparentemente dispõem de estruturas formais de desenvolvimento de produto, muitos recursos disponíveis ou são intensivas em tecnologia, o que pode levar a um questionamento: a lógica da cadeia de valor da inovação poderia também ser estendida a outros tipos de empresas (pequenas empresas, empresas *low-tech*, *start-ups*, etc.)?

No entanto, tais limitações ou questionamentos de forma alguma diminuem o mérito do trabalho, contudo, sinalizam para a necessidade de se expandir os tipos de empresas a serem estudadas e verificar se a mesma lógica poderia ser estendida para outras empresas e ambientes.

Nesse sentido, tal abordagem será útil para este trabalho, onde se propõe buscar aprofundar o conhecimento sobre a cadeia de valor da inovação em empresas inovadoras *low-tech*, analisando-a de forma integrada e não limitada ao processo de desenvolvimento de produto e atividades intramuros.

2.3 MODOS DE INOVAÇÃO, FORMAS DE CONHECIMENTO E APRENDIZAGEM ORGANIZACIONAL

Segundo Bittencourt (2009), em qualquer esforço de caracterização dos processos de inovação é fundamental a exploração de variáveis de aprendizagem, pois, nesses processos, as empresas combinam diferentes formas de aprendizado, associadas a diferentes rotinas e características do ambiente em que estão inseridas. Ou seja, os processos de aprendizagem não derivam somente dos processos de busca das empresas por inovações, mas também de suas atividades rotineiras de produção, com aprendizado associado a *learning by doing*, *by using* e *by learn*, por exemplo.

A esse respeito, Malerba (1992) propõe uma ampla definição de aprendizagem nas empresas, que pode ser resumido em duas hipóteses propostas pelo autor. A primeira, empresas aprendem em uma variedade de diferentes formas, a maioria dessas formas são diferentes da aprendizagem simples e automática de 'aprender fazendo' (*learning by doing*). Segunda, os diversos processos de aprendizagem melhoram o desempenho do estoque de conhecimento e as capacidades tecnológicas das empresas, o que pode gerar uma série de avanços na trajetória tecnológica e não apenas simples reduções de custo.

Para Malerba (1992) a aprendizagem está ligada a diferentes fontes de conhecimento que podem ser internas ou externas à empresa. A aprendizagem interna é gerada diretamente por meio de atividades da empresa em áreas tais como produção, P&D e marketing. As fontes externas incluem o conhecimento obtido a partir de outras empresas dentro de uma indústria ou fora dela, de fornecedores ou clientes, universidades ou de novos avanços na ciência e na tecnologia. No entanto, por existir várias fontes de conhecimento e aprendizagem, o tipo de aprendizagem afeta altamente o tipo de estoque de conhecimento que a empresa possui e faz uso dele.

Os estoques específicos de conhecimento das empresas geram inovações mais locais e incrementais, isto porque a maioria de novos produtos e processos consiste em modificações e

melhorias de produtos e processos existentes e se desenvolvem cumulativamente com base no estoque de conhecimento existente. Devido à diversidade do estoque de conhecimento acumulado pelas empresas e pela variedade de processos de aprendizagem, as direções da mudança técnica incremental das empresas podem diferir.

No intuito de criar uma taxonomia e identificar as principais variáveis de apredizagem nas empresas, Malerba (1992) propõe seis principais processos de aprendizagem pela empresa, que por sua vez são ligados a diferentes fontes e tipos de conhecimento, a saber:

- A Aprender fazendo (*Learning by doing)*: interno à empresa e associado às atividades de produção, é relacionado às outras fontes internas que não as atividades de P&D, tais como atividades de engenharia rotineira de produção, ensaios e testes e qualidade, entre outras, associadas a melhorias tecnológicas do produto ou processo.
- Aprender usando *(Learning by using)*: interno à empresa e relacionado ao uso dos produtos, maquinários e insumos;
- Aprendizagem através dos avanços na ciência e tecnologia *(Learning from advances in science and technology)*: externo à empresa e relacionado à absorção de novos desenvolvimentos em ciência e tecnologia a partir de universidades e centros de pesquisas;
- Aprendizagem através dos transbordamentos entre indústrias *(Learning from inter-industry spillovers)*: externo à empresa e relacionado ao o que os competidores e outras empresas no mercado estão fazendo (*proxy* de *benchmarking*);
- Aprendizagem pela interação *(Learning by interacting)*: externo à empresa e relacionado com a interação com as fontes de conhecimento à montante ou à jusante das empresas, tais como fornecedores e usuários, ou com a cooperação com outras empresas na indústria. Está associada à "aprendizagem com fornecedores ou cliente", com aprendizagem em conferências, congressos, feiras e consultoria externa, entre outras.
- Aprendizagem pela pesquisa (*Learning by searching*): interna à empresa e relacionada (principalmente) a atividades formalizadas (tais como P&D) com o objetivo de gerar novos conhecimentos.

Bittencourt (2009) aponta também para três variáveis complementares encontradas na literatura, que aqui serão também abordadas.

- Aprender através da aprendizagem (*Learning by learn*): externo à empresa, se relaciona à absorção de conhecimento via "aprendizagem por treinamento", como exemplo, centros de capacitação profissional como fonte de ideias para as mudanças técnicas. Segundo Bittencourt (2009), teoricamente, a noção de *learning by learn* é derivada da noção de aprendizagem organizacional, tendo em vista que o conhecimento enraizado nas organizações é maior do que a soma dos conhecimentos dos indivíduos que dela fazem parte. Através do desenvolvimento (intencional ou não) de sistemas cognitivos, as organizações transmitem ao longo do tempo características de seu comportamento, normas e valores, independentemente da rotatividade de trabalhadores.
- Aprendizagem pela contratação (*Learning by hiring*): externo à empresa, se relaciona à contratação de pessoal capacitado (ou consultores) para a obtenção de conhecimento e habilidades que a empresa não possui.
- Aprendizagem pela imitação (*Learning by imitating*): externo à empresa, relaciona-se à aprendizagem por imitação ou *benchmarking*, comumente utiliza técnicas como a engenharia reversa, em que considera os concorrentes e as licenças, patentes e *know-how* externo como fontes de conhecimento para as inovações. Segundo Bittencourt (2009), essa aprendizagem ocorre através de um processo que analisa inovações desenvolvidas e/ou introduzidas por outras empresas, obviamente, sem qualquer envolvimento ou cooperação entre as empresas. Segundo o autor, a inovação via imitação exige também conhecimentos tácitos para a compreensão do produto ou conhecimento codificado que permitam a empresa compreender informações sobre patente, licenças e aspectos técnicos do produto analisado.

Para Lundvall (1994), o aprendizado é visto como um processo capaz de desenvolver novas competências que podem levar a vantagens competitivas, em que a repetição, a experimentação e a busca de novas fontes de informação e aprendizagem são mecanismos que capacitam tecnologicamente as firmas e estimulam a produção e a mudança técnica. Assim, o *aprender* significa desenvolver competências e habilidades novas, e não somente ter o acesso à informação, em que diferentes fontes de informação podem inspirar e orientar os projetos de inovação das empresas.

A abordagem proposta por Malerba (1992) tem relação direta com a abordagem proposta por Jensen *et al.* (2007) que relaciona inovação a difrentes formas de apendizagem e conhecimento.

Jensen *et al.* (2007) constroem um referencial teórico a partir de pesquisa em empresas dinamarquesas, que identifica como as empresas priorizam seus esforços de inovação através de estratégias de aprendizagem denominadas “modos de inovação”, tratando da distinção entre conhecimento tácito e explícito (inicialmente introduzida por Polanyi e amplamente difundida por Nonaka e Takeuchi, 1997).

Partindo desse referencial, Jensen *et al.* (2007) consideram dois tipos de conhecimento que se relacionam a duas formas distintas, mas não excludentes, de inovação. O modo STI (*Science, Technology and Innovation*) centrado na produção e utilização de conhecimentos técnicos e científicos codificados, mais voltado à inovação baseada em P&D sistemático constante e processos formalizados. O outro é o modo DUI (*Doing, Using and Interacting*), baseado na experiência de “aprender fazendo, usando e interagindo”, centrado no conhecimento tácito e prático, que estaria ligado a processos informais de aprendizagem, formas organizacionais mais flexíveis que possibilitam o aproveitamento do conhecimento dos funcionários sem, no entanto, a necessidade de P&D estruturado, como exemplo.

Segundo os autores, existe uma tensão natural entre os modos de aprendizagem e inovação STI e o modo DUI, tanto no nível das empresas como de toda economia.

No nível da empresa, como exemplo, esta tensão poderia ser vista na tentativa em conciliar as estratégias de gestão do conhecimento prescrevendo como ferramenta a tecnologia da informação para a codificação e compartilhamento de conhecimento com as estratégias com ênfase no papel assumido pela comunicação informal e comunidades de prática na mobilização do conhecimento tácito para resolução de problemas e aprendizagem.

A existência nas empresas dos dois modos de aprendizagem/inovação (STI e DUI) não significa que eles se desenvolvem de forma isolada e independente, embora isso possa ocorrer, mas que os processos de conhecimento/aprendizagem que conduzem à inovação podem estar mais centrados em um dos modos, o STI ou no modo DUI.

Jensen *et al.* (2007) baseados em Lundvall e Johnson (1994) demonstram que de certa forma esses dois modos de aprendizagem estariam relacionados a quatro diferentes canais e mecanismos através dos quais os diferentes tipos de aprendizagem do conhecimento ocorrem (*know-what, Know-why, know-how* e *know-who*).

Segundo os autores, a aprendizagem dos quatro tipos de conhecimento tende a tomar lugar em diferentes formas e através de diferentes canais; enquanto os aspectos importantes do *know-what* e *know-why* podem ser obtidos através da leitura de livros, palestras e acesso a bases de dados, as outras duas categorias, *know-why* e *know-who*, são mais enraizadas na experiência prática. Manuais técnicos escritos podem ser úteis, mas para utilizá-los

geralmente são necessárias habilidades e competências básicas no domínio da aplicação. O modo STI dá prioridade à produção de *know-why*, em que o *know-what* é frequentemente um pré-requisito para a operação em um modo de aprendizagem baseado em ciência. O modo STI busca essencialmente o desenvolvimento tecnológico e está muito orientado para a indústria baseada em ciência. Segundo Ernst e Lundvall (1997) *apud* Santos (2009), esse conceito é o mais difundido na civilização ocidental e é baseado nele que a OCDE classifica a intensidade tecnológica das indústrias como sendo de alta, média ou baixa tecnologia.

Por outro lado, O modo DUI se revela mais eficaz baseando-se no conhecimento sintético e simbólico, produzindo o *know-how* e *know-who* essencialmente tácitos e localizados. O conhecimento e inovação podem ser produzidos a partir da interação informal entre as pessoas no local de trabalho, proporcionando a melhoria das habilidades, das competências práticas na medida em que confronta com novos problemas. É um modelo de aprendizagem baseado na experiência acumulada no dia-a-dia do trabalho e das experiências acumuladas nos trabalhadores como indivíduos e equipe (e suas interações), para superar a complexidade dos problemas que surgem e aumentar a capacidade de resolução. Diz respeito ao conceito de "aprender fazendo" (*on-the-job*) que ocorre durante o processo inovativo. Considera que as competências aumentam na medida em que também aumentam seu "uso", quanto mais são usadas as habilidades e as competências, mais elas se desenvolvem (LUNDVALL, 2006).

Quando os problemas são complexos, a sua resolução implica interações, normalmente informais entre atores, dentro e entre equipes, dentro e entre departamentos, dentro e entre empresas, o que reforça o papel central das redes como promotoras das relações e estruturadoras da interação que conduzem o compartilhamento do conhecimento tácito e à consequente aprendizagem e inovação, conforme salienta Santos (2009).

Segundo Schmierl e Khöler (2005), o conhecimento prático (incluindo o conhecimento tácito), em particular o *learning by doing*, que aqui é associado ao modo DUI proposto por Jensen *et al.* (2007), é extremamente importante para empresas *low-tech*.

Segundo Christensen e Lundvall (2006), novas formas de organização que tendem a suportar a construção de competências através do *learning by doing* e *learning by interacting* aumentam a aptidão para buscar a inovação de produto ou serviço. Para os autores, de forma geral, a *learning by interacting* tem o efeito de transformar a aprendizagem local em conhecimento geral encorpado em maquinários, novos componentes, novos *softwares* ou mesmo novas soluções de negócio, como exemplos.

Segundo Jensen *et al.* (2007) ,o modo DUI, partindo do conhecimento tácito, durante a produção aumenta essas mesmas competências e habilidades, sendo o resultado final composto simultaneamente pela inovação e pelo aumento das capacidades e competências. Promove essencialmente "inovações incrementais" que, não produzindo mudanças radicais dos produtos ou dos processos, procura melhorar de forma contínua os produtos e os processos existentes. Entende a inovação como um processo indissociável da aprendizagem. Como parte do conhecimento tácito, este modo normalmente produz um conhecimento local, mas com o desenrolar da aprendizagem interativa com os fornecedores e com os usuários, este conhecimento tácito vai se alastrando e tornando cada vez mais global.

A implementação do modo DUI está na base da constituição das *Learning Organizations* (LUNDVALL, 2006), organizações estruturadas intencionalmente para promover a aprendizagem durante as atividades diárias de produção, de utilização e de interação com os fornecedores e consumidores.

Embora a aprendizagem neste modo não ocorra de forma intencional, segundo Jensen *et al.* (2007), é possível fomentar intencionalmente este tipo de aprendizagem e inovação, criando determinadas práticas organizacionais que valorizem a interação, a troca, a rotação de cargos, a fluidez entre os diferentes departamentos e até entre empresas num relacionamento interativo com os fornecedores e com os clientes.

Segundo os resultados dos estudos conduzidos pelos autores, numa classificação geral, as empresas podem ser enquadradas em quatro diferentes tipos de organizações de aprendizagem, conforme a classificação de seus modos de inovação: entre as que utilizam um dos modos (STI ou DUI), as que utilizam a combinação de ambos, ou até mesmo as que não utilizam qualquer um deles:

- Organização de aprendizagem DUI;
- Organização de aprendizagem STI;
- Organização de aprendizagem DUI e STI;
- Organização de baixa aprendizagem (nenhum dos modos).

No trabalho de Jensen *et al.* (2007) foram usados indicadores para enquadrar as empresas de acordo com os perfis de aprendizagens STI e DUI.

Em relação ao modo de aprendizagem STI, foram utilizadas medidas padrões usadas em estudos de políticas de desenvolvimento tecnológico e políticas de inovação: os gastos em P&D como parcela da receita total da empresa; se a empresa coopera com pesquisadores vinculados a universidades e centros de pesquisa e com qual frequência isso ocorre

(raramente, ocasionalmente, frequentemente ou sempre) e indicador de composição das pessoas empregadas na empresa (se a empresa emprega pessoal com formação científica).

No caso do perfil DUI os principais indicadores estão relacionados à Aprendizagem Organizacional. Para o modo DUI de aprendizagem a escolha das medidas foi baseada em duas literaturas complementares que lidam com as características de "Organizações de Aprendizagem" e a literatura de "Sistemas de Trabalho de Alto Desempenho" (*High Performance Work Systems*).

Os indicadores pesquisados foram: uso de grupos de trabalho interdisciplinares; uso de algum círculo de qualidade ou sistemas de sugestões de ideias estendido aos funcionários; se a empresa faz uso de algum tipo de grupos autônomos; se a empresa faz uso da integração de funções; se as demarcações entre grupos de trabalhadores são nítidas ou invisíveis (*Softened demarcations*) e a existência de formas de cooperação mais estreita com os clientes no período analisado.

Analisando o trabalho de Jensen *et al* .(2007), Cassiolato e Stallivieri (2010) enumeram algumas características em relação à inovação e aprendizagem observadas nas empresas pesquisadas.

Segundo os autores, o modelo STI possui as seguintes características:

a) Estratégias de inovação com ênfase nas atividades de P&D e ao conhecimento técnico codificado;
b) Os departamentos de P&D exercem papel central no processo de inovação, uma vez que fazem amplo uso do conhecimento técnico científico e codificado;
c) Com freqüência o conhecimento é tratado como informação e, portanto, codificável, devendo ser transmitido em uma linguagem acessível aos potenciais usuários;
d) Interação entre potenciais usuários durante o processo de busca de informação e conhecimento;
e) No geral este modelo, mesmo que inicie com um problema local, fará uso de conhecimento global e terminará, idealmente, com "conhecimento global potencial", isto é, conhecimento que pode ser utilizado amplamente se não for protegido por direitos de propriedade intelectual.

Em contrapartida, de acordo com os autores, o modelo DUI é caracterizado pelos seguintes fatores:

a) As estratégias têm foco no conhecimento implícito e na criação e uso de formas organizacionais que promovam o aprendizado interativo;
b) Grande ênfase é atribuída ao conhecimento tácito que é associado às competências que não são facilmente transformadas em informação e são altamente localizadas;
c) Envolve a construção de estruturas e de relacionamentos que aumentam e utilizam o *learning by doing*, *using* e *interacting*;
d) Caracteriza-se por mudanças em curso que continuamente confrontam os empregados com novos problemas, que podem ser específicos ou genéricos;
e) O *learning by doing* e *learning by using* normalmente envolvem interações entre pessoas e departamentos, resultando em impactos positivos no aprendizado e no desempenho. Ambas podem ser definidas como processos de aprendizagem que resultam em conhecimento local, não gerando, portanto, impactos radicais na economia.

Assim, os dois modos de inovação são fundamentais para a aprendizagem organizacional e podem coexistir e se complementarem, embora isto não signifique que eles seriam sempre harmônicos. Segundo Jensen *et al.* (2007), os resultados empíricos não somente mostram que os dois modos de aprendizagem são praticados com diferentes graus de intensidade em diferentes empresas, mas também que empresas que combinam os dois modos são mais inovadoras do que as demais.

A pesquisa revela que empresas que adotaram fortemente um dos dois perfis (DUI ou STI) obtiveram bons resultados em inovação, com destaque para o modo STI, entretanto, as que adotaram e conciliaram ao mesmo tempo os dois modos, são ainda mais inovadoras. As empresas que conciliam mais sistematicamente os dois modos são mais aptas a encontrar novas soluções e desenvolver inovações em produtos do que as demais (JENSEN *et al.* 2007).

Segundo Johnson *et al.*(2002), questões importantes de pesquisa na gestão da inovação encontram-se justamente nas tensões e contradições entre estes dois modos. Portanto, uma maior compreensão dos modos DUI e STI poderia levar a um melhor entendimento de como se dão os processos de inovação e aprendizagem organizacional.

Nesse sentido, evidências levam a crer que os desafios da gestão da inovação poderiam estar na busca da cogestão dos dois modos de inovação que considerasse a adequação e característica de cada modo predominante na empresa.

Segundo Marx (2008), a pesquisa desenvolvida por Jensen *et al.* (2007) traz uma série de conclusões preliminares interessantes e mereceria uma atenção especial por parte da academia no sentido de se tentar replicá-la no caso brasileiro.

2.4 EMPRESAS *LOW-TECH*

Embora a capacidade de desenvolver e implementar inovações já seja reconhecida como importante para as empresas em todas as indústrias, independentemente do setor de atuação, segundo Santamaría, Nieto e Barge-Gil (2009) e Kreinsen-Hirsch *et al.* (2005), tradicionalmente, tem havido mais interesse em estudar o comportamento inovador das empresas conhecidas como de alta tecnologia (*high-tech*), do que o das empresas de média-baixa e baixa tecnologia (empresas *low-tech*).

Essa falta de interesse na investigação do comportamento inovador das empresas de baixa tecnologia pode ser explicada, em parte, pela preeminência do modelo linear de inovação, a configuração das estatísticas relacionadas a P&D e à incompreensão do processo de inovação dessas empresas.

Segundo Hirsch-Kreinsen, Hahn e Jacobson (2008), enquanto as atenções dos formuladores de políticas (*policy makers*), acadêmicos e público em geral têm sido centradas desproporcionalmente no setor conhecido como "*high-tech*", a importância das atividades de inovação em setores estabelecidos que compreendem a massa da atividade econômica, como é o caso das empresas *low-tech*, tem sido ignorada.

Essas indústrias não intensivas em pesquisa não são bem entendidas em termos de suas específicas capacidades inovativas, seu papel dentro da economia, tecnologias correntes ou suas perspectivas futuras de desenvolvimento. Neste cenário, essas indústrias são consideradas a oferecer limitadas perspectivas de crescimento em comparação a setores de alta tecnologia e, como resultado, recebem menos atenção e suporte político.

Segundo Hirsch-Kreinsen, Hahn e Jacobson (2008), recentes pesquisas têm convincentemente mostrado que muito da crença do papel da tecnologia no crescimento econômico é equivocada.

Esses estudos mostram que esse setor é muito dinâmico tecnologicamente, e apontam alguns argumentos a este favor, tais como:

- Uma boa parte dessas empresas tem alcançado um respeitável crescimento em produtividade e se destacado em exportação;
- Puxam fortemente o desempenho de setores de alta tecnologia (frequentemente, mas nem sempre, processam tecnologia);
- Geram por si substancial inovação (embora estas atividades possam não ser capturadas em estatísticas de P&D);
- São importantes elementos na inovação e eficácia das cadeias de valor regional e transnacionais de indústrias;
- Principalmente para países em estágio de desenvolvimento econômico, têm grande importância econômica, política e social, como geradoras de empregos, divisas, impostos etc., representando uma parte significativa das empresas.

Pode-se dizer que existe uma ampla classe de questões em relação à inovação em empresas *low-tech* que, devido a pouca compreensão, necessita ainda de aprofundamento.

Com o objetivo de melhor entender a importância do setor e das empresas *low-tech* para a economia e sua capacidade de inovação na Europa, foi desenvolvido entre 2002 e 2005 o projeto PILOT – *Policy and Innovation in Low-Tech* (http://www.pilot-project.org) – financiado pela Comissão Européia, com a participação de importantes universidades européias, dando origem a diversos trabalhos de pesquisa.

Esse projeto foi composto por pesquisadores parceiros de nove países europeus que conduziram uma série de estudos de casos e *surveys* abordando empresas não intensivas em P&D, denominadas empresas *low-tech*, em onze países europeus (Itália, Áustria, Alemanha, Suécia, Noruega, entre outros), que teve como objetivos principais:

- Formular novos conceitos sobre “intensidade de conhecimento e intensidade tecnológica”.
- Analisar os diferentes “processos de aprendizagem” das empresas *low-tech*.
- Analisar o papel e importância dessas empresas para a inovação de regiões e/ou países.
- Identificar a base de conhecimento que habilita inovações e criação de conhecimento nessas empresas.
- Determinar a relevância do nível de conhecimento das redes de relacionamento (fornecedores, clientes, institutos de pesquisas etc.) para melhor compreender a capacidade inovadora dessas empresas ao longo de toda cadeia, incluindo empresas de alta tecnologia e empresas de serviços.

- Contribuir para a formulação de políticas públicas de reestruturação industrial que prestem a devida atenção à importância das empresas *low-tech* para o futuro desenvolvimento econômico e social da Europa.

Como resultado global do projeto PILOT, muitos avanços conceituais foram alcançados para melhor entendimento do setor e empresas de baixa intensidade tecnológica, conduzidos por pesquisadores como Hirsch-Kreinsen, 2003; Köhler, 2008; Bender e Laestadius, 2005; Kaloudis, Sandven e Smith, 2005; Roberstson e Patel, 2008, entre outros. Entretanto, é preciso ressaltar que a base de análise destas pesquisas foi a empresa *low-tech* inovadora, portanto, para algumas análises específicas é necessário cautela para não estender a análise a todo o setor *low-tech*.

Entre os principais resultados gerais de pesquisa desse projeto, destacam-se:

- A constatação de que a maior parte do crescimento e do emprego nos países da OCDE (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico) ainda emana da indústria de média-baixa e baixa intensidade tecnológica.
- É fornecida ampla evidência da existência e importância crucial das inovações não baseadas em P&D.
- A constatação que a inovação nas empresas *low-tech* é baseada em particular habilidade de configuração de recursos que a empresa processa, muito menos por resultados de P&D. Na prática, as principais inovações ocorrem na ausência de qualquer atividade classificada como P&D.
- As práticas organizacionais internas – gestão do conhecimento e políticas de pessoal, em particular, desempenham um papel vital para a inovação e para a capacidade de inovação das empresas *low-tech*.
- Redes de relações entre empresas e redes de apoio social, no nível regional, são importantes para a capacidade inovativa dessas empresas.
- As inter-relações de setores *low-tech* com setores high-tech são de grande importância para a inovatividade de ambos os setores e da indústria no geral.
- Existe um viés nas políticas de incentivo em direção a inovações baseadas em ciência e indústria de alta tecnologia. Políticas eficientes e sustentáveis de apoio à inovação não deveriam ser discriminatórias; isto é, os decisores políticos deveriam estar conscientes de que "setores *low-tech*" são um segmento importante da infraestrutura de inovação de um país e, portanto, merecem também atenção.

- As empresas *low-tech* são, e ainda serão por um bom tempo, importantes não somente pela geração de empregos e crescimento, mas também pela formação de conhecimento na economia européia.
- As capacidades inovadoras dessas empresas, frequentemente subestimadas, suportam rápida mudança tecnológica em outras empresas de outros setores, desenvolvendo, assim, uma capacidade de absorção dessas inovações e transformando-as para seu próprio ambiente.

Em relação à base de conhecimento das empresas *low-tech*, Hirsch-Kreinsen *et al.* (2003), baseando-se em estudos de casos de empresas *low-tech* européias que inovam, relatam que setores de baixa tecnologia se caracterizam por complexas bases de conhecimento, envolvendo engenharia, *design* e produção de conhecimento e dimensões importantes do conhecimento prático.

Segundo os autores, embora essas empresas não invistam em P&D, elas, de fato, fazem uso dos resultados da investigação formal ou conhecimento científico codificado em seus produtos, bem como dispositivos de alta tecnologia em seus sistemas de produção, absorvendo este conhecimento de outras empresas, direta ou indiretamente e transformando-os para a sua realidade.

Para Schmierl e Köhler (2005), empresas *low-tech*, por definição, produzem pouquíssimos conhecimentos científicos, mas são grandes produtoras de conhecimentos práticos. Como outras empresas ou setores, constantemente elas também são obrigadas a aumentar e aprofundar sua base de conhecimento, pressionadas a reagir ao mercado, clientes, normas e internacionalização.

Hirsch-Kreinsen *et al.* (2003) atentam para a importância do *design* e do conhecimento prático como geradores de inovação, que constantemente são ignorados pelas estatísticas e indicadores convencionais. Parte significativa do conhecimento dessas empresas pode ser caracterizada como predominantemente prático ou orientado à aplicação, diferentemente de conhecimento teórico ou científico.

Segundo os autores, muitas dessas empresas inovam em *design* orientado, que eles julgam ser a própria essência da atividade de engenharia, que definem como uma intenção de criar artefatos ou soluções técnicas, em vez de buscar a compreensão, e, portanto, não fazem parte das atividades de P&D. Como exemplos, eles citam casos da Benetton (vestuário) e da Ikea (mobiliário), empresas que se destacam em inovações através de suas capacidades em *design*.

Tunzelman e Acha (2005) sinalizam para o uso de maquinário avançado como sendo muito importante para inovação em processos e produtos nas empresas *low-tech*. Novas tecnologias criam novas oportunidades tanto para inovação em produto como para inovação em processos.

Hauknes e Knell (2009) buscam analisar as formas de difusão de tecnologia e conhecimento entre setores de cinco países europeus, em que apontam que, enquanto o conhecimento é criado em todas as partes da economia, os principais fluxos são de setores de alta intensidade para setores de baixa intensidade; eles alegam que os setores *low-tech* se beneficiam da transferência de tecnologia dos setores *high-tech* e são essenciais para a produção, difusão e uso da tecnologia, e, consequentemente, para o crescimento econômico.

Por outro lado, Köhler (2008) ao estudar casos de empresas de baixa intensidade tecnológica, aponta que a capacidade inovadora e o retorno econômico para essas empresas dependem muito mais da coerência das estratégias adotadas e da fluidez das relações entre os principais grupos de interesse na empresa, do que da dependência de outros setores, da intensidade tecnológica e dos investimentos em P&D.

Santamaria, Nieto e Barge-Gil (2009) apontam a importância de fontes baseadas na contratação e colaboração externas (fontes externas de P&D), parcerias com fornecedores e clientes, uso de consultorias e contratação de pessoal externo como significantes fontes de inovação para empresas *low-tech*.

Kaloudis, Sandven e Smith (2005) refutam o argumento de que as empresas de alta tecnologia são as condutoras do desenvolvimento econômico e as fontes de crescimento da produção, do emprego e da produtividade na economia européia baseada no conhecimento. Suas análises não encontram provas suficientes de que as empresas de alta tecnologia são também as empresas de crescimento elevado, portanto, as condutoras do desenvolvimento econômico.

Sandven *et al.* (2005) procuram demonstrar a importância das empresas *low-tech* mediante dados estatísticos relacionados ao desempenho da indústria na Europa, que mostram que, enquanto as empresas *high-tech* contribuíram com aproximadamente 33% do crescimento econômico, entre 1991 e 1998, as empresas *low-tech* contribuíram com aproximadamente 35%.

Santamaría, Nieto e Barge-Gil (2009) demonstram que muitas empresas sem P&D formal são inovadoras. Como mostram, P&D é somente um dos determinantes da inovação, que também depende de outros fatores e recursos relacionados ao ambiente e mercado. Considerando, portanto, que os estudos de inovação tem se preocupado excessivamente com o

papel das atividades de P&D, enquanto um dos principais requisitos para compreender o processo de inovação é ter uma visão holística da empresa.

Em uma interessante pesquisa qualitativa conduzida dentro do projeto PILOT, Schmierl e Köhler (2005) analisaram 43 casos de empresas *low-tech* em onze diferentes países europeus (entre eles, Áustria, Alemanha, Suécia, Noruega, Itália), pertencentes a cinco diferentes ramos de atividade. Os estudos de caso foram conduzidos por pesquisadores experientes, integrantes do projeto, e foram feitas visitas a empresas e várias entrevistas com representantes das empresas escolhidas – por exemplo, diretores, gerentes de produção, pessoal de P&D, gerentes de Recursos Humanos, etc.

Com base nos dados coletados, Schmierl e Köhler (2005) analisaram as características da geração, uso e gestão do conhecimento e diferentes padrões de políticas de pessoal nessas empresas. Os autores afirmam que essas empresas se caracterizam pela predominância de uma acumulação incremental de conhecimento e treinamento informal no cargo (*on-the-job training*), ou seja, sem planejamento formal de treinamento.

Segundo os autores, tanto a gestão do conhecimento como as políticas de pessoal são atividades de grande importância, para o que os autores chamam de capacidade de inovação das empresas *low-tech*.

A conclusão é que, apesar dessas específicas formas de gestão do conhecimento e políticas de pessoal adicionarem valor à capacidade transformativa dessas empresas, elas podem ao mesmo tempo se tornarem obstáculos para a reprodução da capacidade transformativa num longo prazo.

Os autores referem-se à capacidade transformativa como o processo de adaptação, uso e recombinação do conhecimento disponível, que pode ser científico ou prático, explícito ou tácito, cognitivo ou técnico. Essa capacidade, por sua vez, pode ser moldada internamente, principalmente pela tecnologia, meio organizacional, gestão do conhecimento e pelas políticas de pessoal (incluindo treinamento e uso de habilidades e qualificações) de uma empresa.

Para as empresas *low-tech*, é necessário que o conhecimento seja coletivo, interativo e socialmente estruturado, ou seja, este conhecimento deve ser distribuído e compartilhado entre os membros da organização.

> Trata-se de conhecimentos acumulados da organização, armazenados em suas regras, normas, rotinas e procedimentos compartilhados que orientam as atividades de resolução de problemas e os padrões de interação entre os membros. Conhecimento coletivo assemelha à "memória" ou "espírito coletivo" da organização... (SCHMIERL e KÖHLER, 2005).

Assim, as capacidades decorrem do conhecimento coletivo acumulado como uma complexidade desenvolvida através de processos de aprendizagem e contendo alto grau de elementos tácitos.

Na mesma linha, Bender e Laestadius (2005) se utilizam do conceito de "capacidade dinâmica de inovação" com duas diferentes dimensões (capacidade transformativa e capacidade configuracional) para argumentarem que a habilidade para gerar e comercializar inovações são as principais precondições para manter a competitividade de empresas *low-tech*.

Segundo os autores, a capacidade transformativa é a habilidade sustentável da empresa em transformar o conhecimento e competências gerais disponíveis, em conhecimento específico e competências da planta/firma/tarefa. Enquanto capacidade configuracional é a habilidade sustentável da empresa para sintetizar novidade, pela criação de novas configurações de conhecimento, artefatos e atores.

Segundo Schmierl e Köhler (2005), essas dimensões analíticas formam o pano de fundo da análise das políticas de gestão do conhecimento e de pessoal em empresas *low-tech*, tendo em vista que os desenvolvimentos das capacidades transformativas e configuracionais, principalmente, são organizados na gestão do conhecimento e pela política de pessoal da empresa.

Desse modo, Schmierl e Köhler (2005), em relação às questões relacionadas às empresas *low-tech*, apontam para algumas tendências que foram encontradas nas empresas pesquisadas:

- Imitação inteligente: essas empresas desenvolvem e melhoram sua capacidade de incorporar e ajustar conhecimento externo, que já foi implementado e comprovado por outras empresas. *Benchmarking* é uma prática muito comum, que exige a capacidade de observar, obter informações, analisar e transformar práticas organizacionais, máquinas, desenhos, estruturas organizacionais de outros contextos para seus contextos internos.
- Cooperação estratégica: essas empresas têm, entre as suas dispersas relações externas, parcerias baseadas no longo prazo e relação de confiança, que variam entre fornecedores de tecnologia e de máquinas, clientes e, em outros casos, consultores, institutos de pesquisa, instituições de ensino e formação técnica, fundações, associações empresariais e muito significativas redes informais de pessoas.

- Reestruturação organizacional: “novos” conceitos e práticas de gestão como *lean production*, gestão da qualidade, hierarquias planas, equipes multifuncionais etc. estão cada vez mais ganhando espaço nessas empresas, implicando na reorganização de suas bases de conhecimento. No entanto, constata-se ainda que existem também várias empresas com estilos tradicionais de gestão, com estilos patriarcais e visão taylorista. A capacidade de mobilização de conhecimento organizacional ainda é frequentemente incipiente nessas empresas.
- Mudanças corporativas: os autores constataram que em vários casos, pelo fato das empresas fazerem parte de um grupo multinacional ou terem uma estreita relação com algum, a comunicação entre as empresas do grupo, mesmo em diferentes setores econômicos, era intensificada em questões relacionadas à organização do trabalho, gestão de recursos humanos, *design*, acesso ao mercado etc., permitindo assim, incorporação de conhecimentos e experiências externas de maneira mais fácil, barata e já testada.
- Acúmulo e troca de experiências: o conhecimento e experiência acumulada entre os trabalhadores são ativos críticos para grande parte dessas empresas, em muitos casos, os responsáveis por vantagens competitivas e ao mesmo tempo por grandes problemas. Foi constatado que várias empresas tinham problemas para manter a base de conhecimento prático, problemas relacionados à troca de experiências entre trabalhadores novatos e antigos, problemas com a rotatividade do pessoal e substituição/renovação da base de conhecimento, problemas com recrutamento e seleção para encontrar os trabalhadores com o perfil desejado no mercado de trabalho, entre outros.

Hirsch-Kreinsen, Jacobson e Robertson (2005) também dão destaque a esses aspectos; segundo os autores, a gestão do conhecimento e políticas de pessoal exercem papéis fundamentais para a capacidade de inovação das empresas *low-tech*. Os autores também lançam mão do conceito de “*capabilities*” para se referirem às habilidades necessárias que as empresas necessitam para inovar. Entretanto, baseados nos resultados dos estudos de casos, observa-se que não existe um padrão comum em relação à força-trabalho, organização do trabalho ou um padrão de criação de conhecimento compartilhado e sua utilização.

Segundo os autores, a base de conhecimento das empresas *low-tech* pesquisadas pode ser caracterizada como “acúmulo interno de conhecimento”.

Relativo ao processo de criação de conhecimento nota-se que embora seja estimulada sua acumulação no chão de fábrica, em grande parte, há concentração de criação de conhecimento nas mãos do pessoal especializado (técnicos e engenheiros) nos departamentos de planejamento, e uma tradição taylorista de desenho do trabalho se mantém.

Nesse sentido, Hirsch-Kreinsen, Jacobson e Robertson (2005) tecem alguns comentários relativos aos padrões de organização do trabalho, força-trabalho e ao padrão de criação de conhecimento compartilhado encontrados nestas empresas:

- Em relação à organização do trabalho, ela varia de empresa para empresa. Não há um único padrão específico, que caracterize estas empresas, pois não foi encontrada uma forma típica de se organizarem que seja distinta de empresas de outros setores. O segmento das empresas *low-tech* é, na realidade, heterogêneo e caracterizado por uma variedade de diferentes empresas e formas de organização do trabalho que variam de empresa para empresa.
- Pode-se dizer que a organização do trabalho é determinada por uma interação de muitos fatores, tais como a complexidade do produto, processo de produção e características de automação, política de pessoal, requisitos de qualidade e exigências dos clientes. Existe também uma grande variedade de qualificações e competências com diferenças a respeito de onde e de que forma as capacidades transformadora estão localizadas internamente na empresa.
- Muitas das empresas, entretanto, são caracterizadas por uma concentração de conhecimento estratégico nas mãos de grupos relativamente pequenos de gerentes e pessoal técnico, enquanto os demais trabalhadores são operários mais ou menos qualificados.

Sob outros aspectos, Robertson e Patel (2007) desenvolvem um modelo teórico para demonstrar a relação de reciprocidade entre empresas de alta tecnologia e empresas não intensivas em tecnologia.

Segundo os autores, existe uma relação altamente simbiótica entre essas empresas, assim, o desenvolvimento das empresas de alta tecnologia, muitas vezes, depende fortemente do uso e incorporação das empresas que não são intensivas em tecnologia.

Hirsch-Kreinsen (2008) faz uso do conceito proposto por Edquist (2005) para definir as fronteiras de um sistema de inovação em termos de “atividades”. Segundo o autor, esse termo refere-se às causas e aos determinantes de processos de inovação, como a construção de competências, redes de relacionamento etc. O principal argumento é que processos de

inovação têm que ser multicausais e, portanto, deve ser considerada a importância relativa dos vários determinantes e suas interdependências.

O autor compara os princípios e similaridades recorrentes aos diferentes padrões de inovação entre empresas *low-tech* e empresas de alta intensidade tecnológica, que mostra importantes causas e determinantes do processo de inovação, segundo o Quadro 2.1.

	Low-tech	Alta intensidade tecnológica
Principais condutores – fatores essenciais	Novas tecnologias – demanda de mercado	Orientada por ciência e tecnologia, em combinação com demanda de mercado.
Estratégia típica	Amplo espectro: inovações incrementais-arquiteturais	Amplo espectro, alta relevância das inovações radicais, foco principal em inovação em produtos.
Tamanho das empresas	A maioria é de pequenas e médias empresas	A maioria é de grandes empresas
Base de conhecimento	Interna: alta relevância do conhecimento prático	Interna: alta relevância do conhecimento codificado em combinação com o conhecimento prático
Capacidade e competências	Principalmente baseado em gestão e nos trabalhadores não qualificados; base de competência centralizada	Gestão, engenheiros, especialistas, trabalhadores qualificados; ampla base de competências
Rede de relacionamento	Cooperação com fornecedores especializados e de alta tecnologia, consultores, parcialmente com clientes; limitada inclinação para cooperar	Grande variedade de parceiros externos decorrentes de diversos setores da sociedade (nacional e internacional); intensa cooperação com os parceiros externos
"Enraizamento" institucional	Acoplado frouxamente com a maioria das condições institucionais aparte da estrutura industrial	Em muitos casos, junção com instituições da sociedade; alta relevância da política de inovação

Quadro 2.1– Modos de inovação estilizados , adaptado de Hirsch-Kreinsen (2006)

2.5 INOVAÇÃO EM EMPRESAS *LOW-TECH*

Segundo Tunzelman e Acha (2005), em empresas *low-tech*, grande parte das inovações vem de seus fornecedores de equipamentos e materiais, além do predomínio de inovações de processos e/ou inovações incrementais.

Pavitt (1984) propôs uma classificação de padrões setoriais em três grandes grupos: indústrias baseadas em ciência, indústrias intensivas em escala, indústrias de fornecedores especializados, indústrias dominadas pelos fornecedores.

- *Indústrias baseadas em ciência*: onde os laboratórios de P&D têm grande importância no desenvolvimento tecnológico, implicando na dependência do conhecimento, habilidades e técnicas oriundas da pesquisa científica. Seu padrão de desenvolvimento tecnológico caracteriza-se pela busca por novos produtos e mercados novos. Setores típicos são as indústrias química e eletrônica.
- *Indústrias intensivas em escala: forte importância do desenvolvimento e melhoria de processos*, caracterizando-se pelo ganho de escala produtivo como fonte de vantagens competitivas. Predomínio de inovações incrementais tanto em produto como em processos, devido às características conservadoras do setor. Importantes fontes de inovação são as áreas internas de P&D e engenharia, a experiência e conhecimento das operações e fornecedores especializados. Setores típicos: indústria automotiva, bens de consumo duráveis, produção de commodities.
- *Indústrias de fornecedores especializados*: geralmente são empresas pequenas que fornecem produtos e serviços de alta tecnologia para sistemas complexos de produção, processamento de informações ou desenvolvimento de produtos. Baseiam seu padrão de inovação nas necessidades específicas de clientes e no acompanhamento do mercado. Setores típicos: s*oftware*, Instrumentos e Máquinas.
- *Indústrias dominadas pelos fornecedores*: caracteriza-se principalmente pela dependência das inovações vindas de seus fornecedores de insumos e equipamentos. A inovação seria principalmente por meio da adoção de tecnologia de seus fornecedores (processos, equipamentos, materiais), que, por estarem disponíveis para todo o mercado, não formariam vantagem competitiva sustentável. Setores típicos: agricultura, indústria têxtil.

Mais tarde, Tidd, Bessant e Pavitt (2008) acrescentaram a classe dos setores intensivos em informação.

A maioria das empresas *low-tech* poderia se enquadrar na categoria firmas dominadas por fornecedores. Assim, a taxonomia proposta por Pavitt (1984) ajuda, em parte, a situar as empresas de baixa intensidade tecnológica com base nos padrões tecnológicos. Entretanto, de certa forma ignora as empresas *low-tech* que inovam e diferenciam produtos através de seus próprios esforços e capacidade interna de inovação.

A abordagem proposta por Pavitt (1984) já foi criticada por autores como Teece e Pisano (1994) por considerarem dar muita ênfase aos fatores externos à empresa na construção da capacidade inovadora, ignorando a importância dos conhecimentos e competências acumuladas pelas empresas ao longo do tempo. Tais fatores, como já dito, são de grande importância para as empresas *low-tech*.

Segundo Tunzelman e Acha (2005), em indústrias *low-tech* é relativamente comum existir pouco aprendizado formal baseado em ciência e tecnologia, ao menos no nível da firma, pelo fato dessas empresas praticamente não exercerem atividades de P&D. Segundo os autores, os processos formais de utilização e geração de conhecimento desempenham um papel pouco significante, dando espaço à aprendizagem na forma pragmática "fazendo e usando". Assim, o conhecimento relevante para essas empresas não vem de atividades formais como P&D, mas deve ser considerado como aplicações-orientadas, conhecimento prático.

Autores como Hirsch-Kreinsen, Jacobson e Robertson (2005), em relação ao processo de criação de conhecimento, identificaram dois padrões diferentes (não antagônicos):

- A estimulação do conhecimento coletivo acumulado no chão de fábrica;
- A concentração de criação de conhecimento nas mãos de pessoal especializado nos departamentos de planejamento em termos de uma tradição taylorista de desenho do trabalho.

Nota-se, para a maioria das empresas *low-tech*, que, embora o conhecimento prático e aplicado seja importante para estas empresas, ele ainda está concentrado nas mãos de grupos relativamente pequenos de engenheiros e pessoal técnico.

Segundo Reckwitz (2003) *apud* Rauner (2007), o conhecimento prático abrangeria:

a) Um conhecimento no sentido de uma compreensão interpretativa, ou seja, de uma atribuição rotineira de significados a objetos, pessoas, equipamentos etc.;

b) Um processo em formato de roteiro, no sentido restrito do conhecimento metódico sobre a forma de produzir, de modo competente, uma série de ações;
c) Um conhecimento motivacional-empírico, um sentido daquilo que realmente se pretende, do que se trata e do que seria impensável.

Com objetivo de tentar resumir diferentes pontos de vistas relacionados à característica e à forma de inovar das empresas *low-tech*, foram resumidos as principais abordagens de diferentes autores em relação à inovação em empresas *low-tech* e seu setor, conforme Quadro 2.3.

Pesquisadores	**Contribuições empíricas – empresas *low-tech* inovadoras**
Pavitt (1984)	Principais inovações técnicas de empresas *low-tech* vêm dos fornecedores de equipamentos e maquinários. Essas empresas podem se enquadrar na categoria de setor que o autor chama de "dominado pelo fornecedor".
Vinding (2001)	Estudou a inovação e geração de conhecimento de pequenas e médias empresas *low-tech*. Sugere políticas de promoção e integração entre empresas *low-tech* e instituições do conhecimento (centros de pesquisa, universidades etc.), e especificamente programas de mobilidade àquelas empresas que não têm ou têm poucos "empregados acadêmicos", como forma de compensar a falta de estrutura e recursos próprios para a inovação.
Pedersen (2004) .	Em relação à inovação, muitas empresas *low-tech* destacam-se principalmente em inovação em *design* (concepção) do produto, como exemplo, empresas de móveis de madeira, confecção e couro. Essas empresas seriam "empresas intensivas em design". São observadas diferenças consideráveis no desempenho que ocorrem em termos de grau de *design* e inovação, de empresa para empresa.
Pedersen (2004), Hirsch-Kreinsen, Jacobson e Laestadius (2005), Santamaría, Nieto e Barge-Gil (2009); Köhler (2008)	Sugerem que exagerada e desbalanceada atenção tem sido dada às aplicações de tecnologia avançada e nas empresas chamadas *high-tech* como condutoras da inovação, em detrimento às empresas de média e baixa tecnologia. As capacidades de inovação e desempenho econômico de uma empresa vão muito além de investimentos em tecnologia, pesquisa e desenvolvimento.
Tunzelman e Acha (2005)	Centram suas discussões na necessidade de explorar mais criticamente a classificação das empresas e setores *low-tech*. Também defendem que essas empresas desempenham um papel significativo ao incorporar novas tecnologias para a elaboração de novos produtos ou implementação de novos processos de produção. Sinalizam que o uso de maquinário avançado e novas tecnologias criam novas oportunidades tanto para inovação em produto como inovação em processos.
Hirsch-Kreinsen, Jacobson e Laestadius (2005); Bender e Laestadius (2005)	Discutem as classificações de empresas *low-tech* propostas na literatura e introduzem os conceitos e abordagens discutidos no projeto PILOT (*Policy and Innovation in Low-Tech*)

(Continua)

Pesquisadores	**Contribuições empíricas – empresas *low-tech* inovadoras** (continuação)
Hirsch-Kreinsen, Jacobson e Robertson (2005); Bender e Laestadius (2005); Bender (2006); Robertson e Smith (2005); Hirsch-Kreinsen, Hahn e Jacobson (2008)	De forma ampla, são discutidos os aspectos da inovação em empresas *low-tech*, em que são demonstrados os resultados parciais do projeto PILOT (*Policy and Innovation in Low-tech*); buscam entender o modo específico de inovar que, presume-se, as empresas *low-tech* possuem, discutindo formas de gestão e organização do conhecimento nestas empresas, condições sociais e institucionais e perspectivas de desenvolvimento para empresas *low-tech.*
Schmierl e Köhler (2005)	Dentro do Projeto PILOT, os autores discutem distintos fatores e estratégias de empresas *low-tech* que as permitiram gerar e reproduzir uma competitiva base de conhecimento. Com esse objetivo, lançam mão de duas questões centrais: o que caracteriza a gestão do conhecimento e as políticas de pessoal de sucesso em empresas *low-tech*?; e como o conhecimento está sendo criado, organizado e mobilizado em empresas *low-tech*? Segundo os autores, tanto a gestão do conhecimento como as políticas de pessoal são atividades de fundamental importância para o desenvolvimento do que os autores chamam de capacidades transformativas da firma. Os autores apresentam evidências que as empresas são caracterizadas por uma predominância e acumulação de conhecimento incremental e de treinamento informal no cargo (*on the job training*). Concluem que, apesar de estas específicas formas de gestão do conhecimento e políticas de pessoal adicionarem valor à capacidade transformativa destas empresas, elas podem ao mesmo tempo também se tornarem obstáculos para a reprodução da capacidade transformativa num longo prazo.
Gutierrez (2007)	Busca entender as inovações em indústrias *low-tech* a partir do papel representado pela transferência de tecnologia estrangeira e das *networks* externas. Os resultados suportam o argumento de que *networks* externas, principalmente interações com universidades, centros de pesquisa e compra de licenças estrangeiras, constituem importantes mecanismos para gerar resultados de inovação em setores *low-tech*.
Lindman, Scozzi e Otero-Neira (2008)	Examinam as novas práticas de gestão de produto adotadas por pequenas e médias empresas *low-tech*, entretanto, limitam-se ao contexto de produtos intensivos em *design*. O estudo aponta para a importância e necessidade da criação de uma cultura inovativa própria e aberta para novas ideias.
Hirsch-Kreinsen (2008)	Demonstram que a categoria ‘‘*low-tech*’’ não denota nenhum significado com empresas que não são inovadoras. Busca também demonstrar a complementaridade e interdependência entre os setores *low-tech* e *high-tech* para a inovação. De acordo com esta visão, o conhecimento assume especialmente um papel central para a intensidade e processo de inovação, para a organização de processos de inovação e para a capacidade de agir das organizações.

(Continua)

Pesquisadores	**Contribuições empíricas – empresas *low-tech* inovadoras** (continuação)
Smith (2008)	Para o caso australiano, discute as definições concernentes às questões das categorias das indústrias *high-tech*, *medium-tech* e *low-tech*, dando uma visão geral da estrutura da indústria australiana, nos mesmos moldes do projeto PILOT. Discute também outras recentes contribuições do estudo dessas indústrias e conclui que mesmo para países desenvolvidos, as empresas *low-tech* têm grande importância para economia e são também fontes de inovação em produtos.
Potters, Ortega-Argilés e Vivarelli (2008)	Concentram-se sobre o significado e impacto de atividades de P&D realizadas por empresas européias *low-tech*. Além das conclusões semelhantes a outros autores aqui apontados (exemplo, Santamaria et al. , 2009) de que inovação em setores low-tech vai muito além do investimento em P&D, como exemplo, a aquisição de tecnologia, inovação organizacional e de gestão, *design* e marketing; o autor aponta para algumas conclusões interessantes: em primeiro lugar, as empresas em setores low-tech realizam pesquisa básica, mas isso muitas vezes não é considerado como um custo de P&D (por exemplo, empresas de exploração de petróleo). Em segundo lugar, aquisição de tecnologia cada vez mais vem se tornando um fator importante inovação para essas empresas (como exemplo, *Computer Aided Design*). Em terceiro, a competição de países como a China e Índia, está forçando as empresas *low-tech* européias a investir em P&D como forma de diferenciar produto.
Heidenreich (2008)	As questões centrais desta pesquisa são: há um padrão específico de indústria de baixa e média tecnologia? Se sim, este padrão pode ser a base para um autônomo e economicamente desenvolvido padrão de sucesso? Considerando que as empresas *low-tech* são moldadas pela taxonomia de Pavitt, "dominadas por fornecedores", estas são caracterizadas principalmente por inovações em processos, organizacional e inovações em marketing, pelas fraquezas de suas capacidades internas e forte dependência de fornecedores de máquinas, equipamentos e *softwares*. Fornecedores são as principais fontes de informação e conhecimento. Nesse sentido, uma maior gama de bens e serviços e acesso a novos mercados são menos importantes que melhorar a flexibilidade de produção ou de redução do custo do trabalho e de produção. Portanto, o papel dos clientes no processo de inovação é menos importante para as empresas *low-tech* do que para empresas de alta tecnologia. Para a segunda pergunta, a resposta pode ser em grande parte negativa: não foi observado nenhum padrão regional específico predominantemente para empresas *low-tech*. Regiões com uma elevada proporção de indústrias *low-tech* têm, em geral, baixa média nas taxas de crescimento. Empresas *low-tech* são importantes para o trabalho e um pré-requisito importante para o desenvolvimento de alta e média-alta tecnologia, no entanto, elas não são o "motor do crescimento", mas sim um setor econômico que parece ser cada vez mais concentrado em países com baixos salários (países menos desenvolvidos). Hirsch-Kreinsen (2008) e outros autores discordam deste ponto de vista.

(Continua)

Pesquisadores	**Contribuições empíricas – empresas low-tech inovadoras** (conclusão)
Chen (2009)	Questiona a ênfase exagerada à necessidade de investir em canais formais de aquisição de tecnologia e na aprendizagem formal. Usando como exemplo as empresas *low-tech* de Taiwan, o autor se propõe a demonstrar que muito conhecimento pode ser adquirido por meios informais (exemplo, "aprender fazendo") e sugere como de grande importância as atividades informais de aprendizagem nas empresas.
Santamaría, Nieto e Barge-Gil (2009)	Com um artigo intitulado: "Além do P&D formal: Analisando várias fontes de inovação em empresas de baixa e média tecnologia", os autores argumentam que atividades não atreladas a P&D, tais como, o *design*, a utilização de máquinas avançadas e treinamento para os funcionários, são cruciais para a compreensão do processo de inovação das empresas *low-tech*.
Stam e Wennberg (2009)	P&D não afeta a taxa de crescimento de novas firmas *low-tech*, que é dirigida principalmente pela ambição de crescimento do empreendedor fundador. O resultado mostra que P&D é importante para um limitado conjunto de novas empresas *high-tech* e empresas de *high-growth*, onde é chave nas políticas de inovação e empreendedorismo.
Stendahl (2009)	Discute o desenvolvimento de produto na indústria de processamento de madeira, indústria tipicamente *low-tech*, combinando a Visão Baseada em Recursos, a abordagem das capacidades organizacionais e a teoria da gestão da inovação. Entre as principais barreiras ao bom desempenho em desenvolvimento de produto, o autor aponta para as limitações de recursos (financeiros, pessoal, técnicos etc.) e, principalmente, a alta pressão das tarefas diárias no trabalho, gerando uma consequente dificuldade de priorizar os projetos de desenvolvimento de produto. Portanto, a promoção de um trabalho inovador ao longo prazo num ambiente focado na gestão das operações de curto prazo (o dia a dia operacional) é um verdadeiro desafio para a gestão da inovação na indústria da madeira.
Saénz, Aramburu e Riveira (2009)	Comparando empresas *high-tech* e empresas *low-tech*, o trabalho objetiva testar empiricamente o grau de influência de diferentes mecanismos de compartilhamento de conhecimento sobre a capacidade de inovação das empresas, bem como analisar o grau de relevância de cada dimensão da capacidade de inovação para criar valor. Os resultados obtidos mostram que o conhecimento é uma questão-chave a fim de reforçar a capacidade de inovação das empresas. No entanto, dependendo da dimensão da capacidade de inovação e da intensidade tecnológica da empresa, o tipo de conhecimento que parece ser ideal varia.
Van de Vrande, Jong e Vanhaverbeke (2009); Spithoven, Clarysse e Knockaert (2010)	Discutem a possibilidade de adoção dos conceitos de *Open Innovation* por empresas *low-tech*. Para tal, sugerem que um requisito essencial às empresas é que disponham de "capacidade absortiva" (conceito extraído de Cohen e Levinthal, 1990), capacidade de absorção de conhecimento externo codificado e desencorpado.

Quadro 2.2 Contribuições empíricas sobre inovação nas empresas *low-tech*, elaborado pelo autor.

Baseado nestes estudos sobre inovação em empresas *low-tech*, nota-se que a literatura disponível é vasta e em alguns pontos contraditória. Como exemplos, enquanto alguns pesquisadores defendem as empresas *low-tech* como capazes de gerar inovações pelos seus próprios esforços (Smith, 2008; Bender, 2006; Robertson e Smith, 2005; Hirsch-Kreinsen, Hahn e Jacobson, 2008; entre outros), outros autores são mais restritivos quanto à capacidade interna de geração de inovações por parte destas empresas, restringindo-as à dependência de terceiros para inovar ou a inovações de processo e *design* (Heidenreich, 2008; Tunzelman e Acha, 2005, entre outros).

Nesse sentido, no intuito de melhor posicionar este estudo, *grosso modo*, pode-se fazer um recorte teórico quanto às diferentes visões dos autores em três diferentes blocos, segundo o Quadro 2.3 abaixo:

Abordagem	**Principais autores**	**Contribuições**	**Alinhamento com a pesquisa pretendida**
1) Inovações dominadas por fornecedores, dependente de terceiros (clientes, fornecedores de maquinário, tecnologia etc) ou de transferência de tecnologia e das *networks* externas;	Pavitt (1984); Maskell (1996); Pedersen (2004); Vinding (2001); Gutierrez (2007); entre outros.	Boa parte da literatura tradicional caracteriza o setor e as empresas *low-tech* como pouco inovadores e dependentes de outros setores ou empresas para inovar. Entre alguns motivos, são apontados o baixo uso ou ausência de P&D e tecnologia avançadas.	Os pressupostos desta pesquisa defendem que existem empresas *low-tech* que, mesmo não sendo intensivas em P&D, inovam e diferenciam produtos por seus próprios esforços e capacidades. Embora os fornecedores (tecnologia, maquinário, insumo, etc) sejam importantes para a inovação, eles não são a única e nem a principal fonte.
2) Inovações predominantemente de processos, organizacionais e incrementais; pouca relevância das inovações que fujam a estas características como representativas de empresas *low-tech*.	Santamaría, Nieto e Barge-Gil, 2008; Heidenreich, 2008; Maskell, 1996; Pedersen, 2004; Tunzelman e Acha, 2005.	Embora esta abordagem considere as empresas *low-tech* capazes de gerar inovações, estas geralmente são caracterizadas por inovações com pouca representatividade, basicamente inovações em processo, *design* e organizacionais.	Embora grande parte das inovações em empresas *low-tech* seja em processos, design e inovações organizacionais, existem empresas que se destacam em inovações não incrementais em produtos. Inovações, que embora não tenham o apelo tecnológico típico de inovações em empresas mais intensivas em tecnologia, são importantes estrategicamente para essas empresas e alcançam dimensões significativas, podendo ser consideradas inovações radicais (para a empresa e o mercado)

(Continua)

Continuação

Abordagem	Principais autores	Contribuições	Alinhamento com a pesquisa pretendida
3) Inovação em produto, não baseada em P&D, através dos esforços das empresas.	Hirsch-Kreinsen, Hahn e Jacobson, 2008; Smith, 2008; Bender, 2006; Robertson e Smith, 2005; Chen, 2008; Köhler, 2008; entre outros.	Existem certas empresas *low-tech* que geram e recriam uma competitiva e inovativa base de conhecimento capaz de gerar inovação não baseada em P&D.	Pressupostos desta pesquisa defendem que existem certas empresas que desenvolvem determinadas competências internas de inovação, principalmente, não baseadas em P&D, de fundamental importância para seus desempenhos em inovação. Onde, questões como práticas gerenciais, organização e modelos de gestão têm grande relevância para seu processo de inovação em produtos.

Quadro 2.3 - Diferentes visões da literatura sobre gestão da inovação em empresa *low-tech*, elaborado pelo autor.

Embora os pressupostos deste trabalho tramitem nessas diferentes abordagens, o foco deste será na terceira abordagem. Portanto, acredita-se ser pertinente e relevante maior compreensão das competências organizacionais empregadas por essas empresas para sua prática inovativa, buscando entender como se dá a geração e difusão do conhecimento nestas empresas, o processo de inovação etc., por considerar que, apesar de importantes, estas questões ainda não são bem entendidas pela literatura.

3 PROPOSIÇÕES DE PESQUISA

Com base na literatura pesquisada e em evidências coletadas em campo, para conduzir a argumentação sobre inovações em empresas *low-tech*, foram levantadas algumas proposições de pesquisa que norteiam este trabalho e serão verificadas, a saber:

Proposição 1

Inovações contínuas em empresas *low-tech* acontecem na ausência de processos sistematizados e constantes de PDP e P&D.

Essa proposição foi levantada por se entender que pelo fato das inovações em empresas *low-tech* estarem geralmente associadas à baixa intensidade de P&D, a baixa complexidade tecnológica do produto/processo de produção e intensidade tecnológica, essas inovações não necessitariam ou seriam menos dependentes de uma estrutura formal, constante e sistematizada de desenvolvimento de produto (DP) e P&D.

Para Hirsch-Kreinsen (2008) e Tunzelmann e Acha (2005) uma das principais distinções na literatura entre inovações em empresas *low-tech* e empresas *high-tech,* é o fato das inovações em empresas *high-tech* serem mais orientadas ao uso de P&D e tecnologia intensiva do que as de empresas *low-tech,* o que necessitaria de estrutura, recursos e sistematização dos processos de desenvolvimento de produto.

Nesta linha, Jensen *et al.* (2007), embora não façam explicitamente distinção entre níveis de intensidade tecnológicas das empresas, oferecem também evidências quanto à forma variada de inovar de diferentes empresas em diferentes setores. Para esses autores, as empresas tendem a apresentar estruturas e modos de inovação e aprendizagem diferenciados, o modo STI (*Science, Technology and Innovation*) centrado na produção e utilização de conhecimentos técnicos e científicos codificados, mais voltado à inovação baseada em P&D sistemático constante e processos formalizados, por outro lado, o modo DUI (*Doing, Using and Interacting*), baseado na experiência de "aprender fazendo, usando e interagindo", centrado no conhecimento tácito e prático, estaria ligado a processos informais de aprendizagem, formas organizacionais mais flexíveis que possibilitam o aproveitamento do conhecimento dos funcionários sem, no entanto, a necessidade de P&D intensivo.

Proposição 2

As empresas *low-tech* por apresentarem inovações tipicamente pouco intensivas em tecnologia, P&D e com baixa complexidade tecnológica dos produtos e PDP, podem apresentar um sistema de inovação mais participativo *via-à-vis* empresas *high-tech*, ao aproveitarem sistematicamente a ampla base de conhecimento prático e tácito de seus funcionários em diferentes níveis.

Acredita-se que pela relativa baixa complexidade tecnológica dos produto/processo de inovação e a baixa intensidade em atividades de P&D, as empresas *low-tech* podem apresentar um processo de inovação mais participativo e acessível a um grupo maior de pessoas, por meio do melhor aproveitamento do conhecimento dos funcionários, como exemplo.

Supõe-se que essa baixa complexidade do produto/processo de produção, por geralmente não necessitar de grandes quantidades de conhecimento técnico e codificado ou intensivas atividades de P&D, poderia permitir que pessoas não envolvidas diretamente com a produção e o desenvolvimento de produto contribuam também com o processo de inovação.

Isso poderia permitir maior acessibilidade a uma base mais ampla de conhecimento nas diferentes etapas da cadeia de valor da inovação, não se limitando a uma estrutura formal fechada, um departamento ou grupo técnico centrado no processo desenvolvimento de produto, tal como, um departamento de P&D. Não que isso seja uma prerrogativa restrita às empresas *low-tech*, mas em tese, a menor complexidade e exigência de conhecimento codificado e intensiva tecnologia poderiam tornar isso mais acessível a essas empresas.

Nesse sentido, o que à primeira vista poderia ser uma desvantagem para as empresas não intensivas em tecnologia e conhecimento científico codificado, pode ser, *grosso modo*, uma importante fonte de geração de ideias, com possibilidade de aproveitamento do conhecimento prático e tácito dos funcionários em maior extensão.

Autores como Kim e Wilemon (2003) e Clark e Fujimoto (1991), associam a complexidade do produto e processo de desenvolvimento a questões tais como, complexidade da estrutura interna do produto, o número de componentes envolvidos, interação entre eles, grau de inovação do produto, domínio das tecnologias e diversificação do conhecimento envolvido. Rozenfeld *et al*. (2006) associam três dimensões para a complexidade do produto, conforme as evidências na literatura: a tecnologia; complexidade interna e complexidade da interface com o usuário.

Proposição 3

Grandes empresas *low-tech* inovadoras organizam e gerenciam suas cadeias de valor da inovação de forma distinta das empresas *high-tech*, o que sinaliza para a existência de um "modo típico *low-tech* de inovar" no contexto de grandes empresas.

Tal proposição foi levantada baseada no entendimento de que se essas empresas inovam e diferenciam produto mesmo tendo demandas e recursos diferentes a empresas tipicamente inovadoras (como é caso das empresas *high-tech*), essas empresas organizariam e gerenciariam suas cadeias de inovação de forma distinta.

Conforme salientam Robertson, Smith e Tunzelman (2009) e Malerba (2005), inovações baseadas em ciência (comuns às empresas *high-tech*), são muito diferentes de inovações não baseadas em ciência e pautadas na experiência acumulada e especialização (comuns às empresas *low-tech*), logo, presume-se, devem ser tratadas de forma distinta.

Portanto, se essas empresas, que por definição são pouco intensivas em tecnologia e P&D, inovam e diferenciam produtos mesmo tendo preocupações constantes com custos, produtividade e preço, e, principalmente, por não terem as mesmas demandas e disponibilidades de recursos que empresas *high-tech*, por exemplo, elas organizariam e gerenciariam suas cadeias de inovação de forma diferente, o que pode sinalizar para a existência de um modo típico *low-tech* de inovar no contexto de grandes empresas.

Esse modo típico *low-tech*, além de se diferenciar do modo típico *high-tech* de inovar, baseado em atividades intensivas de P&D, também se diferenciaria substancialmente do modo *low-tech* de pequenas e médias empresas apregoado pela literatura, geralmente associado a inovações descontínuas, inovações de pouca representatividade estratégica e conduzido por fornecedores.

4 MÉTODO DE PESQUISA

Tendo em vista que o entendimento do fenômeno da inovação em empresas *low-tech*, nomeadamente, o entendimento de como as empresas *low-tech* gerenciam, organizam e estruturam a inovação, é incipiente e ainda não tem suas variáveis e construtos teóricos bem definidos e consolidados na literatura, a pesquisa de natureza qualitativa através da estratégia de estudo de múltiplos casos parece ser adequada a este trabalho. Pode-se afirmar que este tema ainda está na fase de construção de teoria.

Segundo Bryman e Bell (2007), a estratégia de pesquisa qualitativa é a mais indicada para ajudar na construção de uma teoria, tendo em vista que ela possui um caráter *indutivo*. A pesquisa de caráter qualitativo, no campo da pesquisa em organizações, é a ideal para melhor entendimento das complexas relações sociais a partir da percepção de seus atores sobre as mesmas, o que seria muito difícil de ser conseguido através de métodos quantitativos de pesquisa, como exemplo.

Segundo Bryman e Bell (2007), a estratégia qualitativa possuiria diversas vantagens frente a outros métodos de pesquisa, como exemplo, os métodos quantitativos:

- A pesquisa qualitativa permite e enfatiza a interpretação da realidade pelos entrevistados, enquanto a pesquisa quantitativa procura revelar um fato;
- A compreensão das relações entre as variáveis pesquisadas é facilitada pela importância do contexto da pesquisa;
- A pesquisa qualitativa se relaciona melhor com os processos que ocorrem na organização, mostrando sua evolução e suas inter-relações, ao invés de descrevê-los através de indicadores e estatísticas;
- Permite ao pesquisador a adequação e redirecionamento de sua pesquisa durante sua execução, caso algum fato relevante altere suas hipóteses e pressupostos iniciais de pesquisa;
- Permite o uso de múltiplas fontes de informação e coleta de dados, como entrevistas, observação, consulta a documentos etc.

Por outro lado, esse método de pesquisa apresenta também uma série de desvantagens, a principal delas é a não possibilidade de generalização. No entanto, ciente de suas limitações,

entende-se que, para este trabalho e suas características, as vantagens da pesquisa qualitativa superam suas desvantagens, e, portanto, ela se mostra a mais adequada.

Segundo Voss, Tsikriktsis e Frohlich (2002), esse método é particularmente útil quando ainda não há certeza na definição dos construtos e variáveis que constroem a teoria que explicaria um determinado fenômeno.

Semelhantemente aos trabalhos de Hirsch-Kreinsen *et al.* (2003), Köhler (2008) e diversas outras pesquisas em engenharia de produção e gestão, a abordagem metodológica aqui adotada se caracteriza como de natureza qualitativa, sendo conduzida pelo método de estudo de múltiplos casos.

Portanto, entende-se que a abordagem metodológica aqui adotada é útil e adequada, já que os temas gestão da inovação em empresas *low-tech* e "gestão da cadeia de valor da inovação" não têm ainda seus construtos teóricos bem definidos, estando ainda em fase de consolidação teórica.

4.1 AMOSTRA E CRITÉRIOS DE SELEÇÃO

Ao todo, são analisados seis casos, cinco empresas *low-tech* e uma empresa *high-tech*, empresas de grande porte. São empresas que, nos últimos cinco anos, tiveram bons desempenhos em inovação (segundo avaliação dos entrevistados e percepção do pesquisador) ao desenvolverem pelo menos dois projetos significativos de novos produtos para o negócio da empresa, em termos de aumento em vendas, receita, redução significativa em custos, entrada em novos mercados ou ampliação de mercados existentes.

Inicialmente era previsto somente cinco empresas a serem analisadas, todas classificadas como empresas *low-tech*. No entanto, no intuito de melhor entender as particularidades do processo de inovação em empresas *low-tech* frente a outras empresas com características e realidades diferentes, após a coleta de dados nas empresas *low-tech*, optou-se por ampliar o número de casos para seis casos no total, para que fosse incluído um caso referencial de uma empresa classificada como de alta intensidade tecnológica (TecnoFármaco) além da análise da literatura disponível, por se considerar que seria importante estudar pelo menos uma empresa que fugisse às características das empresas associadas ao ambiente de baixa intensidade tecnológica, o que poderia melhorar a análise e comparação de diferentes cadeias de valor da inovação.

Para entender como se processa a inovação nas empresas pesquisadas, as análises foram baseadas em projetos de desenvolvimento de produto que ocorreram nos últimos cinco anos. No entanto, embora o projeto seja uma das unidades de análise, não é a principal; o foco de atenção está na organização, no ambiente organizacional e nas redes de relacionamentos ao longo da cadeia de valor da inovação das empresas pesquisadas.

Assim, buscou-se entender as características das empresas, modelos de gestão e seus processos de inovação sob uma visão ampla, de forma a contextualizar as cadeias de inovação, suas principais características e as competências organizacionais predominantes.

Como critério de inovação em produto foi adotado a definição adaptada da Pintec (2008):

Inovação de Produto:

- Desenvolvimento de produto novo cujas características fundamentais em termos de especificidades técnicas, uso e composição de insumos diferem significativamente daqueles previamente produzidos pela empresa;
- Novos produtos, que possibilitem a exploração de novos segmentos de mercado, em termos de especificidades técnicas, tecnologia, matérias-primas ou usos pretendidos.

Em resumo, os critérios adotados para seleção das empresas investigadas são os seguintes:

- Empresas *low-tech* industriais inovadoras em diversos segmentos.
- A pesquisa foi restrita à indústria de transformação, não considerando, portanto, as empresas de atividades predominantemente extrativas e de serviços.
- Empresas com características e indícios de ênfase na atividade contínua de inovação. Ou seja, empresas que, nos últimos cinco anos, desenvolveram pelo menos dois importantes projetos de inovação em produto e que tenham algum projeto em andamento no período da pesquisa.
- Empresas industriais brasileiras de grande porte (segundo classificação do SEBRAE, com mais de 499 funcionários). Além da importância das grandes empresas *low-tech (*geração de empregos, impostos, divisas etc), optou-se por estudar essa categoria de empresa devido à constatação de que muitas pesquisas realizadas em empresas *low-tech* se preocuparam em buscar padrões setoriais, nos quais as empresas de pequeno e médio porte são as principais representantes em termos numéricos. Tais pesquisas encontraram importantes resultados, no entanto, esses resultados apresentam forte viés

relacionado à limitação do porte dessas empresas, o que poderia levar a um questionamento: os padrões encontrados nessas pesquisas são realmente padrões típicos de empresas *low-tech* ou padrões típicos de empresas *low-tech* de pequeno porte? Segundo Hirsch-Kreinsen (2008), as características associadas à inovação em empresas *low-tech* geralmente relatadas pela literatura, na maioria dos casos podem ser explicadas pelo fato desse setor ser dominado por pequenas e médias empresas, o que poderia ser diferente se especificamente fossem analisadas grandes empresas.

- Em relação à origem da empresa, a opção por empresas nacionais, e não as empresas de origem estrangeira e mistas, se deu pela possibilidade que as empresas estrangeiras e mistas têm de acesso aos recursos da rede mundial de subsidiárias, o que facilita a introdução ou desenvolvimento de inovações, absorção de tecnologias, entre outros, o que poderia comprometer a análise quando comparadas a empresas *low-tech* com características diferentes e sem esses recursos. O foco nas empresas brasileiras *low-tech* também se justifica pela escassez de trabalhos científicos que busquem entender como se caracteriza o processo de inovação nessas empresas, o que poderá ser útil para trabalhos futuros que pretendam comparar análises de empresas *low-tech* brasileiras com empresas *low-tech* de outros países, por exemplo.
- Empresas estabelecidas com pelo menos cinco anos no mercado, para que se possa ter como base de análise o histórico, evolução e desenvolvimento de inovações nos últimos anos.

Para a seleção da empresa referencial *high-tech* pesquisada foram utilizados critérios de seleção semelhantes aos adotados para a escolha das empresas *low-tech*. Ou seja, uma grande empresa industrial, brasileira, inovadora, com mais de cinco anos de operação.

Como fontes principais de informação para escolha das empresas foram utilizadas informações ou indicações recebidas por profissionais de empresas, especialistas, pesquisadores, revistas e jornais especializados em negócios, durante a etapa preparatória do projeto de pesquisa e no decorrer das primeiras investigações. Outra fonte importante foi a relação de empresas participantes de prêmios em inovação, como exemplos: Prêmio de inovação Finep, Prêmio de Inovação Unicamp – Prêmio Índice Brasileiro de Inovação, premiações específicas de setores etc.

É importante frisar que, embora a amostra seja de seis empresas, no total foram pesquisadas dez empresas. No entanto, quatro foram descartadas da amostra inicial.

Inicialmente, duas empresas foram descartadas da amostra, pois, embora se enquadrassem no perfil desejado (empresas brasileiras industriais inovadoras de grande porte), o baixo nível de acesso permitido às informações e respostas aos itens do roteiro de pesquisa foram aquém ao desejado, o que inviabilizaria o nível de análise pretendido.

Outras duas empresas visitadas e devidamente entrevistadas foram também excluídas da amostra por não se enquadrarem no perfil desejado, que se supunha inicialmente enquadravam-se, como exemplo, não inovam ou inovam basicamente em processo sem inovações significativas em produto, ou mesmo empresas que não detêm práticas próprias de inovação e são dependentes de seus fornecedores de máquinas ou matéria-prima para inovar, o que fugiria ao objeto desta pesquisa.

Por outro lado, o estudo dessas empresas em muito ajudou no entendimento das proposições e conclusões desta pesquisa, contribuindo para melhorar os parâmetros de análise das empresas pesquisadas.

4.2 ESTRATÉGIAS DE COLETA DE DADOS

Como principais instrumentos de coleta de dados foram utilizados*:* análise documental, entrevistas semiestruturadas e observação *in loco*.

Análise documental – para cada caso, antes das entrevistas, foram feitas buscas a documentos (internet, sites da empresa, concorrentes, clientes, relatórios gerenciais, matérias de cunho jornalístico sobre a empresa, artigos etc.) referentes à empresa, que ajudaram na coleta de informações. A análise documental se deu também a partir de documentos e relatórios fornecidos pelas empresas durante as entrevistas (como exemplo, relatórios anuais).

Entrevistas semiestruturadas – foram utilizados roteiros semiestruturados de pesquisa desenvolvidos pelo pesquisador (vide anexo) em parceria com outros pesquisadores do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Escola Politécnica da USP integrantes do Projeto “Modelos para organização e gestão da cadeia de valor expandida da inovação na empresa”. Esse roteiro buscou entender os processos que englobam os diferentes elos das cadeias de valor da inovação, conforme proposto por Hansen e Birkinshaw (2007), as práticas de gestão da inovação, as estruturas, as principais contingências, entre outras informações importantes para se tentar entender o modo de inovação dessas empresas. Optou-se

por não gravar as entrevistas para que os respondentes se sentissem mais a vontade e menos intimidados em participar.

Nas empresas pesquisadas, foram entrevistados funcionários que se envolveram direta ou indiretamente nas atividades de importantes projetos de desenvolvimento de produtos ou nos processos relacionados à gestão da inovação. Esses entrevistados vieram de setores como recursos humanos, engenharia, projetos, produção, marketing e áreas de desenvolvimento de produto, entre outras, nos níveis gerenciais, diretorias, técnicos ou de lideranças de projetos. O número de pessoas entrevistadas em cada empresa variou entre duas e quatro pessoas, e cada entrevista teve aproximadamente duas horas de duração. Com exceção de uma das empresas, que foi visitada três vezes, as visitas a cada empresa se deram em um único dia.

As entrevistas foram feitas *in loco*, nas sedes das empresas, geralmente em salas de reunião ou nas salas dos entrevistados, com a devida privacidade que a entrevista demandava. Era comum o entrevistado convidar outras pessoas para ajudar a responder determinadas questões que ele julgava ter menos conhecimento para responder. Em uma das empresas, a entrevista foi aplicada a duas pessoas ao mesmo tempo, devido ao pouco tempo em que um dos entrevistados tinha na empresa e sua pouca experiência na área.

As entrevistas foram realizadas entre os meses de abril de 2009 e fevereiro de 2010, no entanto, diversos contatos telefônicos e por correio eletrônico foram feitos após as respectivas entrevistas para complementação de informações. O intervalo de tempo destinado entre a coleta de dados entre uma empresa e outra, propositalmente, foi superior a 20 dias, tempo suficiente para que o pesquisador consolidasse as principais informações relativas ao caso anterior.

As escolhas dos entrevistados, áreas e projetos de interesse se deram baseadas no nível de conhecimento e envolvimento dos entrevistados com os processos de desenvolvimento de produto e gestão da inovação, identificados mediante a análise prévia documental (sites, informações em revistas e jornais especializados etc.), indicações e nos primeiros contatos com a empresa (via correio eletrônico ou telefone).

Os primeiros contatos com as empresas foram direcionados aos responsáveis pela área de desenvolvimento de produto ou área correlata, quando foi explicado o objetivo da pesquisa e identificados os projetos mais adequados para análise e as pessoas para as entrevistas. Dois entrevistados de empresas diferentes solicitaram que seus nomes e os nomes de suas empresas não fossem identificados no trabalho escrito, o que implicou o uso de nomes fictícios para todas as empresas nas descrições dos casos. A esse respeito, para facilitar a leitura e as

possíveis associações dos nomes das empresas às suas características, ao atribuir nomes fictícios às empresas, optou-se por utilizar nomes que pudessem ser associados aos principais produtos que essas empresas produzem e ao mercado a que pertencem, com os devidos cuidados quanto ao anonimato. Como exemplos de nome adotados, a TecnoFármaco associado à empresa farmacêutica intensiva em tecnologia, a PVCbras associado à empresa brasileira produtora de canos e tubulações em PVC, entre outros.

Observação *in loco* – Com exceção de uma das empresas, sob a solicitação do pesquisador, as entrevistas foram precedidas de "visitas técnicas" no setor de produção e desenvolvimento de produtos, onde se buscou entender (observar), de forma ampla, diferentes processos internos, o ambiente de trabalho, processos de produção, entre outros, que pudessem ajudar na condução das entrevistas, bem como nas análises e discernimentos do pesquisador.

4.2.1 OUTRAS FONTES UTILIZADAS

No intuito de coletar informações importantes que orientassem e dessem subsídios ao desenvolvimento dos pressupostos e elaboração dos instrumentos de pesquisa, antes de iniciar o processo de coleta de dados, foram feitas visitas técnicas e entrevistas (não estruturadas) a empresas com características semelhantes às que aqui foram pesquisadas (empresas *low-tech* inovadoras) e empresas com características diferentes ao principal interesse de pesquisa (empresas de alta e média-alta intensidade tecnológica, ou mesmo pequenas e grandes empresas *low-tech* não inovadoras). Os contrastes percebidos entre os diferentes ambientes, tipos de inovação e práticas de gestão da inovação dessas empresas ajudaram na identificação inicial dos problemas e pressupostos de pesquisa aqui expostos. Nessas empresas, buscou-se visitar departamentos e processos de desenvolvimento de produto, onde foram entrevistadas pessoas envolvidas nos processos de inovação (quando existentes) e observados diferentes modelos gerenciais e práticas de gestão da inovação.

4.3 ANÁLISE DOS DADOS

Buscou-se, nas empresas, informações que permitissem a análise e caracterização da

gestão da cadeia de valor da inovação, tais quais:

- Caracterização da empresa, do mercado em que atua (concorrentes, produtos, novas tecnologias, fornecedores, padrões de inovação, “modos de inovação” predominantes etc);
- Entendimento da estrutura (formal ou informal) relacionada à cadeia de inovação (geração da ideia, conversão e difusão);
- Identificação e análise dos “modelos” de gestão da inovação e as práticas gerenciais, direta ou indiretamente, relacionadas com a inovação em produto (programas de geração de ideias, grupos de resolução de problemas, práticas de RH, gestão do conhecimento, organização do trabalho etc.);
- Analise dos elos da cadeia de valor da inovação e as interações com fontes externas (fornecedores, clientes, universidades, consultores, entre outros.) e diferentes áreas da empresa;
- Identificação dos critérios de seleção de ideias / formas de seleção / quem seleciona, e formas de estímulo para geração de ideias;
- Formas e métodos de organização e gestão do desenvolvimento dos produtos;
- Mecanismos de incentivo, financiamento e autonomia para a inovação;
- Identificar as principais contingências relacionadas à cadeia de valor da inovação;
- Pontos fortes e fracos de cada etapa do projeto etc.

4.4 ABORDAGENS PARA A ANÁLISE

A abordagem de análise da cadeia de valor da inovação é baseada nas premissas do modelo proposto por Hansen e Birkinshaw (2007), em que são estudadas as atividades e características apresentadas em cada elo, conforme figura 4.1 a seguir.

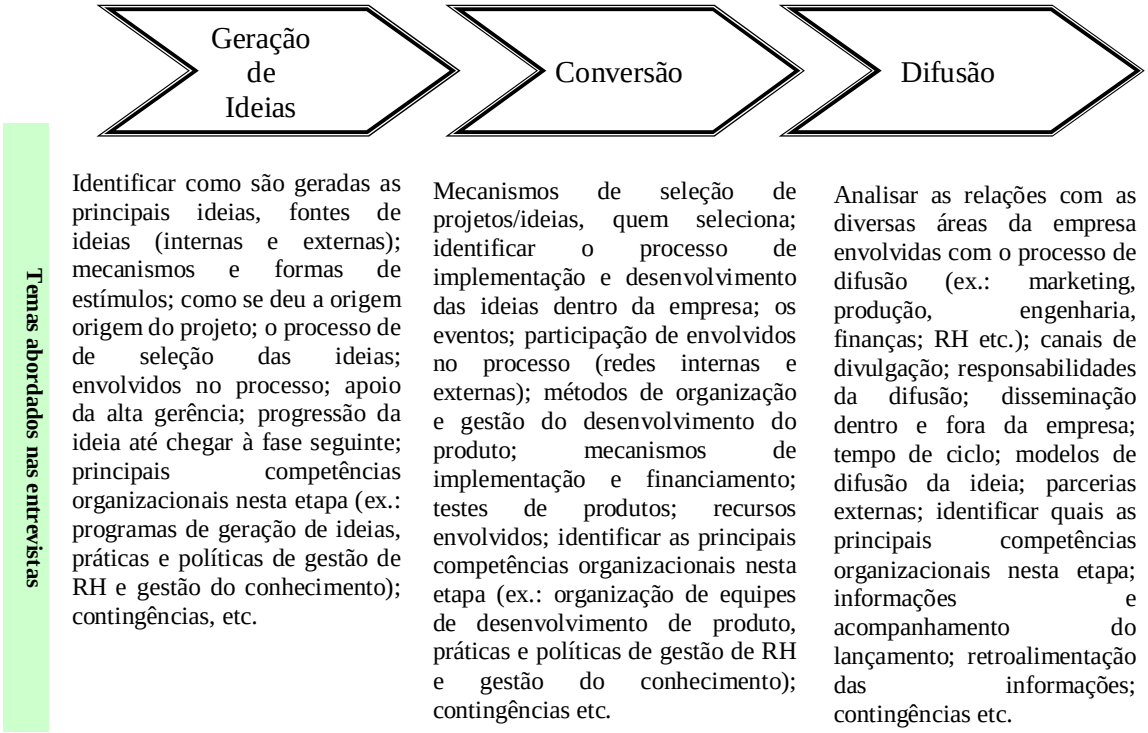


Figura 4.1 – Constituintes da cadeia de valor da inovação e respectivos temas abordados nas entrevistas. Elaborada pelo autor, baseada em Hansen e Birkinshaw (2007).

Como referência, também foi utilizada uma “lista de verificação” (tradução livre de *check-list*) baseada no questionário proposto por Hansen e Birkinshaw (2007), com intuito de identificar em quais “fases” as empresas pesquisadas se enquadrariam, conforme Quadro 4.1.

Variáveis analisadas	Atividade	Fase
A cultura dificulta que as pessoas levem novas ideias adiante	Geração interna de ideias	Indica que sua empresa pode ser uma empresa de ideias pobres
As pessoas da unidade aparecem com poucas novas ideias individualmente		
Pouco envolvimento de membros da equipe de outras unidades ou de subsidiárias nos projetos	Multipolinização entre os negócios	
As pessoas geralmente não colaboram entre si (unidades de negócios ou de subsidiárias) nos projetos		
Poucas boas ideias para novos produtos e negócios vêm de fora da empresa	Captação externa de ideias	
Ideias vindas de fora não são consideradas tão valiosas quanto às inventadas dentro da empresa, atitude de “isso não foi inventado aqui”.		

(Continua)

(continuação)

Variáveis analisadas	Atividade	Fase
Geralmente é muito difícil conseguir investimentos para novas ideias	Seleção	Indica que a empresa pode ser uma empresa pobre em conversão
Atitude de aversão ao risco quanto a novas ideias		
Projetos de desenvolvimento de novos produtos frequentemente atrasam	Desenvolvimento	
Os gerentes normalmente encontram dificuldades em deslanchar no desenvolvimento de novos negócios		
Lentidão para disseminar novos produtos e negócios	Difusão	Indica que a empresa pode ser uma empresa de pobre difusão
A concorrência é mais veloz nos lançamentos de novos produtos a ponto de afetar a competitividade		
Dificuldade de inserção em todos os canais, grupo de consumidores e regiões possíveis com os novos produtos e negócios		

Quadro 4.1 - Diagnóstico da Cadeia de Valor da Inovação, adaptado de Hansen e Birkinshaw (2007).

As informações obtidas através dessa lista de verificação serviram somente como direcionamento para ajudar na análise das cadeias de valor da inovação dessas empresas, em princípio, não se propondo a enquadramentos ou classificação dessas empresas, mas simplesmente para ajudar no diagnóstico de quais elos da cadeia essas empresas teriam mais facilidade ou dificuldade, de acordo com a abordagem de Hansen e Birkinshaw (2007). As informações obtidas pelo pesquisador através desse *check list* deram mais subsídios para a análise da cadeia de valor da inovação, no entanto, a proposta aqui se diferencia da proposta de Hansen e Birkinshaw (2007), que sugerem às empresas aplicar a lista de verificação em forma de questionário a um número maior de funcionários (sugerindo 30 funcionários) para o autodiagnóstico.

Com outra abordagem, para analisar as competências organizacionais inerente a essas empresas, de maneira semelhante a Jensen *et al.* (2007), buscou-se identificar os diferentes modos de aprendizagem e inovação predominantes em cada empresa.

Buscou-se identificar nas empresas a existência de características que pudessem posicioná-las ou não de acordo com os perfis de modos de aprendizagem e inovação propostos por Jensen *et al.* (2007). Essa abordagem proposta pelos autores é explicada no tópico 2.3 da revisão bibliográfica ‘Modos de inovação, formas de conhecimento e aprendizagem organizacional’.

Semelhante a Jensen *et al.* (2007), em relação ao modo de aprendizagem STI (*Science, Technology and Innovation)*, foram analisadas características relacionadas a:

- Existência de departamentos de P&D ou departamento/área similar;
- Sistematização dos processos de desenvolvimento de produto;

- Parcela de gastos em P&D da receita total da empresa;
- Cooperação com pesquisadores vinculados a universidades e centros de pesquisa e a frequência com que isso ocorre (raramente, ocasionalmente, frequentemente ou sempre);
- Composição das pessoas empregadas na empresa (se a empresa emprega pessoal com formação científica).

Para o modo DUI (*Doing, Usinig in Interacting*) de aprendizagem e inovação:

- Se a empresa faz uso de grupos de trabalho interdisciplinares;
- Se a empresa faz uso de algum círculo de qualidade ou de sistemas de sugestões de ideias estendido aos funcionários;
- Se a empresa faz uso de algum tipo de grupos autônomos;
- Se a empresa faz uso da integração de funções, se as demarcações entre grupos de trabalhadores são nítidas ou invisíveis ("*softened demarcations*");
- Se a empresa tem desenvolvido alguma forma de cooperação mais estreita com os clientes.

As abordagens de Hansen e Birkinshaw (2007) e Jensen *et al.* (2007), embora diferentes e com enfoques distintos, neste trabalho são complementares, uma vez que Hansen e Birkinshaw (2007) focam a cadeia de valor da inovação de diferentes empresas não restrita ao desenvolvimento de produto e Jensen *et al.* (2007) buscam entender como se dá a relação entre dois modos de inovação (STI e DUI) predominantes nas empresas, também sob uma visão ampla. Essas diferentes abordagens auxiliam no entendimento de como as empresas organizam e gerenciam suas cadeias de valor da inovação e quais formas de aprendizagem são predominantes nessas empresas.

Nesse sentido, no intuito de melhor entender o processo de aprendizagem organizacional, foi também adotada uma abordagem complementar proposta por Malerba (1992), focada nas variáveis de conhecimento predominantes e mais importantes para essas empresas. Tais variáveis são explicadas no capítulo de revisão bibliográfica no tópico 2.3. 'Modos de inovação, formas de conhecimento e aprendizagem organizacional'.

No entanto, diferente de Malerba (1992), não se pretende a construção de indicadores de aprendizagem ou qualquer enquadramento ou desenvolvimento de taxonomia, mas simplesmente um maior entendimento das variáveis de conhecimento importantes para as empresas pesquisadas. Nesse sentido, foram incluídas duas questões no roteiro de pesquisa,

direcionadas ao entendimento de quais variáveis de conhecimento são utilizadas pelas empresas e quais dessas variáveis são as mais importantes. Malerba (1992) aponta para seis variáveis de aprendizagem: aprender fazendo, aprender usando, aprender através dos avanços na ciência e tecnologia, aprender através dos transbordamentos interindústria, aprender pela interação e aprender pesquisando (*learning by doing*, *learning by using*, *learning from advances in science and technology*, *learning from inter-industry spillovers*, *learning by interacting* e *learning by searching;* tradução livre de Malerba, 1992).

Em complementação, Bittencourt (2009) aponta também para três variáveis encontradas na literatura, que aqui serão também abordadas: *aprender através da aprendizagem, aprender através da contratação de pessoal, aprender pela imitação (learning by learn*, *learning by hiring* e *learning by imitating;* tradução livre de Bittencourt, 2009).

É importante frisar que, durante as entrevistas, as variáveis não foram explicadas ou sugeridas aos entrevistados, o que demandaria tempo e possível direcionamento nas respostas. Coube ao entrevistador o enquadramento das variáveis mais presentes e importantes apontadas pelos entrevistados durante as entrevistas.

5 DESCRIÇÃO DOS CASOS ESTUDADOS

O objetivo deste capítulo é apresentar e discutir os casos de cinco empresas brasileiras industriais *low-tech* e uma empresa *high-tech* (caso referencial) que inovam e diferenciam produto. Como critério de organização, optou-se por realizar neste capítulo as descrições dos casos de forma individual, sendo a análise conjunta dos casos no capítulo seguinte, em que são apontadas as características, semelhanças e diferenças entre eles, confrontando-as com as proposições de pesquisa aqui apresentadas e a literatura pesquisada.

Para manter a confidencialidade das empresas, os nomes das empresas e algumas informações, tais como localização, nome comercial de produtos, concorrentes etc., foram omitidas propositalmente, sem que tenha sido comprometida a caracterização das empresas e as informações pertinentes.

Na descrição de cada caso, inicialmente, foi apresentada a empresa, suas características, mercado, tipos de produtos, indicadores de inovação, etc. Num segundo momento, são abordados aspectos relacionados à estrutura, organização e gestão da inovação, gestão de produtos, competências organizacionais, práticas gerenciais mais significativas e a configuração da Cadeia de Valor da Inovação das empresas pesquisadas.

A seguir, a tabela 5.1 que traz a lista das empresas pesquisadas e seus produtos.

Empresas (nomes fictícios)	**Ano de fundação**	**Principais produtos**
LatAço	1955	Embalagens metálicas completas para alimentos e produtos químicos
MetaLouças	1947	Metais e louças sanitárias; acessórios para cozinha e banheiro
PVCbras	1941	Tubos e acessórios em PVC (Policloreto de Vinila) para construção civil
Brascoito	1953	Produtos alimentícios: roscas, biscoitos, *wafers*, “salgados" *e* afins
SaniPlástico	1957	Assentos sanitários, esquadrias e acessórios para banheiro e cozinha
TecnoFármaco (caso referencial)	1965	Medicamentos sintéticos e fitoterápicos; moléculas de produtos genéricos e biomedicamentos, medicamentos isentos de prescrição e sob prescrição em diversas classes terapêuticas.

Quadro 5.1 – Lista das empresas pesquisadas, elaborada pelo autor.

5.1 EMPRESA LATAÇO

DADOS GERAIS E INDICADORES DE INOVAÇÃO

Características da empresa	*Descrição*
Principais clientes	Empresas processadoras de alimentos e indústria de produtos químicos
Principais produtos	Embalagens metálicas para alimentos (ex.: achocolatados, café "tipo exportação", leite em pó etc.) e produtos químicos (ex.: aerossóis, tintas e solventes)
Número aproximado de funcionários	900 funcionários
Unidades	03 unidades fabris em diferentes estados brasileiros
Faturamento aproximado em 2009	R$ 400 milhões
Ano de fundação	Iniciou em 1955
Margem de contribuição de novos produtos (%)	70% do faturamento são provenientes de produtos desenvolvidos nos últimos 05 anos
Principal área associada à inovação	ADP - Assessoria de Desenvolvimento de Produto
Verba prevista em orçamento, para desenvolvimento de novos produtos e fontes de financiamento	Destina uma verba orçamentária não atrelada ao % da receita total da empresa, no entanto, os valores ficam próximos a 1% da receita total. Não é raro o financiamento externo via projetos submetidos a órgãos de financiamento público (ex.: Finep.)

Quadro 5.1.1 - Tabela resumo dos dados gerais da empresa

A EMPRESA

A LatAço é uma empresa de capital nacional, fundada na década de 50. É uma das líderes nacionais no mercado de embalagens metálicas (latas), setor que é pulverizado por várias pequenas e médias empresas. Especialmente no mercado de alimentos, enfrenta concorrência de outros tipos de embalagens, como exemplos: garrafas plásticas e vidros.

Nos últimos anos, a empresa recebeu diversos prêmios nacionais e internacionais por seus produtos inovadores (possui aproximadamente 70 patentes nacionais e internacionais que deram origem a dezenas de novos produtos) e por seu modelo de gestão, considerado inovador para empresas semelhantes.

Mesmo tendo a estratégia de operação voltada à excelência operacional e foco na eficiência em custos de produção, a estratégia competitiva dessa empresa é baseada também na geração de inovações de produtos, distinguindo-se fundamentalmente da baixa taxa de inovação em produto e da dependência de fornecedores para inovar, típicas de empresas do setor.

Embora a empresa não tenha metas específicas de lançamentos de novos produtos, a contínua inovação em produto faz parte de sua estratégia. A empresa tem recursos destinados exclusivamente a esse fim e demonstra ter preocupação constante quanto ao fortalecimento da cultura de inovação em toda a empresa nos diferentes níveis hierárquicos.

PRÁTICAS DE GESTÃO E ESTRUTURAS ORGANIZACIONAIS VOLTADAS À INOVAÇÃO

É uma empresa com poucos níveis hierárquicos e organização simplificada, com a maioria (cerca de 90%) dos seus funcionários alocada no chão de fábrica, conforme apresentado no organograma simplificado da empresa, figura 5.1.1.

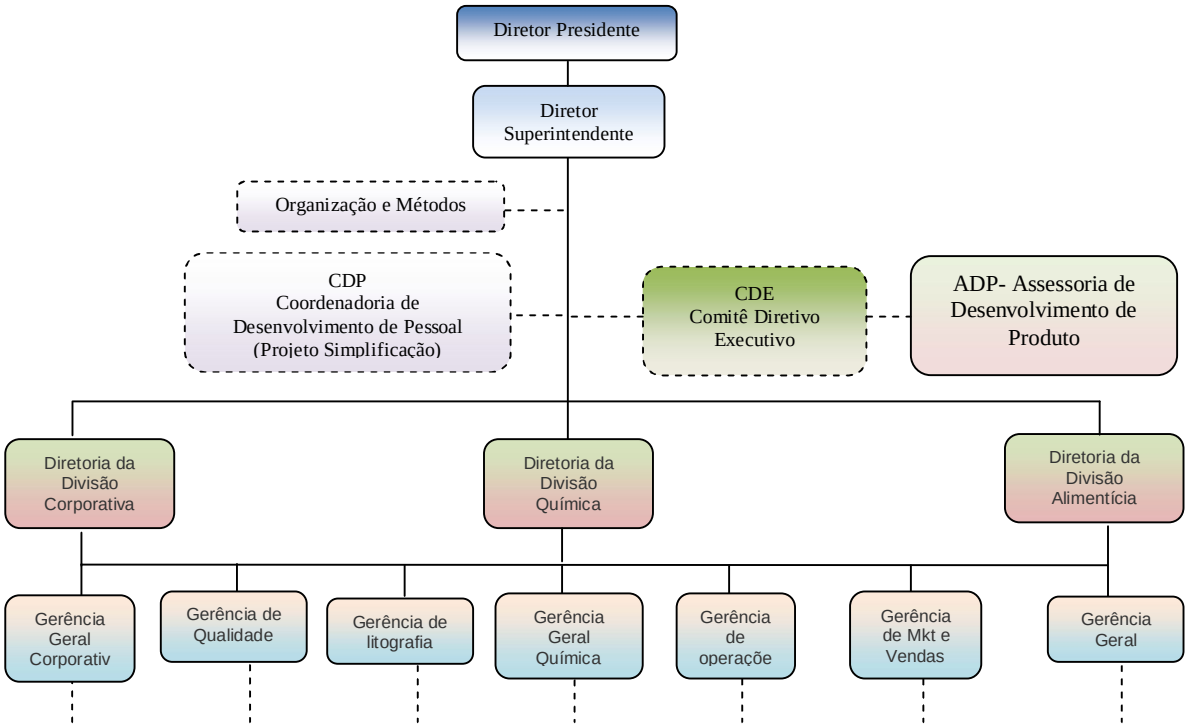


Figura 5.1.1 - Organograma simplificado da empresa, desenvolvido pelo entrevistador a partir das entrevistas.

Possui processos produtivos padronizados e racionalizados (existe uma assessoria de Organização e Métodos para formalização dos processos) em que as decisões importantes, via de regra, são centradas nas gerências e alta administração. O trabalho na sua base operacional

é caracterizado principalmente por atividades simplificadas e restritas aos limites dos cargos, em que o conteúdo envolve relativa simplicidade, limitado conhecimento técnico e rigidez dos processos preestabelecidos.

Segundo um dos entrevistados, o diretor-superintendente, o modelo de gestão da empresa é um importante instrumento para viabilizar a gestão da inovação, desde meado da década de oitenta a empresa adota o modelo de gestão baseado em conceitos de *Administração participativa*, com uma visão centrada no longo prazo e na busca da melhoria contínua por meio de equipes, que exercitam sua criatividade e inovação.

Segundo o entrevistado, embora a empresa tenha uma estrutura voltada ao desenvolvimento de produtos (ADP – Assessoria de Desenvolvimento de Produto), a empresa considera que a inovação não é uma tarefa ou responsabilidade de determinadas pessoas ou áreas da empresa, mas algo que tem que ter o envolvimento de todos. O nome "Assessoria" de Desenvolvimento de Produtos foi adotado propositalmente para que ficasse claro para todos na empresa que essa área não é a responsável pela inovação, mas sim uma área para assessorar e dar suporte às demais áreas a esse aspecto e conduzir os projetos.

Segundo o entrevistado, a empresa preza pelo fortalecimento da cultura organizacional e ambiente de trabalho que sejam propícios às pessoas inovarem em diferentes níveis e em diferentes departamentos, o que reflete não somente em inovação em produtos, mas também em inovações em processos e inovações organizacionais.

Conforme relatou o diretor-superintendente:

> "Para a nossa realidade (uma empresa de baixa tecnologia), onde as inovações não precisam surgir da cabeça de gênios dos laboratórios de pesquisa, acreditamos que todos os funcionários são capazes de propor ideias criativas que possam originar novos produtos, portanto, consideramos a responsabilidade de inovar uma responsabilidade de todos na empresa. O que fazemos como gestores, é criar as condições necessárias para que isso ocorra".

Além dos investimentos na aquisição de novas tecnologias e equipamentos, sobretudo, a gestão da inovação é pautada em uma série de práticas gerenciais, pela permanente preocupação quanto à capacitação das pessoas e aproveitamento do conhecimento tácito dos funcionários (inventores, conforme especificado formalmente nas descrições de cargos de todos os funcionários). Quando a empresa contrata um novo funcionário, este assina um contrato com função inventiva, tornando-se um inventor.

Como retrato da forma peculiar de gestão dessa empresa, há o compromisso da administração com a estabilidade no emprego, adquirida pelo funcionário após três anos na empresa e constantes avaliações de desempenho. Após esse prazo, nos raros casos de

demissão (geralmente por justa causa) a decisão não é unilateral, são criados “comitês” (grupos de funcionários) para a discussão dos casos específicos.

Conforme relatado pelo entrevistado, a estabilidade no emprego é um dos pontos-chave no fortalecimento da cultura organizacional voltada à inovação, formando o que ele chama de “rede de trapézio”, em que a pessoa se sente mais segura para ousar e contribuir com novas ideias e sem grandes riscos, em que o erro “bem intencionado” é tolerável e faz parte da cultura e do processo de aprendizagem organizacional e aprendizagem dos funcionários, sendo considerado como “despesas de treinamento”.

Como forma de ampliar a base individual de conhecimento dos funcionários, uma prática comum é a rotatividade nos cargos. Os funcionários são estimulados a exercerem novas funções dentro ou fora dos seus departamentos de origem e até mesmo em outras unidades da empresa, o que além de permitir a ampliação da base de conhecimento individual e coletiva dos funcionários, diminui os reflexos das atividades rotineiras dos cargos. Há casos em que funcionários de áreas administrativas assumem funções em áreas técnicas, e *vice-versa*. Como relata um dos entrevistados, “essa prática, além de servir como incentivo e até mesmo possibilidade de troca de experiência e função (caso o funcionário se identifique e tenha perfil para o cargo), ajuda a aumentar o conhecimento do funcionário no negócio da empresa, dessa forma, criando também possibilidades em que pessoas não envolvidas no dia-a-dia operacional daquela área, possam também contribuir com novos pontos de vista e novas ideias baseadas em conhecimentos adquiridos em outras áreas e funções”.

Nesse sentido, a empresa promove com frequência cursos técnicos relacionados aos produtos e processos produtivos a funcionários de várias áreas, mesmo não envolvidos diretamente com o processo produtivo ou processo de desenvolvimento de produto.

O planejamento de treinamento está associado ao PEC (Programa de Evolução na Carreira), em que a ascensão profissional dos funcionários, entre outras exigências, estabelece um número mínimo de 40 horas anuais de treinamento especializado por funcionário. Os gerentes e coordenadores são cobrados por essa meta.

A empresa considera fundamental o treinamento dos funcionários, não somente como uma possibilidade de melhoria da qualidade ou produtividade operacional, mas também como incremento da capacidade técnica individual e coletiva, ampliando assim a base de conhecimento e possibilidade de desenvolvimento, troca e compartilhamento dos conhecimentos tácitos e explícitos em diferentes níveis.

Com o intuito de valorização da carreira técnica e do pessoal operacional, a empresa desenvolve um programa de valorização do plano de carreira das áreas técnicas, com opções

de carreiras dentro das próprias áreas técnicas, onde a ascensão profissional/salarial dos trabalhadores técnicos não está associada a planos de carreiras na parte administrativa ou gerencial, mas sim a promoções dentro da área de competência do funcionário ou transferências diagonais a outras áreas técnicas.

Conforme relatou o diretor financeiro:

> "Isso era um grande problema para nossa empresa, já que a base operacional corresponde a 90% das posições. Antes, para mantermos um bom profissional com capacidade de promoção, a cultura associada era que para ele ser valorizado e crescer profissionalmente ele teria que assumir um cargo na área administrativa ou gerencial, e o que frequentemente acontecia era que perdíamos um bom 'técnico' e ganhávamos um 'administrativo' ou gerente mediano ou ruim. Agora, não que essa transferência seja impossível ou que as áreas administrativas sejam desprestigiadas, houve uma mudança significativa na cultura de valorização do ambiente fabril e operacional, que são o cerne da nossa empresa".

Schimierl e Kohler (2005) destacam como problemas encontrados nas empresas *low-tech* a atração e retenção de bons profissionais para as áreas técnicas, segundo os autores, por haver certo preconceito quanto a ambientes fabris, principalmente ambientes pouco intensivos em tecnologia, onde muitos funcionários se sentem desestimulados a trabalharem nessas empresas ou em áreas técnicas.

Nessa empresa, os processos de recrutamento e seleção de novos funcionários têm a participação ativa dos funcionários das áreas envolvidas (áreas solicitantes). A fonte de recrutamento interno é prioridade na empresa e está em consonância com o PEC (Programa de Evolução na Carreira), como forma de estímulo e valorização das competências e desempenhos. Quando esgotadas as possibilidades internas de contratação (promoção ou transferência), para o recrutamento externo, são estimuladas indicações dos próprios funcionários.

No entanto, alguns autores como Dessler (2008), apesar de ressaltarem diversos benefícios do recrutamento interno relacionados à motivação, valorização e oportunidades para os funcionários, defendem também o recrutamento externo como alternativa e um repositório natural de competências e estoque de conhecimento da organização, portanto, ambos não deveriam ser usados em grande extensão.

Quanto à remuneração, embora a empresa remunere dentro dos padrões de mercado, desde o ano 1991 os funcionários têm participação nos lucros de acordo com os resultados da empresa, o que geralmente implica um décimo quarto ou décimo quinto salário no ano, de acordo com o desempenho financeiro da empresa. Anualmente, 15% do lucro líquido da empresa são distribuídos entre os funcionários. A esse aspecto, há a preocupação da administração quanto à transparência e divulgação dos resultados financeiros a todos os níveis

hierárquicos (a diretoria faz reuniões mensais com os funcionários para divulgação desses resultados), todavia, não há remuneração variável atrelada ao desempenho individual.

Curiosamente, embora exista uma preocupação com o ambiente de trabalho e as práticas de gestão de pessoas, propositalmente, não existe na empresa um departamento formal ou gerência de Recursos Humanos nos moldes tradicionais. As atividades relacionadas ficam a cargo de um dos gerentes de linha (de forma rotativa a cada dois anos). Esse gerente assume interinamente as funções pertinentes à gestão de Recursos Humanos e assessora os outros gerentes de linha nas atividades e decisões relacionadas, tais como: planos de contratação, planos de avaliação de desempenho, planos de treinamentos, etc. Segundo o entrevistado, essa prática faz com que os gerentes, além de aprenderem práticas de gestão de recursos humanos (*on the job*, pois não há treinamento formal específico), aprendam a assumir maiores riscos, responsabilidades e autonomia frente seus subordinados e a empresa; os funcionários, por sua vez, tenham um canal de comunicação direto e irrestrito com suas gerências.

Todavia, conforme observação do entrevistador, aparentemente tal prática sobrecarrega as atividades do "gerente interino de RH", que poderia desprender esforços em sua área de competências. Também, o tempo de dois anos pode ser considerado um tempo curto para desenvolver adequadamente determinadas estratégias e políticas de RH de longo prazo. Outra questão que pode ser questionada é quanto às competências necessárias para exercer tal atividade, que a literatura sobre gestão de pessoas (como exemplo, Dessler, 2008*;* Ulrich, 2002, entre outros) julga como estratégica para a empresa e exigiria conhecimentos e competências gerenciais específicas. Indícios apontam que as atividades de gestão de RH destinadas ao "gerente interino de RH", que mantém suas atividades e responsabilidades de gerente de linha, se concentram em atividades pouco estratégicas e mais operacionais, relacionadas a atividades de departamento de pessoal, sendo que quem efetivamente toma as decisões estratégicas de gestão de RH é o corpo diretor da empresa.

Embora muitas das práticas gerenciais adotadas por essa empresa, à primeira vista, possam não ter relação direta com o desempenho em inovação em produto, elas criam um ambiente propício para que os funcionários sintam-se estimulados e seguros para contribuir com o processo de inovação, criando condições similares ao Contexto Capacitante descrito por Von Krogh, Ichijo e Nonaka (2001), onde o processo de aprendizagem organizacional pode se desenvolver a partir da aprendizagem individual dos funcionários.

Segundo os entrevistados, práticas como essas propiciam um clima de segurança interno muito forte, ajudando a fortalecer a cultura organizacional associada à prática

inovativa e a privilegiar a iniciativa dos funcionários, onde estes não se sentem intimidados a contribuir com sugestões de melhoria e novas ideias.

Essa empresa vem sendo considerada por uma pesquisa anual das revistas Exame e Você S/A, por vários anos consecutivos, uma das melhores empresas para se trabalhar no Brasil, o que não é muito comum para empresas semelhantes de ambiente fabril.

Ao citar essa pesquisa, durante a entrevista, o diretor-superintendente da empresa enfatizou que o padrão de "inovação aberta" e democrático que a empresa possui é decorrente do bom ambiente de trabalho e das políticas de RH empregadas.

Especificamente voltado ao processo de inovação, uma forma encontrada para geração de novas ideias para inovar em produtos e processos foi investir na constante criação e compartilhamento de conhecimento entre os funcionários, estimulando a difusão de conhecimento tácito e valorizando a experiência prática.

Um exemplo disso, a empresa prioriza um mecanismo de geração de ideias vindas dos funcionários, o Projeto Geração de Ideias (nome fictício). Este projeto é conduzido pela Coordenadoria de Desenvolvimento de Pessoal (criada com esse objetivo) em parceria com a Assessoria de Desenvolvimento de Produto, e é considerado o carro-chefe do sistema de inovação da empresa, consistindo em um programa de estímulo aos funcionários de todas as áreas e funções a darem constantes sugestões, críticas e ideias sobre produtos, ambiente de trabalho, práticas administrativas, processos de fabricação, o dia-dia operacional e formas de gestão da empresa. Segundo um dos entrevistados, "as ideias criativas influenciam o aumento da produtividade e estimulam o ambiente inovador interno".

Esse projeto é considerado um importante promotor da cultura de inovação e uma forte ferramenta de gestão do conhecimento, foi implantado em 1987 como parte de um programa de Gestão da Qualidade Total inspirado no Programa Toyota de Geração de Ideias. Nasceu como um programa de ideias sobre melhorias em processos, mas com o passar do tempo tornou-se o principal canal de diálogo entre a alta administração e o pessoal operacional, e uma fonte importante de novas ideias para produtos.

Não há limitações quanto ao tipo de ideias ou sugestões, nenhuma participação é criticada, por mais absurda que pareça ser, para que os funcionários sintam-se à vontade para sugerir. Não há recompensas monetárias para as ideias, mesmo para aquelas que se reverterem em patentes ou gerarem economias significativas para a empresa. Os prêmios, geralmente pequenos eletrodomésticos e viagens, são entregues em eventos de celebração com a participação de todos trabalhadores, inclusive as diretorias e presidência. Segundo o

entrevistado, a recompensa financeira se dá na participação nos lucros e resultados da empresa, a recompensa simbólica é muito valorizada pelos funcionários.

A cultura organizacional da empresa defende que toda inovação é o resultado de um esforço de grupo e não de um indivíduo. É comum os prêmios serem ganhos por equipes formadas por quatro ou cinco pessoas, tendo em vista que geralmente uma solução acaba envolvendo pessoas com diferentes tipos de conhecimento e experiências, tais como, ferramenteiros, mecânicos e operadores de máquina.

Em 2009, o número médio de ideias foi de 180 por funcionário. O funcionário é estimulado a participar com o maior número de ideias possível; entretanto, atualmente está em estudo uma forma de estabelecer uma meta anual de ideias por funcionário.

É importante ressaltar que embora não existam regras rígidas para apresentação das ideias, a taxa de aproveitamento em média supera os 50% das ideias apresentadas. Como destaca um dos entrevistados, o diretor de operações, embora exista certa cobrança quanto ao número de ideias, os funcionários não se sentem pressionados, pelo contrário, se sentem valorizados pela empresa querer ouvi-los, assim, o processo acaba sendo natural, tendo em vista que eles já incorporaram essa prática em suas atividades no seu dia-dia de trabalho, sendo comum o funcionário em seu posto de trabalho ter ao lado um caderno para suas anotações e ideias que surgem no dia-dia.

Contudo, é certo que a grande maioria das ideias é simples e não passa de mera sugestão de melhoria de ambientes de trabalho, novos *layouts*, mudanças simples em processos de produção e práticas administrativas, melhorias de qualidade das refeições do restaurante, como simples exemplos. No entanto, há também vários exemplos de ideias importantes de melhorias e desenvolvimento de novos produtos e processos, que na ausência de um canal de comunicação como esse, dificilmente teriam surgido.

Em relação às ideias geradas, há preocupação com a avaliação, acompanhamento, desenvolvimento e resultados das ideias, que são processadas e respondidas para seus autores em um prazo máximo de sete dias. As ideias aprovadas devem ser implantadas em, no máximo, trinta dias ou, no caso de serem mais complexas ou dependerem de análise e investimentos mais significativos, são programadas para execução em no máximo um ano; sempre que possível, o autor ou equipe inicial da ideia também participa ativamente de seu desenvolvimento e/ou implantação.

Segundo o diretor-superintendente da empresa, tão importante quanto as ideias geradas neste projeto, é o fortalecimento da cultura de inovação e empreendedora que ele proporciona

aos funcionários em todos os níveis hierárquicos, o que entre outras coisas, ajuda no processo de assimilação e difusão interna de mudanças e inovações.

Entre vários exemplos, um dos maiores sucessos comerciais dessa empresa surgiu a partir desse programa de geração de ideias. A ideia inicial, o desenvolvimento de um novo sistema de fechamento de latas para alimentos sólidos, foi de uma funcionária da área administrativa. A partir da aprovação da ideia inicial da funcionária, a ADP (Assessoria de Desenvolvimento de Produto) submeteu-a em forma de pré-projeto à aprovação do Comitê Diretivo Executivo, o que originou uma patente internacional e uma importante inovação para a empresa, desdobrando-se em vários novos produtos.

Esse Programa também recebe muitas ideias que implicam em inovações em processos ou em práticas de gestão. Um exemplo, conhecido por todos na empresa, relatado pelo diretor-superintende, é a história de uma ideia dada por um funcionário da produção para extinguir o seu próprio posto de trabalho a partir de uma melhoria de *layout* de operação, conforme figura 5.1.2. Tal sugestão chamou a atenção do comitê de avaliação de ideias (composto pela coordenadora do projeto e a ADP), que comunicou o fato ao corpo diretor. Segundo relato do diretor-superintende:

> "Fiquei curioso e ao mesmo tempo orgulhoso da dimensão alcançada pelo programa de geração de ideias, portanto, chamei esse funcionário para conversar e perguntar se ele não estaria mais querendo trabalhar na empresa (estava certo que não era essa a situação). Com segurança, o funcionário respondeu-me que queria continuar na empresa e só tinha dado essa ideia porque sabia que poderia fazer outro trabalho e que tinha certeza que não seria demitido por isso, pois estava colocando os interesses da empresa acima de seus interesses pessoais".

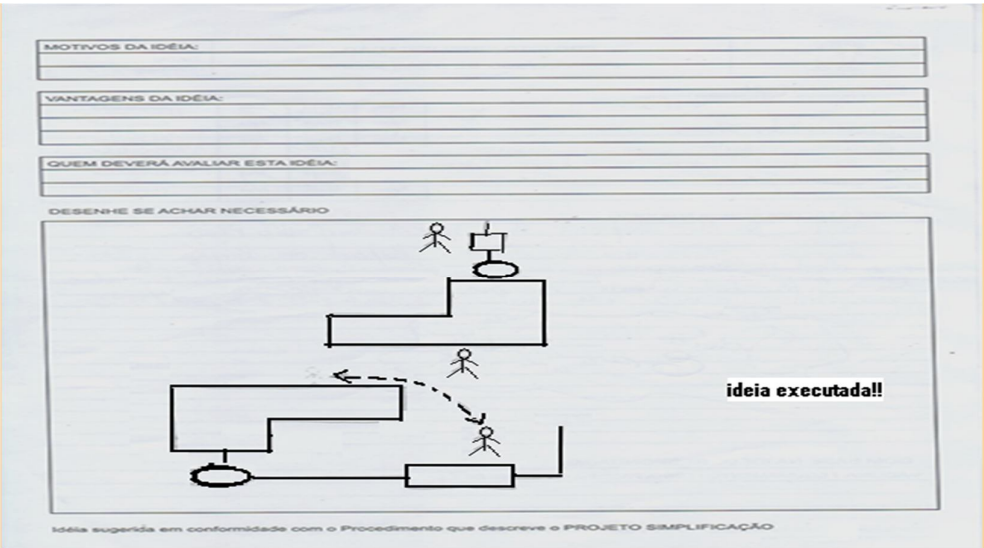


Figura 5.1.2 - Parte do "formulário de boas ideias" do funcionário que sugeriu a eliminação de seu próprio posto de trabalho, cedida pela empresa.

Segundo o entrevistado, fatos como esse demonstram a confiança dos funcionários na empresa e ao mesmo tempo sinaliza para as possibilidades que eles vislumbram em não só poderem intervir no seu ambiente de trabalho e, de certa forma, na sua carreira (fazendo uma atividade diferente ou mais enriquecida), mas também sugerir ideias que possam contribuir com o negócio da empresa e trazer melhorias significativas.

GESTÃO DA CADEIA DE INOVAÇÃO

O desempenho em inovação nessa empresa deve-se, em parte, em função da forte cultura organizacional incorporada em toda a empresa, desde o nível da presidência ao chão de fábrica. Essa cultura incentiva e privilegia a sugestão de ideias para inovação, independente do nível hierárquico. Práticas gerenciais, tais como programas de geração de ideias, "tolerância ao erro bem intencionado", rotação de cargos, estabilidade no emprego, etc. ajudam a fomentar um ambiente inovador.

Como resultado desta estratégia, a empresa possui diversas patentes depositadas, no Brasil e no exterior, sendo que mais de doze foram desenvolvidas nos últimos três anos. A empresa atualmente licencia, para empresas do México e Itália, tecnologias de fechamento de latas que permitem com relativa facilidade o refechamento das latas várias vezes após o primeiro uso, mantendo a integridade do produto. Tal prática pode ser associada parcialmente aos conceitos de *Open Innovation* proposto por Chesbrough (2003), em relação à externalização de desenvolvimentos para outras empresas e mercados em forma de licenciamento.

Geração de Ideias

Embora a empresa não possua um departamento de P&D, existe a ADP - Assessoria de Desenvolvimento de Produtos - que é responsável por conduzir os processos de inovação em produto e pela articulação junto às áreas (produção, marketing, Comitê Diretivo Executivo, qualidade, ferramentaria, Projeto de Geração de Ideias) e empresas envolvidas, além dos clientes, fornecedores e outros.

Essa Assessoria consiste em um departamento com seis funcionários; no entanto, em nada se assemelha a um tradicional departamento de P&D nos moldes de empresas de base

tecnológica, por exemplo, com pesquisadores engajados em pesquisa básica e desenvolvimento, com fartos recursos financeiros e tecnológicos.

Em muitos casos, a ADP funciona como assessoria técnica às gerências. Ainda que essa equipe tenha disponível ferramentaria, tecnologia, conhecimento e instrumental, pode-se dizer que para alguns projetos (principalmente inovações incrementais ou mudanças de processos), o verdadeiro laboratório e equipe de desenvolvimento da empresa acaba sendo os funcionários das próprias unidades ou departamentos, com o suporte da ADP. As gerências de linha têm autonomia para desenvolvimento de pequenos projetos e protótipos.

A ADP possui laboratórios e equipamentos próprios que permitem a fabricação e testes em protótipos em menor escala e desenvolvimentos experimentais, sendo também responsável pela gestão das patentes. É importante frisar que os funcionários dessa área detêm um bom conhecimento técnico prático dos produtos e processos, pois todos vieram da área de produção.

A área é responsável pelo desenvolvimento técnico dos projetos de produtos, mas não é a responsável exclusiva pela proposição de ideias e soluções técnicas. Entre as principais fontes de ideias, destacam-se: Comitê Diretivo Executivo, Projeto Geração de Ideias, a própria ADP, ideias propostas pelo comercial, marketing ou produção, sugeridas por clientes, fornecedores e consultores externos.

A geração de ideias tem como características predominantes a forte interação de diferentes envolvidos, o Projeto Geração de Ideias, os relacionamentos com clientes e fornecedores. As instituições de pesquisa, em menor frequência e intensidade, também contribuem para o desenvolvimento de produtos, como exemplo, uma parceiria com o CETEA (Centro de Tecnologia de Embalagem do Instituto Tecnológico de Alimentos) para desenvolvimento e testes de produtos. No entanto, o comum é que as parcerias e cooperação com universidades e centros de pesquisas sejam feitos mediante demandas pontuais e específicas de conhecimento, tecnologia ou testes laboratoriais.

O modelo a seguir, representado pela figura 5.1.3, reflete parcialmente a forma como as ideias e inovações são geradas e desenvolvidas pela empresa. Na parte central do modelo, que reflete a organização interna da empresa, nota-se uma interdependência entre as diversas áreas envolvidas, que privilegia o contato entre as áreas. Portanto, embora seja um processo estruturado, pode-se dizer que ele não é único, e em muitos casos é de acordo com o tipo de inovação desenvolvida, o que torna a empresa mais ágil no desenvolvimento de um novo produto.

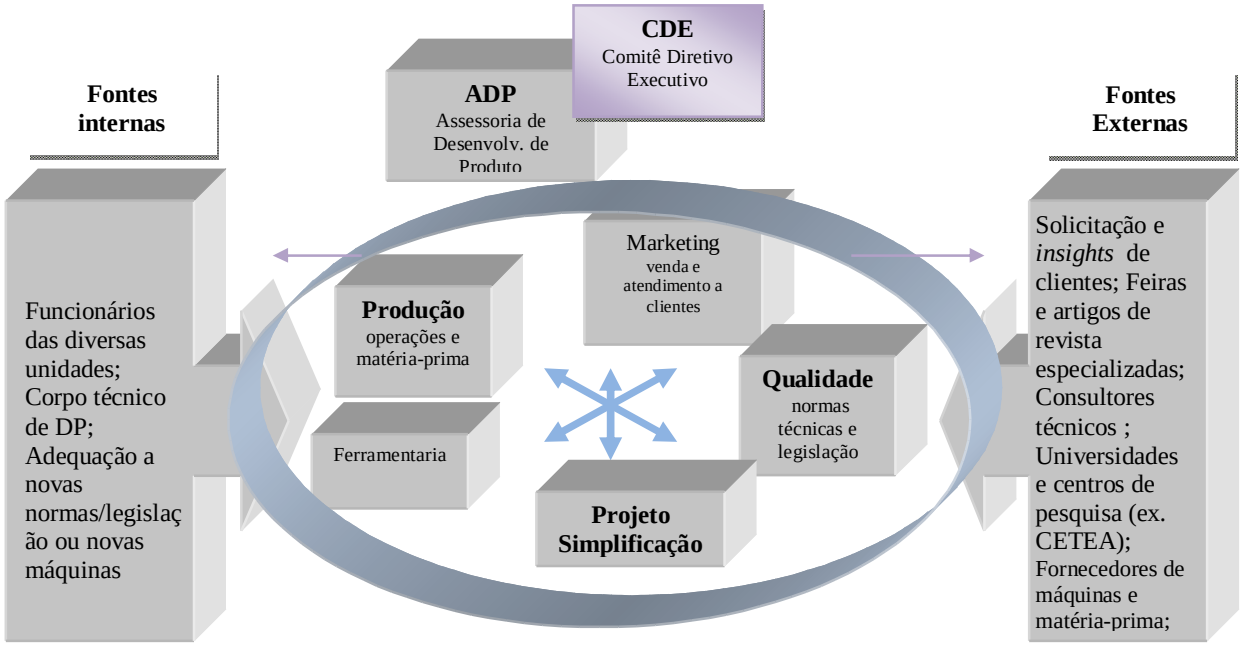


Figura 5.1.3 – Modelo de geração de ideias e inovações, elaborado pelo autor com base nas entrevistas e Barbieri *et al.* (2009)

Conversão da Ideia

Não há estruturas separadas para inovações radicais, incrementais, de processos ou administrativas, nem intenção por parte da empresa em criar estrutura específica para estes fins. O que se tem é uma sequência diferenciada de processos e recursos demandados. Nessa empresa, o que distingue uma organização diferenciada para a inovação é a quantidade demandada de recursos que, para projetos de produtos mais complexos, pode exigir mais pessoas envolvidas, maior tempo de desenvolvimento, recursos financeiros, cooperação externa.

Em projetos em que a empresa não domina a tecnologia e conhecimento necessário, é comum o envolvimento de pessoas externas à empresa, um exemplo foi a parceria com uma universidade brasileira, para desenvolvimento, testes e simulações de uma lata de produtos químicos com ranhuras para absorção de impactos, patenteada pela empresa.

A ADP é responsável por conduzir, gerenciar e interligar as áreas necessárias para o desenvolvimento do projeto.

Portanto, embora as unidades e gerências tenham autonomia para desenvolvimento de pequenos projetos, para os projetos mais robustos onde o aporte de recursos necessário é mais

significativo ou que impliquem em mudanças significativas no produto, a Assessoria de Desenvolvimento de Produtos (ADP) é a responsável por conduzir o projeto.

Para esses tipos de projetos, a responsabilidade da aprovação e seleção fica a cargo do Comitê Diretivo Executivo – CDE (formado pelos diretores e presidente), que recebe da ADP as informações e análises da viabilidade técnica, econômica e operacional do projeto a ser avaliado. Para esses projetos, as tomadas de decisões do tipo, início do projeto, mudança estratégica de escopo, cancelamento, incremento de recursos, etc. são de responsabilidade do CDE.

Há financiamento interno previsto em orçamento anual, mas não atrelado ao percentual da receita da empresa. Há casos de financiamentos externos para desenvolvimento por meio de submissão de projetos a órgãos públicos de financiamento via editais ou concursos. No período da entrevista, a empresa estava estudando a possibilidade de usar os incentivos fiscais da Lei do Bem.

Uma prática comum na empresa estudada é a cooperação dos funcionários para testarem protótipos de produtos (embalagens metálicas) em suas residências. Exemplo disso foi a distribuição de um detergente em pó com uma nova embalagem desenvolvida pela empresa, que foi entregue a alguns funcionários para usarem em suas residências e depois expressarem suas opiniões e sugestões de melhorias à ADP. Antes de seu lançamento no mercado, é comum que ajustes e mudanças significativas no produto venham desta prática.

O processo de desenvolvimento de produto pode ser resumido nas seguintes etapas:

- Seleção da ideia (na reunião mensal de produto com representantes de diversas áreas, além da ADP e CDE);
- O Comitê Diretivo Executivo seleciona e aprova oficialmente o início do projeto.
- Desenvolvimento do Conceito - definição do objetivo do produto para o mercado, realizado pela ADP. Conceito é a descrição da forma, funções e características do produto, acompanhado por suas especificações e comparações frente a produtos do mercado, e uma justificativa econômica para o projeto;
- A Assessoria de Desenvolvimento de Produto é responsável por gerenciar e conduzir o projeto e prestar contas a CDE;
- A ADP faz a verificação e validação da pesquisa do produto pretendido (bancas de patentes, pesquisas informais junto a clientes e concorrentes) para identificar se já existe produto semelhante no mercado;

- Planejamento do desenvolvimento/projeto (recursos, fontes de financiamento, pessoas e áreas envolvidas, responsáveis, prazos e cronograma), sob responsabilidade da ADP;
- Desenho preliminar dos protótipos (ADP);
- Pesquisa de mercado (Marketing) e estudo de viabilidade econômica (ADP);
- Estudo de viabilidade técnica e estudo da manufatura (desenvolvimento ou aquisição de moldes; ajustes necessários em maquinário disponível ou estudo para aquisição de novo maquinário, ou alternativas de produção ex.: terceirizar a produção de determinado item ou desenvolver parceria com algum fornecedor);
- Execução de lote piloto e desenvolvimento de testes piloto;
- Acompanhamento e análise dos dados de saída do projeto;
- Validação do projeto/desenvolvimento;
- Desenvolvimento de testes em linha de produção e inclusão de produtos na linha de produção;
- Desenvolvimento do fluxo de informação do projeto - especificações de engenharia, resultados dos testes, desempenhos.
- "Síntese de soluções" - mapeamento e documentação de todo conhecimento aprendido até então;
- Desenvolvimento da ficha técnica do produto e, quando for o caso, encaminhamento para o escritório de patente (escritório privado).

Essas etapas não são necessariamente sequenciais e muitas delas podem acontecer em paralelo.

Difusão da ideia

Em relação à difusão interna, de responsabilidade da área de marketing e vendas, geralmente não há problemas significativos, primeiro, pela forte interferência da alta cúpula (Comitê Diretivo) em diversas etapas do projeto, desde a seleção inicial ou até mesmo na proposta de projetos. Em segundo, por ser comum o envolvimento e a co-participação de funcionários de diversos departamentos no desenvolvimento desses projetos em etapas anteriores.

A difusão interna é facilitada pela cultura organizacional que preza pela inovação e, principalmente, pelas diversas práticas de gestão de recursos humanos e gestão do conhecimento, tais como, programa intensivos de treinamento, programas de geração de ideias, “tolerância ao erro bem intencionado”, grupos de resolução de problemas, que além de buscarem fortalecer a cultura organizacional inovativa, criam um ambiente organizacional que facilita a assimilação do novo e a absorção de novos conhecimentos, tecnologias.

A difusão externa, geralmente de responsabilidade da área de marketing e vendas, é feita junto a clientes-chave, em comissões de divulgação formadas por vendedores e o corpo técnico junto a clientes, feiras nacionais e internacionais do setor, além dos canais de marketing e distribuição tradicionais (ex.: revistas especializadas, encartes publicitários, jornais, revista de negócios) ou participação em eventos, como o prêmio Finep de inovação.

Os produtos desenvolvidos por essa empresa caracterizam-se por longo ciclo de vida e relativo baixo custo de desenvolvimento, normalmente os produtos são lançados em poucos meses. Como um exemplo, a empresa havia desenvolvido um novo tipo de fechamento, por solicitação de um de seus clientes fabricantes de tinta, como forma de dificultar a violação de suas embalagens. A concorrência aperfeiçoou este produto, eliminando alguns problemas, como o surgimento de “cantos vivos”, que poderiam ferir o usuário na abertura da lata. Ao saber do desenvolvimento da concorrência, num prazo de 24 horas, um técnico da Assessoria de Desenvolvimento de Produtos em parceria com funcionários da produção desenvolveram uma proposta de fechamento diferente, que eliminava estes “cantos vivos”. O Comitê Diretivo aprovou o produto, alocou os recursos necessários para o desenvolvimento sob a gestão da ADP, e em 90 dias a nova lata foi colocada no mercado.

O processo de desenvolvimento de produtos nessa empresa é aparentemente muito simples. Sua peculiaridade está justamente na “democratização” e simplicidade, semelhantemente a um sistema interno “democrático” (termo usado por um dos entrevistados) de “inovação”. Devido ao fato de não ser uma estrutura rígida, permite-se o envolvimento e interação de diferentes agentes na geração da ideia, seleção, desenvolvimento e difusão, não dependendo de um único departamento ou setor da empresa.

A empresa também faz parcerias com seus fornecedores de máquinas e matérias primas, no auxílio ao desenvolvimento de produtos. No entanto, geralmente, essas parcerias são em etapas avançadas do desenvolvimento, que não a geração inicial da ideia, pode-se dizer que os fornecedores não são os principais condutores da inovação.

5.2 EMPRESA METALOUÇAS

DADOS GERAIS E INDICADORES DE INOVAÇÃO

Características da empresa	*Descrição*
Principais clientes	Lojas e magazines de material de construção, grandes construtoras
Principais produtos	Metais e louças para ambientes de cozinha, banheiro, área de serviço e externa, chuveiros e torneiras automáticas e manuais, válvulas de descargas automáticas e manuais, acessórios para cozinha e área de serviços, entre outros.
Número aproximado de funcionários	3.500 funcionários
Unidades	8 unidades fabris no Brasil e uma no exterior
Faturamento aproximado em 2010	R$ 910 milhões
Ano de fundação	Iniciou em 1947
Margem de contribuição de novos produtos (%)	Aproximadamente 35% da receita atual dessa empresa são provenientes de lançamentos de novos produtos nos últimos cinco anos
Principal área associada à inovação	GDP - Gerência de Desenvolvimento de Produtos
Verba prevista em orçamento para desenvolvimento de novos produtos e fontes de financiamento	Destina uma verba orçamentária atrelada ao % da receita total da empresa, que varia entre 1 e 2%. No geral, não há múltiplas fontes de financiamento.

Quadro 5.2.1 - Resumo dos dados gerais da empresa

A EMPRESA

A MetaLouças é uma grande empresa de capital nacional. É uma das líderes no mercado de metais e louças sanitárias no Brasil e vem ampliando significativamente sua participação no mercado internacional, principalmente no MERCOSUL.

É considerada pelo mercado e revistas especializadas, uma das empresas mais inovadoras em seu segmento no Brasil, recebendo inúmeros prêmios nacionais e internacionais pelo destaque em inovação e *design* em produtos.

Caracteriza-se principalmente pela oferta de ampla e diferenciada linha de produtos tecnologicamente sofisticados (quando comparados a produtos de outras empresas do mesmo segmento) e intensivos em *design*.

Entre os principais produtos destacam-se louças e metais para banheiros, chuveiros e torneiras automáticas e manuais, válvulas de descargas automáticas e manuais, acessórios para cozinha e área de serviços, entre outros, dentro de um portfólio de centenas de diferentes produtos.

Como exemplos de inovação e diversificação de seus produtos, podem ser citadas as bacias sanitárias de seis litros e as bacias com caixa acoplada com duplo acionamento (acionamento de descargas diferente para sólidos e líquidos) ou um projeto de "banheiro inteligente" baseado no uso de comandos de voz para acionamentos de luz, chuveiro e torneiras (já exposto em uma feira, mas ainda não comercializado na época da entrevista).

Seu *mix* de produtos, relativamente alto, pode ser explicado pelos seus constantes lançamentos, sua ampla linha de produtos para diferentes ambientes e faixas de preços e pelo comprometimento da empresa em garantir ao mercado por um tempo determinado a reposição de algumas linhas de produtos em fase de retirada do mercado.

Aproximadamente 35% da receita atual dessa empresa são provenientes de lançamentos de novos produtos nos últimos cinco anos. Mesmo não tendo metas formais anuais de lançamentos, segundo um dos entrevistados, nos últimos cinco anos a empresa lançou mais de 150 novos produtos em metais e 60 em louças.

Embora seu mercado abranja diferentes classes sociais de clientes, algumas importantes linhas de produtos são voltadas para um público consumidor de alto padrão aquisitivo, exigente e ávido por novidades (o mercado de "luxo" corresponde a aproximadamente 30% de seu faturamento).

Como abordagem estratégica genérica, pode-se afirmar que a empresa adota uma estratégia que envolve foco e diferenciação, centrados no produto e marca. Entre as prioridades competitivas, essa estratégia evidencia a qualidade, a inovação em produto e o nível de serviço, embora tenha também preocupações constantes em relação aos custos e preços finais dos produtos.

Nesse sentido, desenvolve algumas estratégias comerciais por meio de sua área de marketing, como exemplo, a empresa vem difundindo junto a empresas clientes o conceito denominado "*pencil selling*" ('venda na ponta do lápis') como forma de disseminar a importância dos "custos totais" do produto e não somente o preço de aquisição, relacionando-os aos possíveis benefícios totais e às economias geradas no médio prazo, onde o conceito de compra pelo menor preço deve ser revisto pelo conceito de menor custo total no médio e longo prazo, associando-o à sustentabilidade, facilidade e menor custo de instalação, economia de água e menor impacto ambiental que o produto proporciona. Grande parte de seus produtos é desenvolvida com base nesse conceito.

Com foco nessa tendência, a empresa alia sua estratégia de desenvolvimento de produto à estratégia de difusão externa conduzida pelo marketing. Um exemplo é o "programa de uso racional da água". Baseando-se na crescente conscientização da opinião pública quanto

ao uso racional deste recurso, a empresa prioriza desenvolver produtos com o rótulo de "economizadores de água", alinhando sua estratégia de desenvolvimento ao "marketing verde" e à competência tecnológica adquirida nesse segmento. Entre esses produtos "economizadores", destacam-se linhas de torneiras e mictórios que empregam tecnologia de sensores elétricos e fechamento automático, com reconhecida diminuição no consumo de água.

A empresa mantém uma equipe de consultores técnicos que trabalha junto a seus grandes clientes (construtoras, lojas de departamento, hotéis, *Shoppings Centers*, entre outros), responsável por divulgar os produtos e fazer uma projeção técnica dos possíveis benefícios, economia e tempo de retorno do investimento que poderiam ser obtidos mediante o uso de seus produtos. Essa equipe exerce também papel fundamental na geração de ideias para novos produtos e serviços, baseado em solicitações e sugestões de clientes.

Embora o mercado da construção civil seja considerado um mercado maduro e estável, tem experimentado nos últimos anos alterações significativas no padrão de concorrência, com sensível diminuição do ciclo de vida dos produtos no mercado, surgimento de novos fornecedores, tecnologias, *designs*, materiais e um apelo muito forte por produtos ecologicamente corretos.

A empresa tem priorizado uma estratégia de lançamentos de produtos acima da média do setor, segundo o entrevistado. Em média, para os produtos de tecnologia já conhecida pela empresa, os custos de desenvolvimento são relativamente baixos e os tempos reduzidos (média inferior a um ano), assim, a empresa procura lançar o maior número possível de produtos com inovações incrementais em *designs*, funcionalidades, manuseio ou materiais.

No desenvolvimento de produtos novos para a empresa, com novos conceitos, em que a empresa não dispõe de conhecimento necessário e que utilizam tecnologias e processos ainda não dominados, os custos de desenvolvimento e o tempo demandados são geralmente superiores (em média de dois a três anos) e exigem atenção diferenciada em relação aos recursos envolvidos, maior controle e aquisição de competências. Em certos casos, com o envolvimento direto de outras empresas ou pessoas externas à empresa (ex. consultores técnicos, fornecedores, pesquisadores de universidades ou centros de pesquisa, etc.). Um exemplo foi o desenvolvimento de uma nova torneira com filtro não aparente e uso de uma nova tecnologia de elemento filtrante de partículas sólidas, desenvolvido em parceria com um grande fornecedor internacional que atua no mercado nacional. Conciliando seu conhecimento em soluções que integram filtro e torneira ao desenvolvimento da nova tecnologia do elemento filtrante, disponibilizada pelo parceiro, foi montada uma equipe lotada fisicamente

na Gerência de Desenvolvimento de Produtos (GDP), composta por profissionais das duas empresas.

A ideia surgiu no marketing, derivada de uma estratégia da diretoria executiva de entrada, em um mercado ainda pouco explorado pela empresa: o ambiente de cozinha.

Por ser um produto novo para a empresa e com características diferentes dos produtos existentes no mercado (uma nova tecnologia de filtragem e *design* diferenciado, em que o filtro é compacto, integrado à torneira e não aparente), a empresa procurou um fornecedor que detinha tecnologia e experiência suficientes para o desenvolvimento do produto. Após o desenvolvimento em conjunto, o fornecedor passou a ter exclusividade de fornecimento do elemento filtrante para compor o produto, e o produto foi patenteado pela empresa, que financiou o projeto com recursos próprios.

PRÁTICAS DE GESTÃO E ESTRUTURAS ORGANIZACIONAIS VOLTADAS À INOVAÇÃO

Para viabilizar sua estratégia competitiva, a empresa adota uma estratégia de produção com as seguintes características: possui oito plantas no Brasil com considerável capacidade produtiva (as plantas são divididas em unidades especializadas em determinados produtos, como exemplo, unidades de metais e louças) e uma no exterior; investe em desenvolvimento próprio de produtos (possui uma gerência de desenvolvimento de produto em sua sede); parcerias com fornecedores e clientes; investe em máquinas modernas e na aquisição de novas tecnologias de produto e de processo.

Dentro da gerência de desenvolvimento de produtos, existe uma equipe formada por técnicos e engenheiros que, entre outras funções, tem a responsabilidade de visitar feiras e fornecedores nacionais e internacionais de máquinas e equipamentos em busca de novas ideias de produtos e oportunidades de aplicação de tecnologias nos seus processos e produtos.

Em relação às práticas gerenciais, adota técnicas de controle de processo, gestão da produção e da qualidade por meio de uma estrutura administrativa especializada e profissionalizada, possuindo certificações baseadas na Norma ISO 9000.

No geral, sua forma de organização não difere muito do padrão encontrado em empresas semelhantes de mercados maduros, em que é bem definido o papel central da cúpula estratégica como formuladora das estratégias e tomadora de decisão.

Seu sistema técnico é regulamentado e segue padrões e processos pré-estabelecidos e regidos por normas internas (devidamente formalizados e mapeados pela tecnoestrutura), onde o núcleo operacional corresponde a aproximadamente 80% dos funcionários da empresa. A linha intermediária, composta pelos gerentes, exerce as funções típicas de gerência de linha, responsável por garantir junto ao núcleo operacional as metas estipuladas pela cúpula estratégica.

Sua tecnoestrutura está ligada diretamente ao corpo diretivo da empresa e pode ser dividida basicamente em duas frentes. A primeira frente composta pelas gerências de Qualidade e Organização e Métodos, responsáveis pela padronização dos processos gerais, especificações e controle de qualidade. A segunda, pela Gerência de Desenvolvimento de Produtos, responsável por inovação em processos produtivos, aquisição externa e difusão interna de tecnologia, sistematização e condução dos projetos de desenvolvimento de produto, conforme figura 5.2.1.

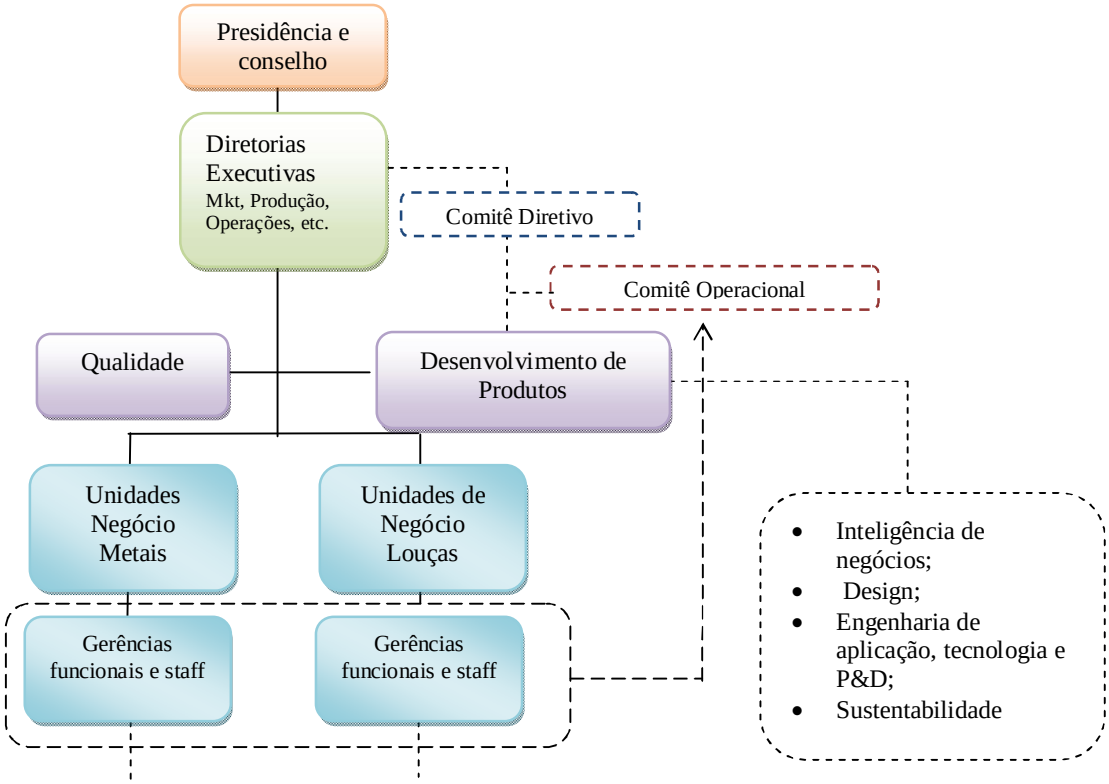


Figura 5.2.1 – Organograma simplificado da empresa, baseado nas entrevistas.

Em relação ao desenvolvimento de produto, o Comitê Operacional, composto por gerentes ou representantes das áreas de produção, marketing, finanças, engenharia, operações, qualidade e do próprio departamento de desenvolvimento de produto, é responsável por fazer

a interação entre os envolvidos, com freqüentes reuniões e tomada conjunta de decisões no nível tático e operacional relacionadas a inovações em produto e processos.

Diferente das outras áreas da empresa, a Gerência de Desenvolvimento de Produto (GDP) desfruta de uma forma de organização distinta, com relativa autonomia, tarefas mais enriquecidas e menos centradas aos limites dos cargos, envolvendo-se constantemente em equipes de projetos, com responsabilidades e tarefas variando de acordo com os projetos.

Dentro da GDP existem diferentes frentes especializadas (Inteligência de negócios; *Design*; Engenharia de aplicação, Tecnologia e P&D e Sustentabilidade), no entanto, o mais comum é que as equipes de projetos sejam formadas por pessoas de diferentes frentes, já que os projetos geralmente incorporam diferentes conceitos e atendem as diferentes unidades de negócio da empresa. Como exemplo, os especialistas das frentes de *design* e sustentabilidade, se envolvem em diferentes projetos em diferentes fases. As equipes de especialistas reportam diretamente ao gerente da GDP, que por sua vez, reporta à diretoria executiva através do Comitê Diretivo, formado pelos diretores da empresa.

O processo de desenvolvimento de produto é sistematizado em rotinas operacionais voltadas ao acompanhamento de projetos e busca de alternativas e soluções. Entretanto, embora responda diretamente às diretorias executivas (através do Comitê Diretivo), na prática seu poder decisório é limitado, dado que toda alteração em produto, processos produtivos em relação às questões técnicas e operacionais, deve ser assistida e aprovada em primeira instância pelo Comitê Operacional, com poder de veto. Quanto às questões estratégicas relacionadas a mercado, alocação de recursos, aprovação e continuidade dos projetos, quem de fato toma as decisões é o Comitê Diretivo da empresa (composto pelos diretores).

Dessa forma, *grosso modo*, a área de desenvolvimento de produtos é responsável em propor e gerenciar os projetos a serem desenvolvidos, mas as principais decisões são de responsabilidades do Comitê Operacional e Comitê Executivo.

Nitidamente, existem dois fóruns de decisão, um mais operacional e técnico (Comitê Operacional) e outro mais estratégico (Comitê Diretivo) em diferentes etapas do desenvolvimento.

As políticas de recursos humanos nessa empresa, indiretamente, exercem importante função frente à estratégia deliberada de frequentes lançamentos de produtos. Entretanto, diretamente exercem um papel modesto neste processo, como exemplo, limitando-se a assistências pontuais em recrutamento e seleção de pessoas para a área, desenvolvimento de programas específicos de treinamento em conjunto com a gerência, etc. enfim, desenvolve

suporte semelhante a todas as demais áreas da empresa em relação aos aspectos das práticas de gestão de pessoas.

Indiretamente, a área de RH contribui com o fortalecimento da cultura inovadora, do ambiente propício à inovação e a assimilação das mudanças por toda a empresa. Entre as práticas e políticas de RH comuns encontradas, destacam-se:

- O Planejamento de treinamento preocupa-se em ampliar a base de conhecimento do funcionário em relação ao negócio da empresa e seus produtos, e assim, diminuir as possíveis resistências que poderiam surgir em relação aos novos produtos, processos produtivos e tecnologias. Existem cursos técnicos relacionados aos novos produtos, novos processos produtivos e tecnologias que são disponibilizados a todos os funcionários;
- O planejamento de carreira busca dotar os funcionários de diferentes perspectivas e experiências, entretanto, aparentemente carece de mais atenção para a base operária, que apresenta poucas oportunidades de desenvolvimento na carreira.
- Embora não existam garantias formais, há uma relativa estabilidade nos empregos, o que cria um ambiente mais estável e menos avesso às mudanças, onde as pessoas assimilam as mudanças com mais naturalidade e se sentem menos pressionadas.
- Existem esquemas de pagamento associados ao desempenho da equipe (e não apenas ao desempenho individual), os créditos são compartilhados. Boa parte da PLR (Participação nos Lucros e Resultados) é baseada no cumprimento de metas de desempenho da área ou equipes.
- Há plano de avaliação de desempenho, que além de avaliar o desempenho dos funcionários, serve como diagnóstico para necessidade de treinamento, planejamento de pessoal, plano de carreira e incentivo a contribuições de ideias (um dos critérios para cumprir as metas da área para a distribuição da participação nos lucros e resultados da empresa - PLR). No entanto, com exceção dos critérios de desempenho da área de desenvolvimento de produto, atrelados aos desempenhos dos projetos em andamento e não ao surgimento de novos projetos, nenhum critério de avaliação estendido à empresa está relacionado a iniciativas voltadas à inovação, como exemplo, geração de ideias para novos produtos ou número de novos produtos desenvolvidos.
- O RH, em alinhamento com as áreas de marketing e produção, estende muitos treinamentos técnicos de produtos atuais e novos produtos a empresas clientes e fornecedores. A política de treinamento engloba também ações com terceiros,

profissionais que lidam com produtos da empresa ou são formadores de opinião entre os consumidores (como exemplos, vendedores, instaladores hidráulicos, engenheiros, arquitetos, eletricistas, etc.). Essas práticas ajudam na difusão externa dos produtos desenvolvidos.

- Há um Programa de Geração de Ideias com o envolvimento de todos os funcionários, com exceção dos gerentes e diretores.

Esse programa de geração de ideias surgiu da necessidade de criar um mecanismo para melhorar a comunicação interna entre os funcionários, o corpo gerencial e a alta administração, com a intenção de "ouvir" os funcionários, onde esses podem contribuir com as mais diversas sugestões de ideias relacionadas a seu dia-dia operacional, seu ambiente de trabalho, sugestões de melhorias, inovações em processos, etc., mensalmente as ideias/sugestões são avaliadas por um comitê formado por técnicos de RH, produção, marketing, operações e outros.

Os prêmios não são distribuídos somente para as melhores ideias, mas para aqueles que contribuíram ao longo do semestre com diversas ideias que foram avaliadas e atreladas pontos de acordo com sua relevância. O acúmulo de pontos, de acordo com uma escala predefinida, estabelece os ganhadores. Não são dados prêmios em dinheiro, a intenção é que o prêmio signifique algo mais duradouro e representativo, que também possa ser usufruído pela família e não caia facilmente no esquecimento, podendo variar a TVs, eletrônicos, viagens com familiares, eletrodomésticos, entre outros, de valores significativos.

O programa tem tido ampla participação dos funcionários e gerado importantes resultados em relação a ideias para melhorias incrementais de processos de produção, economias no processo produtivo para empresa e melhoria das condições do ambiente de trabalho, entre outros, atendendo às pretensões de sua criação.

Como dito, é um programa que tem na sua essência desenvolver um canal de comunicação com os funcionários e iniciativas que resultem em ganhos incrementais em pequenas melhorias de processos e resolução de problemas locais. Segundo um entrevistado, raros são os casos onde surgiram inovações em produtos decorrentes desse mecanismo de sugestões, até mesmo porque ele não se propõe a isso.

Pode-se dizer que esse programa de sugestões/ideias não tem nenhuma relação direta com o processo de desenvolvimento de produtos. Entretanto, em alguns poucos casos há relatos de sugestões de melhorias em processos que resultaram em economias significativas para a empresa.

Embora muitas dessas práticas gerenciais à primeira vista possam não ter relação direta com o desempenho em inovação em produto, suas contribuições são de grande importância, pois criam um ambiente propício para a assimilação das mudanças inerentes a toda gestão da inovação na empresa, facilitando o processo de aprendizagem organizacional e acúmulo e difusão do conhecimento em todos os níveis.

Por outro lado, nitidamente, o processo de inovação em produto está centrado na Gerência de Desenvolvimento de Produto, com baixa ou nula participação de pessoas não diretamente envolvidas nesse processo.

A atual gerência de desenvolvimento de produtos surgiu no final da década de 90, quando a empresa sentiu a necessidade de estruturar o processo de inovação, devido à eficiência e resultados limitados do processo informal vigente até então. Assim, foi organizada uma estrutura formal de desenvolvimento de produtos, que atualmente comporta mais de quarenta pessoas diretamente envolvidas nesse processo. Semelhante à área de Qualidade, a GDP não é separada por unidades de negócios, atendendo toda a empresa. Essa estrutura é formada por gerente, técnicos, arquitetos, engenheiros, ferramenteiros, *designers*, entre outros, nas mais diversas especialidades, organizando-se em equipes, especializadas em diferentes frentes, a saber:

- *Inteligência de negócios* - responsável por estudar o mercado, visitar clientes, fornecedores, feiras; propor novas oportunidades de produtos, negócios ou serviços;
- *Design* - especializada em *design* de produtos, tem a função principal de buscar novas ideias e tendências de *design* no mercado (feiras, clientes, fornecedores) que possam ser incorporadas aos produtos existentes ou no desenvolvimento de novas linhas de produtos. Para a empresa, o *design* tem papel importante nas inovações e é visto como uma parte crucial na atividade de desenvolvimento, sendo envolvido em diferentes etapas em todos os projetos de desenvolvimento de produto, na medida em que permite melhorar o valor percebido, manuseio e funcionalidade de determinado produto. Utilizam sistemas de *CAD/CAM* e *MoldFlow*, que auxiliam nas etapas de análise de *design*, prototipação e fabricação de moldes e ferramentas. Como exemplo de projeto, o desenvolvimento das cubas multiusos e lavabos com inovações em *design* e diferentes dimensões.
- *Engenharia de aplicação, Tecnologia e P&D* - responsável pela inovação em processos produtivos, novas tecnologias e máquinas. Principalmente, atende demandas especiais de clientes, projetos únicos e com especificações próprias, como exemplo, um projeto desenvolvido de um sistema hidráulico para uma grande rede de hospitais, o objetivo era desenvolver um conjunto de soluções para diminuir os índices de contaminação

hospitalar, tais como, o desenvolvido um sistema que mantém a temperatura da água constante em 70^0 *Celsius*, torneiras e descargas automatizadas sem o uso das mãos; desenvolvem também pesquisa de uso de novos materiais, confecção e testes de protótipos. Comumente, as inovações desenvolvidas em projetos especiais e específicos são incorporadas em outras linhas de produtos regulares.

- *Sustentabilidade*, essa frente é responsável por propor soluções associadas a tecnologias e processos relacionados ao conceito de sustentabilidade ambiental e "produtos economizadores" que possam ser incorporadas nos produtos a serem desenvolvidos ou remodelados, como exemplo, desenvolve soluções economizadoras para produtos como torneiras, descargas, válvulas, entre outros.

Tão importante quanto a inovação em produtos, para a estratégia da empresa, é a inovação em processos. Prova disso, da receita atual, aproximadamente 15% do incremento são provenientes de uma única inovação no processo de queima de argila (desenvolvida três anos atrás), propiciando grandes ganhos com a baixa retração e baixa deformação da matéria-prima, garantindo melhores resultados em relação às propriedades do material e formação correta para gestão da queima. Essa inovação em processo surgiu e foi gerida junto à equipe de desenvolvimento de produtos em parceria com a produção e engenharia, e teve um tempo de desenvolvimento de aproximadamente 15 meses, com retorno financeiro já no primeiro ano.

Outra questão de crucial importância para o processo de inovação da empresa é o *design*, que contribui decisivamente na criação de valor para o usuário, fortalecimento da marca e valor econômico ao ser incorporado nos produtos que a empresa desenvolve. A empresa tem no *design* um de seus principais diferenciais de mercado, onde seus produtos são facilmente diferenciados frente os concorrentes, tendo já ganhado inúmeros prêmios nacionais e internacionais em *design* inovador. De forma permanente, engenheiros, *designers* e arquitetos pensam em novas soluções de *design* para os produtos da empresa, incluindo esta disciplina logo nas primeiras etapas do processo de desenvolvimento de produto.

GESTÃO DA CADEIA DE VALOR DA INOVAÇÃO

Não existe estrutura ou organização diferenciada para projetos de inovação incrementais ou projetos radicais, a diferença está basicamente na quantidade de recursos disponibilizados, no envolvimento das frentes de conhecimento, no tempo de desenvolvimento e possivelmente no envolvimento ou não de algum agente externo (ex. fornecedor de equipamentos, tecnologia ou componentes, consultor externo, pesquisador, etc.). Para os projetos de novos produtos, o Comitê Diretivo participa com maior intensidade nas tomadas de decisões, conforme figura 5.2.2.

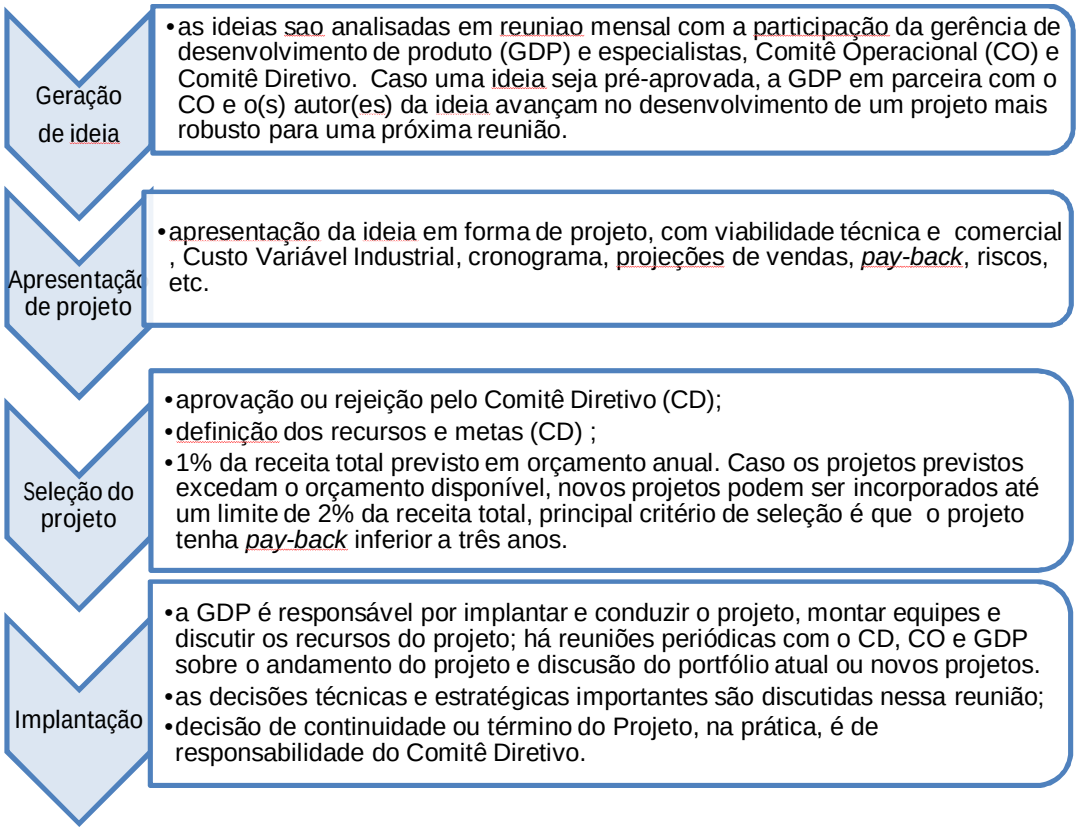


Figura 5.2.2 - Processo simplificado de gestão de projeto, desenvolvido pelo autor, com base nas entrevistas.

A empresa possui um processo de desenvolvimento de produto relativamente simples e sistematizado, com rotinas e processos definidos baseados nas metodologias de *Stage-gates*® e Funil de Desenvolvimento. A Gerência de Desenvolvimento de Produtos (GDP) diretamente ligada ao corpo de diretores executivos da empresa tem a responsabilidade de

conduzir os projetos de inovação, sejam eles em novos produtos, mudanças incrementais em linhas de produtos existentes, novas propostas de *design*, sustentabilidade e novos negócios.

Em 2009, segundo o entrevistado, havia em torno de 20 projetos em andamento, desses, cinco eram projetos de produtos novos para a empresa (mas não para o mercado) com o objetivo de ampliar a participação no mercado ou entrar em um novo segmento, três eram de produtos novos para empresa e para o mercado e os demais eram projetos de melhorias incrementais, atualizações de linhas de produtos, processos, mudanças de especificações, materiais ou *design*, também importantes para a estratégia da empresa.

Geralmente, os projetos são divididos em seis grandes categorias, entretanto, essa divisão serve mais como referência e não corresponde a equipes fechadas, já que há forte integração entre elas:

Inovações Incrementais e de processos - são conduzidos projetos de melhorias incrementais em produtos existentes, com tecnologia de domínio da empresa. Dentre estes, há projetos de correção e adequação a normas (exemplo, normas ambientais), substituição de matéria-prima, correções em defeitos apontados por clientes ou pela própria empresa, redução de custos (exemplo, melhorias de especificação).

Produtos Novos com Tecnologia Conhecida - esses projetos são comuns e de grande frequência. São desenvolvidos novos produtos, substituição de linhas de produtos, produtos com especificações técnicas diferentes, mas dentro de uma linha de produtos já existente ou com tecnologia semelhante aos atuais produtos. Geralmente as ideais para esse tipo de produto vêm do marketing e pessoal de vendas, que identificam algumas oportunidades no mercado. Um exemplo, uma válvula de descarga com diferente mecanismo de acionamento, que foi desenvolvida para atender uma necessidade específica de um cliente e hoje está incorporada no portfólio de produtos.

Produtos Novos com Tecnologia ainda não dominada pela empresa - esses projetos geralmente recebem atenção e recursos diferenciados. A geração de ideias pode vir de diferentes frentes, como clientes, fornecedores, Comitê Diretivo e dos próprios especialistas da GDP. Esse grupo de especialistas em parceria com o marketing e vendas, busca novas oportunidades de mercado e novas tecnologias que poderão ser incorporadas ou desenvolvidas pela empresa. Dessas iniciativas, podem também surgir oportunidades em novos negócios,

focado no mercado de construção civil. Como exemplo, uma torneira com novo sistema de filtragem acoplado desenvolvido em parceria com um fornecedor de componentes.

Engenharia de Aplicação - desenvolvimento de projetos especiais (projetos pontuais, fora das linhas normais de produtos) e mais completos (um conjunto de soluções com mais de um produto envolvido), licitações, projeto de uso racional de água, peças e produtos especiais para grandes clientes. Atua também no desenvolvimento de soluções especiais para hospitais, hotéis e grandes empresas. Essa frente está mais ligada à frente de serviços e mantém um canal de comunicação aberto com clientes e interessados em projetos específicos com as características descritas. O objetivo não é desenvolver um produto em si, mas um conjunto de soluções para demandas específicas que possa englobar diferentes produtos.

Para apoiar as atividades de desenvolvimento de produto, essa gerência dispõe de estrutura própria como laboratórios de análise de hidrometria, banheiros e cozinhas experimentais, sistema de testes com água em diferentes temperaturas, diversos equipamentos de ensaios, além de uma série de ferramentas e máquinas para testes de protótipos.

Embora existam diferentes frentes, é importante frisar que os projetos desenvolvidos geralmente envolvem mais de uma frente. As equipes são montadas de acordo com as demandas específicas do conceito do produto a ser desenvolvido. Projetos mais inovadores, de novos produtos ou entrada em novos mercados, tendem a ser mais formalizados, receber mais atenção, mais recursos, controle e prazos mais dilatados.

Geração de Ideia

A gerência de desenvolvimento de produtos é responsável pelo desenvolvimento técnico dos projetos de produtos, mas não é a responsável exclusiva pela proposição de ideias e soluções técnicas. As atividades são centradas na sede da empresa, com baixa participação de pessoas de outras unidades.

Embora a empresa tenha várias fontes de ideias, tanto internas como externas, conforme figura 5.2.3 a seguir, não existe um programa formal de geração de ideias para inovação em produtos estendido a toda a empresa.

Embora, teoricamente, qualquer funcionário ou área da empresa possa propor novas ideias para produtos, não existindo qualquer restrição a isso, não há nenhum sistema formal ou programa de geração de ideias estendido a empresa como um todo para esse fim.

Mesmo que esse processo não esteja restrito à área de desenvolvimento de produto e à "reunião mensal de produto", pelos mecanismos formais da empresa, poucas são as chances que pessoas não envolvidas nesse processo (ou seja, pessoas que não estejam ligadas ao comitê diretivo, comitê operacional ou gerência de produtos), contribuam efetivamente para tal. Não foi relatado nenhum caso de geração interna de ideia que não tenha vindo desses envolvidos.

Geralmente, as ideias são expostas na "reunião mensal de produto", em forma de *brainstorming*, tendo a participação do comitê diretivo, comitê técnico e gerência de desenvolvimento de produtos e comercial/assistência técnica. Segundo Baxter (1995) o *brainstorming* é uma técnica de grupo bastante utilizada em algumas etapas no desenvolvimento de produto, principalmente na etapa de geração de ideias. Trata-se de um método importante que permite desenvolver a criatividade e ideias promissoras em algum tema específico e sistematizá-la, partindo do princípio que um grupo (multidisciplinar) tem mais possibilidade de gerar ideias do que um indivíduo. Não existem mecanismos formais para a participação de pessoas externas à empresa na geração de ideias.

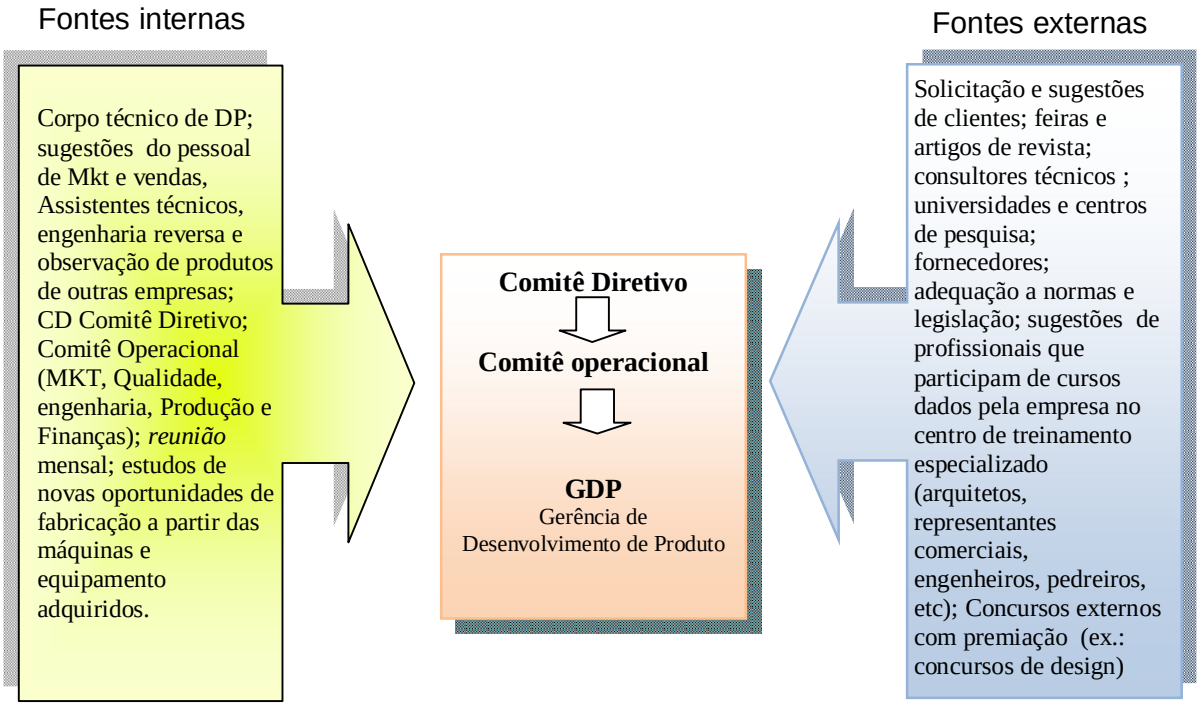


Figura 5.2.3 – Fontes de geração de ideias, elaborado pelo autor com base nas entrevistas

Entre as principais fontes de ideias, destacam-se as sugestões do corpo técnico de desenvolvimento de produtos, do Comitê Diretivo, fornecedores e da assistência técnica e comercial.

Os participantes da "reunião mensal" analisam as propostas e sua viabilidade preliminar (de forma superficial, basicamente viabilidade técnica e comercial). Entretanto, na prática a decisão de se avançar para uma proposta mais concreta fica a cargo do Comitê Diretivo.

Grande parte das ideias, especialmente as incrementais, tem sua origem em solicitações ou sugestões de clientes, via Assistência Técnica ou Vendas; as ideias mais complexas de produtos novos para empresa ou mercado, geralmente são oriundas da própria empresa, de uma iniciativa da gerência de Desenvolvimento de Produtos ou de uma estratégia da alta administração (como exemplo, entrar em um novo seguimento do mercado, uma proposta de um novo produto totalmente diferente, etc.) através do Comitê Diretivo.

Outras estratégias também usadas, como fontes de ideias, que se alinham à difusão externa dos produtos, são os concursos externos de decoração e *design* (como exemplos, concurso de *design* de banheiro/cozinha) e os treinamentos técnicos destinados a arquitetos, *designers* de interiores, engenheiros e revendas.

Conversão da ideia

Sendo a ideia pré-aprovada, a gerência de desenvolvimento de produto, o comitê operacional e o autor da ideia fazem um *briefing* preliminar - um conjunto de ideias que possibilita a equipe de trabalho compreender e mensurar o projeto, onde é especificado o conceito da ideia, qual o produto ou negócio a ser desenvolvido, para quem se destina e os recursos necessários - a ser apresentado na próxima reunião mensal ou num prazo estabelecido.

Para projeto de melhorias incrementais, como exemplo, mudanças de *design* ou de matéria-prima (desde que não impliquem em grandes mudanças de processos, compras de máquinas, novas tecnologias, etc.), esse *briefing* preliminar geralmente é suficiente para iniciar o projeto.

Por outro lado, quando as ideias são mais complexas, onde os riscos e incertezas são maiores, a Gerência de Desenvolvimento de Produtos, o Comitê Operacional e o autor da ideia ficam responsáveis por fazer um plano de projeto mais elaborado, com levantamentos de

dados para viabilidades técnica, operacional, comercial, riscos, oportunidades, pesquisa de mercado, recursos demandados e tempo de retorno do investimento (com cenários pessimista, provável e otimista). Esse projeto é apresentado numa outra reunião mensal. Caso o projeto seja aprovado, a gerência de desenvolvimento de produtos fica responsável por conduzir o projeto.

Nesta etapa, o time de projeto é formalmente designado. O gerente de desenvolvimento de produto tem autonomia para solicitar e alocar os recursos necessários e montar a equipe para desenvolvimento do projeto.

Para os projetos de desenvolvimento de produtos, cerca de 1% da receita total é destinada em orçamento anual. Caso os projetos previstos excedam o orçamento disponível, excepcionalmente, novos projetos podem ser incorporados até um limite de 2% da receita total, entretanto, projetos que não prevêem retornos em no máximo três anos após seu lançamento no mercado, geralmente são rejeitados. Para tal, a empresa utiliza mecanismos tradicionais de avaliação de projetos, tais como Taxa Interna de Retorno, margem de contribuição, *pay-back*, entre outros. Vale ressaltar que a empresa pertence a um grande grupo financeiro brasileiro.

Até certo ponto, projetos que demonstrem viabilidade e respeitem a condição básica de *pay-back* médio até três anos após seu lançamento, geralmente não têm grandes complicações para liberação de recursos, mesmo superando um pouco o orçamento previsto. Os projetos que fogem a essas características são discutidos caso a caso. Para projetos totalmente novos e mais complexos, em que não se tem uma base histórica de dados onde se apoiar (ex.: mercado, histórico de vendas), pode ser dada certa flexibilidade.

A empresa utiliza alguns incentivos fiscais, entre eles os previstos na Lei nº 11.196 “Lei do Bem”, no entanto, recursos financeiros externos para financiamento não são comuns.

Nas “reuniões mensais” também são feitas as “prestações de contas” por parte da GDP, análise de sobreposição de projetos, andamento do projeto e as devidas tomadas de decisões. Frequentemente são discutidos também o portfólio atual de produtos da empresa e seu alinhamento com as estratégias da empresa e o comportamento do mercado.

Difusão da Ideia

A difusão (interna e externa) na cadeia de inovação é um dos elos mais fortes da cadeia. Em parte, ela é facilitada pela forte interferência da cúpula da empresa nas decisões de

seleção de projetos e tomadas de decisões ao longo de seu desenvolvimento. Por ser um projeto “comprado” ou muitas vezes sugerido pela alta cúpula, as resistências entre as unidades fabris e corpo gerencial geralmente são pequenas.

Na difusão interna destacam-se os papéis de dois agentes. Primeiro, o papel do Comitê Operacional, sendo esse o representante das principais áreas da empresas e um dos responsáveis pelo processo, não somente faz o “elo” na cadeia dando o devido apoio técnico ao processo de desenvolvimento, como também representa os interesses das áreas envolvidas, não somente como um órgão consultivo, mas também com poder de tomada de decisão, diminuindo significativamente as possíveis resistências entre as diferentes gerências.

Outro papel fundamental é exercido pelo RH, agindo como um gestor de mudança e “preparando terreno” para melhor assimilação e menor resistência das pessoas às inevitáveis mudanças provenientes do processo de inovação.

Indiretamente as políticas de gestão de RH adotadas nessa empresa agem na gestão da mudança interna na empresa, promovendo uma série de práticas que ajudam no desenvolvimento da cultura e ambiente organizacional mais receptivos às mudanças, como exemplos, o planejamento de treinamentos dos funcionários para melhor se adaptarem às mudanças tecnológicas, de processos e produção de novos produtos.

Para a difusão externa, algumas estratégias são usadas, como exemplo, uma parceria entre o RH, marketing, assistência técnica e produção, por meio do Centro de Treinamento, promovendo regularmente cursos a profissionais da área de construção civil (pedreiros, arquitetos, projetistas, representantes comerciais e *designers*) ao público interessado e formador de opinião, para divulgação dos novos produtos e capacitação técnica em relação esses. O Centro de Treinamento é um espaço equipado com um auditório, simuladores de instalação, cozinhas e banheiros experimentais e outros ambientes de treinamento.

Existe também uma equipe de consultores técnicos em diversos pontos do país, que é responsável pela divulgação de lançamentos de produtos, oferecendo suporte aos clientes, ministrando palestras, organizando eventos, realizando estudos de consumo, especificação de produtos junto a arquitetos, engenheiros, projetistas, lojista, entre outros.

Como formas de divulgação de certos produtos, são propostos concursos abertos a profissionais da área, como exemplo, concurso de decoração de interiores com a aplicação de produtos recentemente desenvolvidos pela empresa. Outras formas muito utilizadas são os *Showrooms*, feiras nacionais e internacionais, participação em concursos de inovação, visitas a clientes e os canais tradicionais de venda e marketing.

5.3 EMPRESA PVCBRAS

DADOS GERAIS E INDICADORES DE INOVAÇÃO

Características da empresa	*Descrição*
Principais clientes	Lojas e magazines de material de construção, grandes construtoras
Principais produtos	Tubos, canos e conexões - sobretudo de PVC - e materiais de construção em geral, como esquadrias, caixas d'água e adesivos.
Número aproximado de funcionários	1.500 funcionários na sede (onde foi feita a pesquisa) e 5.500 funcionários em todas as unidades.
Unidades	7 unidades fabris no Brasil e 7 no exterior
Faturamento aproximado em 2010	R$ 2,3 bilhões
Ano de fundação	Iniciou em 1941
Margem de contribuição de novos produtos (%)	Aproximadamente 11% da receita atual da empresa são provenientes de lançamentos de novos produtos nos últimos cinco anos
Principal área associada à inovação	Gerência de P&D
Verba prevista em orçamento para desenvolvimento de novos produtos e fontes de financiamento	Destina entre 1 e 2 % da receita total da empresa, previsto em orçamento anual. Nos últimos três anos esta verba subiu consideravelmente para próximo de 4% em função das estratégias de entrada em novos mercados (predial, infraestrutura e irrigação) e internacionalização dos negócios, com substancial investimento em novos produtos e adaptações dos produtos existentes às legislações e especificações técnicas de diferentes países. Há casos de financiamentos externos por órgãos públicos (ex.: Finep), mas não são comuns. Utiliza os Incentivos Fiscais Previstos na Lei nº 11.196 "Lei do Bem".

Quadro 5.3.1 - Resumo dos dados gerais da empresa

A EMPRESA

A PVCbras é uma multinacional brasileira e está entre as maiores fornecedoras para o mercado da construção civil, com unidades em outros países, sendo referência nos mercados predial, de infra-estrutura (saneamento) e irrigação.

Possui um portfólio de mais de mil produtos, entre eles destacam-se tubos, canos e acessórios em PVC (Policloreto de Vinila, uma resistente resina de plástico) para redes de água, esgoto e energia; dutos elétricos; sistemas de irrigação; entre outros. Este amplo portfólio de produtos pode ser explicado, em parte, pela estratégia deliberada de constantes lançamentos de novos produtos, pela renovação constante do portfólio e pelo fato da empresa

exportar para diversos países, onde as diferentes especificações técnicas de produtos exigem modificações e adaptações às normas e legislações locais.

A empresa surgiu no início da década de 40, como uma pequena fábrica de pentes e cachimbos feitos de chifre de boi. Nesse mesmo período, surgiu uma matéria-prima que revolucionaria todo o mercado: o plástico, colocando a empresa em um impasse, fazer frente a esse novo material que ameaçava diretamente seu negócio, ou tomar a decisão de adoção dessa matéria-prima.

A empresa decidiu pela adoção do novo material, junto a um fornecedor internacional adquiriu sua primeira injetora de plástico, dando início à estratégia de ampliação da linha de produtos, produzindo pentes, piteiras, copos, pratos, brinquedos e leques de plástico, ampliando significativamente seu portfólio de produtos e substituindo totalmente a antiga matéria-prima.

A substituição do chifre de boi pelo plástico significou um ousado e longo processo de aprendizagem, onde muitos esforços foram empreendidos em treinamento e desenvolvimento de pessoal, assimilação da nova tecnologia e desenvolvimento de processos de produção totalmente novos.

No final dos anos 50, já com ganhos de mercado e a ampliação da gama de produtos plásticos extrudados e injetados, o fundador acreditou que essa nova matéria-prima poderia ser amplamente estendida para outros produtos e mercados.

Baseado nessa ideia, a empresa resolveu investir em um projeto ousado, entrar em um mercado totalmente diferente, com um produto absolutamente novo e diferente dos existentes no mercado, produzir tubos de PVC para instalações hidráulicas. Esse processo demandou uma longa bateria de estudos e testes, aquisição de novas máquinas e a atualização tecnológica do parque industrial.

Inicialmente a ideia foi vista com muito descrédito pelo mercado. Primeiro, porque parecia pouco viável, devido à aparência frágil e dúvidas quanto à resistência do plástico para substituir os tubos de ferro galvanizado. Em segundo, porque a empresa entraria em um mercado totalmente novo, sem nenhuma experiência e *know-how* tecnológico e produtivo.

A estratégia inicial baseada principalmente na substituição da matéria-prima, novos processos produtivos e na aquisição de maquinário capaz de processá-la, permitiu um acúmulo de conhecimento e competências tecnológicas nos processos de transformação (extrusão e injeção) e na utilização do PVC, que possibilitaram a exploração do potencial da tecnologia embutida nos equipamentos e matéria-prima, assim como, o desenvolvimento de

produtos inovadores a partir de soluções compartilhadas e criativas de problemas, experimentação formal e informal e incorporação de *know-how* de fontes externas à empresa.

Assim, inicialmente a inovação não se baseou unicamente na atualização tecnológica e aquisição de novos equipamentos, mas também no desenvolvimento e acúmulo de conhecimento e competências organizacionais e operacionais. Acompanhando sua estratégia inicial, em 1972 a empresa inaugurou uma fábrica própria de máquinas e equipamentos com o objetivo exclusivo de desenvolver moldes para injeção de plástico, diminuindo sua dependência dos fornecedores de moldes e ampliando as possibilidades de novos desenvolvimentos.

Por ser um produto novo e ainda sob a descrença quanto à qualidade e resistência do plástico, além dos constantes investimentos em pesquisa e no desenvolvimento do produto, a empresa teve que investir substancialmente em programas de difusão externa para fortalecer a marca e criar credibilidade para esse produto no mercado. Na década de 70, foi uma das primeiras empresas brasileiras do setor da construção civil a anunciar na televisão, revolucionando a forma de difusão da marca e produtos nesse mercado.

Juntamente à estratégia de entrada em novo mercado, a empresa desenvolveu inúmeras ações que estão incorporadas às práticas e cultura da empresa até os dias atuais. Como exemplo, a empresa introduziu um modelo de assistência técnica e capacitação dos profissionais autônomos de seu mercado, algo totalmente inovador para a época. Na época a empresa criou as EATs, Escolas de Aperfeiçoamento Técnico, que foram um sucesso de marketing integrado da empresa.

Os formados pelas EATs passaram a ser referência no mercado, sendo disputados pelas construtoras que utilizavam tubos e canos de PVC. Nesse sentido, ao mesmo tempo em que formava pessoal capacitado para trabalhar com seus produtos, desenvolvia também uma classe significativa de “formadores de opinião” no mercado de construção civil (pedreiros, instaladores hidráulicos, arquitetos, engenheiros, etc.) que ajudaram na difusão externa do produto, na proposição de novas ideias e na diminuição da resistência quanto ao seu uso.

Atualmente, a empresa possui aproximadamente 1.500 funcionários em sua sede (onde foi feita a pesquisa) e 5.500 em todas as unidades.

PRÁTICAS DE GESTÃO E ESTRUTURAS ORGANIZACIONAIS VOLTADAS À INOVAÇÃO

Em relação às práticas gerenciais, utiliza técnicas relativamente sofisticadas de controle de processo, gestão da produção e da qualidade, por meio de uma estrutura administrativa especializada e profissionalizada, possuindo as mais diversas certificações em normas ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004, como exemplos.

Em 1995, a empresa passou por um processo de profissionalização de sua administração e uma reestruturação do nível executivo. Essa nova administração proporcionou a modernização das unidades fabris com a renovação do parque industrial, o que permitiu atingir níveis de produtividade internacional e desenvolver sua estratégia de internacionalização.

Como exemplo, em 2008 implantou um Sistema de Produção baseado nos conceitos de Manufatura Enxuta, que tinha como objetivos principais mapear e reduzir os desperdícios no processo produtivo implantadas no fluxo de produção e aumento de produtividade na montagem na injeção. Além dos benefícios diretos obtidos em relação a economias (o projeto obteve o retorno financeiro já no seu primeiro ano), proporcionou a base para engajar as pessoas em iniciativas de fortalecimento da gestão, da cultura organizacional e da assimilação de mudanças, intensificando o trabalho de equipe, ajudando também no desenvolvimento das pessoas envolvidas, onde os trabalhadores saíram de sua rotina diária e passaram a trabalhar em resolução de problemas, melhorias, soluções compartilhadas e treinamentos, visando a excelência operacional, criação e difusão do conhecimento.

Como característica marcante em seu modelo de gestão, ao longo de sua história, essa empresa vem demonstrando atenção especial à gestão de recursos humanos.

Aparentemente, a empresa vem buscando a manutenção de uma gestão transparente, participativa e contato próximo entre os funcionários e os diferentes níveis de chefia. Segundo um dos entrevistados, boas práticas de gestão de pessoas podem criar um ambiente propício à mudança e inovação, sugerindo, que uma estratégia organizacional de diferenciação e inovação deve ser acompanhada por práticas e políticas de gestão de RH, como forma de ajudar a suportar essa estratégia.

Como reflexo dessa preocupação com práticas e políticas de recursos humanos, segundo um dos entrevistados, a empresa vem sendo considerada por vários anos consecutivos uma das melhores empresas para se trabalhar no Brasil, segundo pesquisa feita

por uma revista especializada que classifica as “150 melhores empresas para se trabalhar no Brasil”.

É importante frisar que durante a entrevista pôde ser observado a ênfase do entrevistado em relatar os resultados dessa pesquisa que, segundo ele, demonstram a preocupação da empresa em propor um ambiente democrático e aberto a novas ideias e valorização das pessoas.

No entanto, embora o entrevistado considere que a gestão de recursos humanos e políticas de pessoal tenham papéis estratégicos na política de inovação da empresa, aparentemente, essas práticas e políticas exercem diretamente um papel moderado em relação à estratégia de inovação em produto (tendo em vista que o processo é restrito à área de P&D dessa empresa) como exemplo, limitando-se a assistências pontuais em recrutamento e seleção de pessoas para área de desenvolvimento e pesquisa, desenvolvimento de programas específicos de treinamento em conjunto com a gerência, etc. enfim, desenvolve suporte semelhante a todas as demais áreas da empresa em relação aos aspectos das práticas e políticas de gestão de pessoas.

Todavia, essas práticas e políticas de RH indiretamente exercem importante papel junto à estratégia de inovação, contribuindo com o fortalecimento da cultura inovadora, do ambiente propício à inovação e a assimilação das mudanças por toda a empresa. Entre as práticas e políticas comuns encontradas, destacam-se:

- Relativa estabilidade no emprego: embora formalmente não seja garantida a estabilidade aos funcionários, na prática, há baixa rotatividade dos funcionários;
- O Planejamento de treinamento preocupa-se em ampliar a base de conhecimento do funcionário em relação ao negócio da empresa e seus produtos;
- Há canais formais de comunicação entre os funcionários, a gerência intermediária e alta gerência, facilitando a gestão da mudança, a troca de experiências, compartilhamento do conhecimento tácito e a comunicação entre as diferentes áreas e níveis hierárquicos;
- Existem esquemas de remuneração (Participação nos Lucros e Resultados) associados ao desempenho individual e de equipe, mas nenhum esquema associado a contribuições relacionadas à inovação
- As Escolas de Aperfeiçoamento Técnico (EATs) desenvolvem programas técnicos de treinamento para funcionários, clientes, fornecedores e profissionais usuários, o que ajuda a difusão interna e externa dos novos desenvolvimentos.

- Há uma Universidade Corporativa que, entre outras funções, ajuda no desenvolvimento técnico e na troca de conhecimento entre os funcionários e o meio externo.

Essa Universidade Corporativa foi criada com o intuito de melhorar a comunicação interna e desenvolver mecanismos de compartilhamento de conhecimento e desenvolvimento dos funcionários. As atividades envolvem desde a mobilização da equipe interna da empresa em torno de temas relevantes para a sua atuação (exemplo: desenvolvimento de funcionalidades ou produtos para a economia de água), até programas de relacionamento com o mercado, baseados em qualificação e ensino, presencial e à distância.

Outro programa de destaque é o "Prêmio Universidade Corporativa" de estímulo à participação de estudantes do nível básico à pós-graduação no desenvolvimento de soluções inovadoras para produtos e soluções para a racionalização do processo construtivo.

Outras, como o "Guia para o Uso Racional da Energia e Água" e os conteúdos disponibilizados no Portal da empresa, são algumas das iniciativas que contribuem para o desenvolvimento profissional dos diversos agentes do mercado e para difusão dos seus produtos, aliados à conscientização do uso racional desses recursos.

Segundo o entrevistado, a empresa é uma das líderes em número de registros de patentes no Brasil e exporta para mais de 30 países. O tempo médio de desenvolvimento de produto gira em torno de 13 meses (em 2007 esse tempo era de 17 meses). Nos últimos anos, os investimentos em desenvolvimento de novos produtos foram significativamente aumentados, principalmente devido à estratégia de internacionalização da empresa.

Em 1998 a partir da necessidade de intensificação de inovação em produto, dada a estratégia de internacionalização da empresa (a empresa estabeleceu como meta se tornar uma marca mundial forte em solução para construção civil), a empresa buscou aumentar significativamente o número de lançamentos de produtos, o que foi acompanhado da decisão de adoção de um novo conceito para a comercialização dos produtos, pautado na oferta de soluções completas nas áreas em que atua, ampliando significativamente o portfólio de produtos, o que significaria não se limitar à produção de canos e juntas de PVC.

Segundo o entrevistado, nessa época a empresa começou a desenvolver atividades de P&D de maneira mais estruturada e sistemática. Até então, apesar de existir um processo formal, o processo era muito burocrático e extremamente formalizado, o que implicou rapidamente no seu desuso na empresa. A efetiva formalização do processo de desenvolvimento de produto só foi possível a partir do abandono dos métodos extremamente

formalizados, transformando-o em um processo mais simples, sem uma estrutura rígida e burocrática. Nesse sentido, foi desenvolvida metodologia “própria” baseada em três princípios, o “funil de desenvolvimento” (Clark e Wheelwright, 1993), o modelo de Stage-gates® (pontos de decisão do projeto) e de gestão do portfólio de novos produtos (Cooper, Edgett e Kleinschmidt, 1997). Tais abordagens possibilitaram uma maior organização do processo e sua efetiva formalização, sendo adaptado às especificidades da empresa, conforme figura 5.3.1.

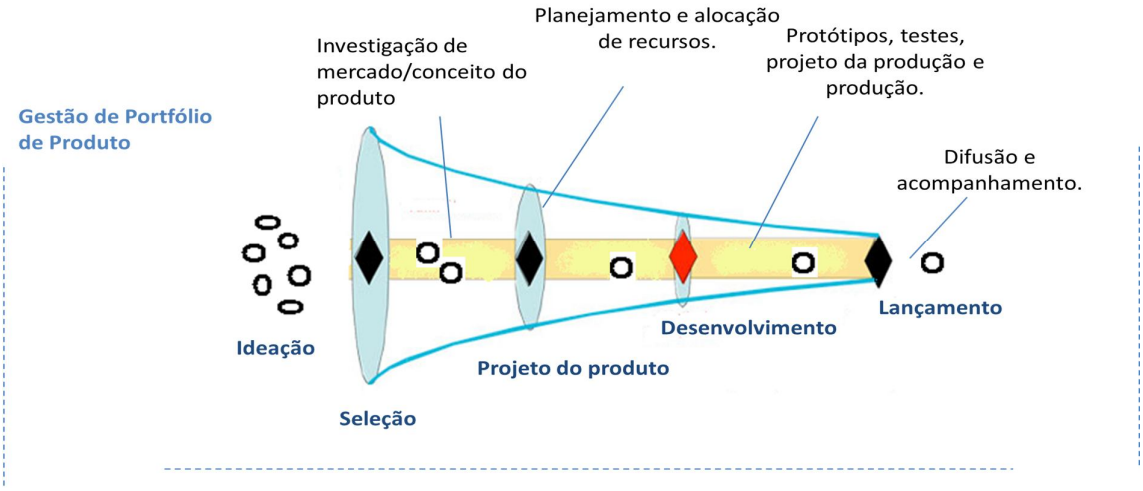


Figura 5.3.1 – Processo de desenvolvimento de produto, desenvolvido pelo autor a partir das entrevistas, adaptado de Wheelwright e Clark (1992).

Nessa lógica, três conceitos centrais foram inseridos na política de desenvolvimento de produto dessa empresa: o conceito de linhas completas de produtos, conceito de sustentabilidade e o conceito da economicidade para os clientes.

As soluções integrais em instalações prediais, infra-estrutura, irrigação e estética na obra surgem da necessidade da empresa em identificar e antecipar-se às necessidades do cliente, desenvolvendo produtos que busquem soluções completas, redução do tempo de instalação, redução de riscos na edificação e desperdícios de materiais e mão de obra.

Os produtos devem estar baseados em soluções sustentáveis, que reduzam perdas, tenham o processo de instalação simplificado e diminuam a necessidade de interferências do profissional envolvido com a instalação, como exemplo, os ‘kits’ de instalação hidráulica.

Além de buscar padrões de qualidade para se firmar como marca no mercado externo, a empresa enfrentou o desafio de criar soluções em nichos mercadológicos nos quais ainda não atuava, como chuveiros e tanques de lavar roupa, e de reestruturar o *design* para seus produtos, tendo em vistas que esses não mais estariam "escondidos dentro das paredes" (como

os tradicionais canos e tubulações). Assim, o *design* passa a ter papel fundamental nos novos desenvolvimentos, fazendo parte desde as etapas iniciais de desenvolvimento do produto.

Segundo um dos entrevistados, o conceito central está na "inovação de valor", onde o processo de inovação não se inicia na geração interna da ideia, mas na identificação da oportunidade e identificação de "valor" que se almeja.

As fontes principais de novas ideias deixaram de se limitar à empresa, restritas ao P&D, e passaram a ser a obra em construção, os clientes e o mercado. Em outras palavras, conforme salientou um dos entrevistados, a empresa deixou uma postura passiva que esperava por ideias internas e passou a ir em busca delas, junto aos clientes e os principais usuários (pedreiros, pintores, designers, arquitetos, engenheiros, etc.) na própria obra.

Para conduzir os projetos de desenvolvimento de novos produtos, existe uma Gerência de P&D. Entretanto, conforme salientou o Gerente de P&D:

> "Embora essa gerência tenha essa denominação, pode-se dizer que o 'D' de Desenvolvimento é o que predomina. Para o 'P' de Pesquisa, a empresa possui diversas parcerias com universidades e centros de pesquisas".

Essa gerência está estrategicamente lotada próxima às áreas de Engenharia, Qualidade e Marketing, com as quais tem grande interação e participação conjunta em projetos.

A empresa não possui laboratórios internos para a realização de pesquisas básica, boa parte dos projetos, principalmente aqueles que envolvem mais pesquisa intensiva básica, é desenvolvida por meio de parcerias com universidades ou centros de pesquisas.

Um exemplo disso foi a aplicação da tecnologia *Rib Loc* (tecnologia de Tubo Helicoidal de PVC) para a fabricação de tubulações plásticas de grandes diâmetros (até 3 metros). Embora essa tecnologia já fosse entendida e amplamente adotada em muitos países no segmento de drenagem pluvial, seu uso em saneamento básico tinha sérias restrições técnicas, devido a não adequação às normas técnicas contra vazamentos específicas para esgotos, o problema estava na junta entre os tubos.

A empresa desenvolveu parcerias com o Centro Especializado em Técnicas de Uso do Plástico para Saneamento, com o centro de Documentação da Indústria de Plástico para a Construção Civil (Cediplac) e a Escola Politécnica da USP, para o desenvolvimento conjunto de tecnologia que viabilizasse o uso desses tubos em saneamento público.

Nesse projeto, a empresa envolveu sua equipe de desenvolvimento de produtos, sistemas, engenharia e marketing. Participaram também os principais fornecedores que, se supunha, comporiam a cadeia produtiva do produto em desenvolvimento. Assim, aproximadamente um ano após o início do projeto, foi desenvolvido um sistema de junta

inovador, possibilitando a utilização da tecnologia *Rib Loc* em interceptores e emissários terrestres de esgoto de grandes diâmetros, representando um grande sucesso de vendas e a entrada em um novo e promissor segmento de mercado.

O projeto foi financiado pela empresa, que deteve o direito de produção via patente. De uma forma geral, entre as principais atividades da gerência de P&D destacam-se:

- Gestão e condução de projetos, onde é utilizada a metodologia PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*);
- Gestão do portfólio de produtos e oportunidades, juntamente com o Comitê de Produto;
- Gestão de Patentes (recebe assessoria de empresa especializada);

Os projetos de desenvolvimento são selecionados de acordo com os critérios de viabilidade técnica e econômica e, principalmente, de acordo com as estratégias de desenvolvimento de novos produtos da organização (gestão do portfólio). Assim, é importante classificar o tipo de projeto (por exemplo, projetos de melhoria, produtos que abrem trajetória de mercado, novos produtos com tecnologias conhecidas ou desconhecida). Os recursos alocados variam de acordo com o projeto pretendido.

Ideias de produtos que não estejam alinhadas às estratégias e nichos de mercado da empresa (mercado da construção civil) são desconsideradas no processo de seleção.

Na prática, as decisões relativas a novos projetos são precedidas pela análise de portfólio da empresa, que envolve a decisão sobre quais projetos devem ser acrescentados à carteira ativa de projetos da empresa, definição do tipo de projeto e seus objetivos, estudo de mercado, prazos e recursos necessários para executá-los. Uma vez feita a análise do conjunto dos projetos a serem desenvolvidos, a atenção é voltada para o desenvolvimento de cada projeto individualmente.

Portanto, embora a empresa tenha uma área específica para desenvolvimento de produtos, na prática, ela é responsável somente por gerenciar e conduzir os projetos selecionados, onde a seleção e as principais decisões estratégicas são de responsabilidade de um fórum de decisão superior à autoridade dessa área, o Comitê de Produto, formado pelo Comitê Técnico (representantes das áreas de P&D, marketing, comercial, produção, engenharia, entre outras) e pelo Comitê Diretivo (diretores).

Existe também um Conselho de Tecnologia, que se reúne semestralmente, formado pelo presidente da empresa, diretores e profissionais altamente capacitados tecnicamente e com visão de mercado, além convidados externos à empresa (pesquisadores, consultores,

etc.), que entre outras funções, traçam possíveis cenários tecnológicos e tendências de mercado para o médio e longo prazo, que ajudam na definição das estratégias de mercado e gestão do portfólio da empresa.

Na Gerência de P&D, a empresa aloca aproximadamente 95 profissionais, sendo 37 mestres, 22 graduados e 36 técnicos. Em relação às patentes, foram registradas no Brasil e no exterior mais de 25 patentes nos últimos 03 anos, num total de 167 nos últimos 15 anos (excluindo-se os registros de Desenho Industrial), somente em 2008 foram lançados mais de duzentos novos produtos. Cerca de 11% da receita atual da empresa vêm de produtos novos com menos de cinco anos de lançamento (a meta para os próximos cinco anos é chegar a 13% da receita).

GESTÃO DA CADEIA DE INOVAÇÃO

A gerência de desenvolvimento de produtos, denominada gerência de Pesquisa e Desenvolvimento, é responsável pela condução e gestão dos projetos em andamento ou a serem desenvolvidos. Essa gerência possui pessoal capacitado em diversas especialidades, possuindo equipamentos que permitem a fabricação e testes em protótipos.

A autonomia na tomada de decisão dessa área é limitada, dado que as principais decisões são tomadas pelo Comitê de Produto, composto pelo Comitê Diretivo (formado pelos diretores) e Comitê Técnico (formado pelos gerentes de diversas áreas, entre elas, P&D, Produção, Marketing e engenharia), *grosso modo*, as questões estratégicas são de responsabilidade do Comitê Diretivo e as questões técnicas que envolvem outras áreas de competência são de responsabilidade do Comitê Técnico.

Como suporte a sua estratégia competitiva e inovação, a empresa possui oito modernas plantas com capacidade produtiva (as plantas são divididas em unidades especializadas em determinados produtos, ex.: pincéis, perfis de PVC, acessórios, etc.); desenvolve parcerias com universidades, fornecedores e clientes; investe em máquinas modernas e automatizadas e na aquisição de novas tecnologias de produto e de processo.

Geração de Ideias

A proposição de ideias, via de regra, vem de pessoas direta ou indiretamente envolvidas com o processo de desenvolvimento de produto, pessoas que fazem parte do Comitê de Produto. Mesmo para as ideias propostas por clientes, usuários, fornecedores ou outros funcionários, a apresentação e descrição da ideia fica a cargo de um interlocutor (alguém da gerência de pesquisa e desenvolvimento ou do Comitê de Produto), com exceção para as ideias diretamente propostas pela diretoria/presidência ou de uma grande empresa cliente (projetos especiais).

No geral, embora a proposição de ideias seja restrita ao Comitê de Produto, as fontes são as mais diversas possíveis, como pode ser visto na figura 5.3.2, conforme salienta um dos entrevistados, o gerente da área de P&D, embora a empresa tenha uma estrutura de pesquisa e desenvolvimento bem desenvolvida, a inovação não é um processo de geração e desenvolvimento de ideias em laboratórios, distante da realidade do mercado da construção civil, é algo que tem início com a observação do problema em campo. O principal laboratório e fonte de ideias da empresa é a obra, o cliente. Por isso, a empresa mantém relacionamento estreito com todos os públicos em busca de ideias que melhorem a qualidade dos processos construtivos, reduzindo custos, prazos e diminuindo desperdícios de recursos.

Nesse sentido, entre outras fontes de ideias, destacam-se dois programas semelhantes denominados “o P&D vai a Campo” e “P&D na Van” (a Van é um tipo de veículo utilitário para transporte de pessoas) onde o pessoal da gerência de pesquisa e desenvolvimento visita frequentemente as obras em andamento de construtoras clientes. Além das constantes pesquisas de mercado, buscam também ideias de produtos e melhorias por meio de observações, conversas, solicitações ou sugestões de vendedores, pedreiros, mestres de obra, encanadores, eletricistas e engenheiros.

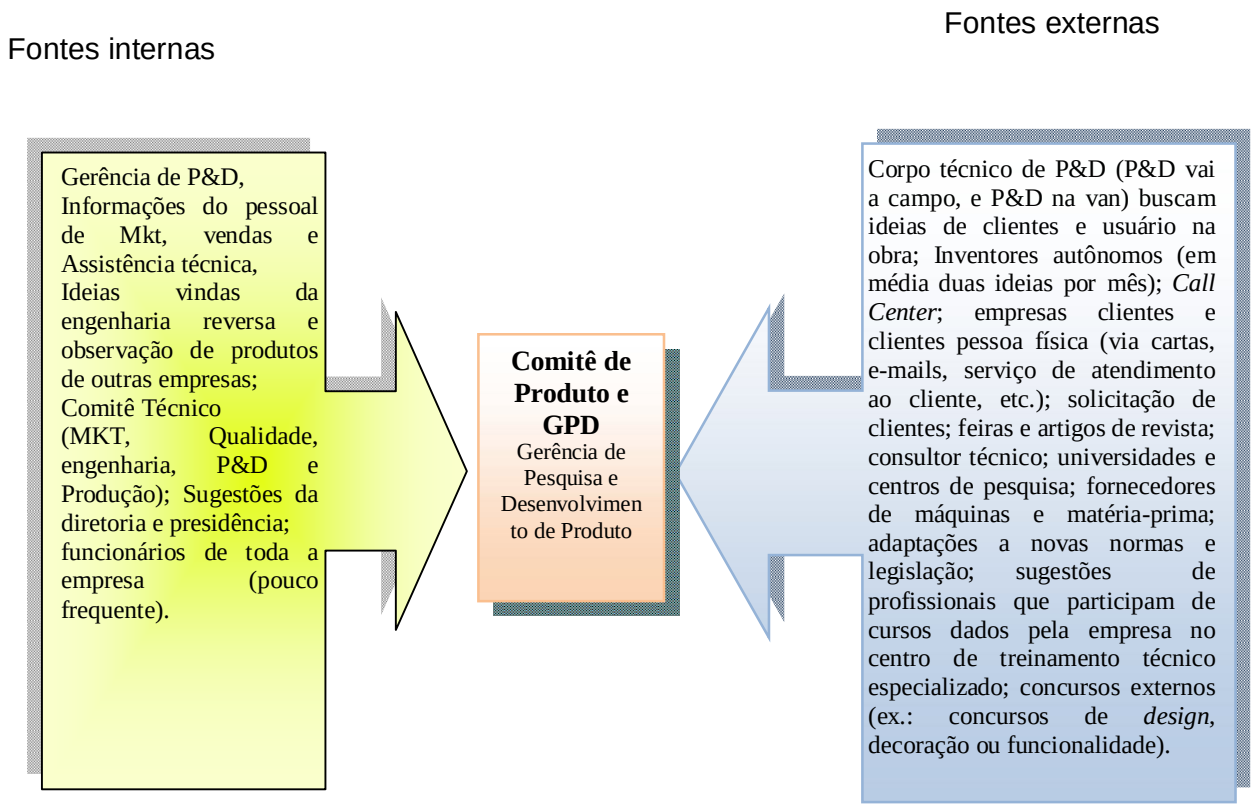


Figura 5.3.2 – Principais fontes de ideias, desenvolvida pelo autor, baseada nas entrevistas.

Entre as principais fontes de ideias, destacam-se as sugestões do comitê de Produto, diretoria, fornecedores, assistência técnica, marketing e pessoal da gerência de P&D.

Teoricamente, qualquer funcionário ou área da empresa poderia propor novas ideias para produtos, não existindo qualquer restrição a isso. Entretanto, não há nenhum sistema formal ou programa de geração de ideias estendido a empresa como um todo.

Geralmente, num primeiro instante, as ideias são expostas em uma reunião do Comitê de Produto, onde são discutidas em forma de *brainstorming* e uso de ferramentas da qualidade (exemplo, diagrama espinha de peixe). Tendo a aprovação inicial do Comitê de Produto ela segue para a etapa de elaboração do pré-projeto com detalhamento de especificações e levantamentos prévios de viabilidade técnica, econômica e comercial, muitas vezes em forma de protótipos ou simulação, após essa etapa ela será apresentada em uma nova reunião. Como ferramenta de gestão é utilizada o QFD (*Quality Function Deploiment*).

Qualquer ideia que implique alteração em qualquer funcionalidade, *design*, componentes, material ou proposta de novo produto, tem que ter a aprovação do Comitê de Produto (na prática, sob forte influência do Comitê Diretivo).

Não existe estrutura ou processo diferenciado para projetos incrementais ou radicais, a diferença crucial está nos recursos demandados e nas tomadas de decisão com participação mais ativa do Comitê Diretivo para projetos mais inovadores, que também recebem mais atenção e controle.

Grande parte das ideias, especialmente as incrementais, tem sua origem em solicitações ou sugestões de clientes, via assistência técnica ou comercial, as ideias mais inovadoras, geralmente são oriundas da própria empresa, de uma iniciativa da gerência de P&D, do comitê técnico ou derivada de uma estratégia da alta administração (ex. entrar em um novo seguimento do mercado, proposta de um novo produto totalmente diferente, etc.). Não existem mecanismos formais em que pessoas externas à empresa possam efetivamente contribuir no processo de geração de ideias.

Conversão da ideia

Nesta etapa, o time de projeto é formalmente montado e designado. O gerente da área de pesquisa e desenvolvimento tem autonomia para alocar os recursos necessários previstos e formar a equipe para implantação do projeto. Em casos onde é necessário recurso extra ou pessoas de outras áreas, a negociação é feita junto às áreas e diretorias envolvidas.

Essa gerência tem recursos e orçamento previamente destinados para desenvolvimento de projetos (aprovados em planejamento anual). Entretanto, para projetos mais complexos e não previstos, caso sejam necessários mais recursos (capital, financeiro, tecnologia e humano) fica a cargo do Comitê Diretivo aprovar sua liberação.

A empresa destina ente 1 e 2 % da receita total prevista em orçamento anual para atividades relacionadas ao desenvolvimento de produto. Entretanto, temporariamente, nos últimos três anos esta verba subiu consideravelmente para próximo de 4% devido à estratégia de entrada em novos mercados (predial, infraestrutura e irrigação) e internacionalização, com substancial investimento em novos produtos e adaptações dos produtos existentes às legislações e especificações técnicas de diferentes países. Há casos de financiamentos externos por órgãos públicos (ex.: Finep), mas o comum é financiamento próprio. A empresa utiliza os incentivos Fiscais Previstos na Lei nº 11.196 “Lei do Bem”.

Até certo ponto, projetos que demonstrem viáveis comercialmente, e estejam alinhados com a estratégia de negócio da empresa, geralmente não têm grandes complicações para liberação de recursos.

O tempo médio de duração dos projetos é de 13 meses, entretanto, projetos mais complexos, de novos produtos, conceitos ou com tecnologia não conhecida pela empresa, geralmente levam dois a três anos.

Nas “reuniões quinzenais do Comitê de Produto também são feitas as “prestações de contas” por parte da gerência de pesquisa e desenvolvimento, são feitas análises de sobreposição dos projetos, andamento do projeto e as devidas tomadas de decisões. São discutidos também o portfólio atual de produtos e projetos da empresa e seus alinhamentos com as estratégias da empresa e as tendências de mercado.

Entre as principais etapas da conversão, destacam-se:

- Seleção de ideias;
- Elaboração detalhada do planejamento do projeto (divisão do trabalho, definir atividades, definir recursos técnicos, definir recursos humanos, responsabilidades, divisão de autoridade, cronograma e custos).
- Gerenciamento detalhado do projeto do produto (gerenciar recursos econômicos, técnicos, cronograma, recursos humanos, documentação, gestão do conhecimento).
- Projeto conceitual dos componentes, requisitos funcionais e seleção de materiais.
- Experimentação ou projeto do ferramental e do processo.
- Desenvolvimento do molde de injeção de produtos, modelagem 3D, modelagem física e simulações.
- Revisão das especificações de projeto e validação das soluções técnicas.
- Elaboração de análise de resistência e análise reológica.
- Consolidação da pré-modelagem e elaboração de protótipo do produto.
- Elaboração de modelagem final do produto.
- Mapeamento do conhecimento ao longo de todo projeto.
- Reuniões de tomada de decisão ao longo das etapas de desenvolvimento (Comitê de Produto).
- Produção de lote modelo, aprovação e liberação de produção em escala industrial.

É importante frisar que essas atividades não são necessariamente sequenciais, há simultaneidade em algumas etapas da fase de desenvolvimento, que são tratados por meio dos princípios de engenharia simultânea. Como apoio ao gerenciamento do projeto, são usadas técnicas e ferramentas com base metodológica no PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*); e QFD (*Quality Function Deployment*).

Difusão da Ideia

A difusão interna de ideia na cadeia de inovação nessa empresa é facilitada pelo forte apoio e envolvimento da cúpula da empresa (Comitê Diretivo) no processo de inovação, mais precisamente, nas tomadas de decisões ao longo da cadeia. Por ser um projeto com o forte envolvimento, apoiado ou mesmo sugerido pelo Comitê Diretivo, as resistências entre as unidades fabris e corpo gerencial geralmente são pequenas.

Na difusão interna destacam-se os papéis de dois agentes. Primeiramente, o papel do Comitê Técnico, sendo esse o representante das principais áreas da empresas, não somente faz o elo na cadeia dando o devido apoio técnico ao processo, como representa também os interesses das áreas envolvidas não somente como um órgão consultivo, mas também com poder de tomada de decisão técnica, diminuindo significativamente as possíveis rejeições entre as diferentes gerências.

Outro papel fundamental é exercido pelo RH, agindo como um gestor de mudança e "preparando o ambiente" para melhor assimilação e menor resistência das pessoas às mudanças provenientes do processo de inovação. A Universidade Corporativa ajuda a desenvolver uma cultura de inovação difundida em toda empresa, que também facilita a assimilação e absorção das mudanças e inovações, mobilizando as pessoas para temas relevantes, como exemplos, sustentabilidade e inovação em produto.

A difusão externa é promovida por algumas estratégias usadas, como exemplo: a estratégia que alia a geração de ideias à difusão externa dessas ideias, com destaque para os concursos externos de decoração e *design* (como exemplo, concurso de design de banheiro/cozinha.) e os treinamentos destinados a arquitetos, *designers* de interiores, engenheiros e revendedores, que frequentemente são fontes de importantes ideias para desenvolvimento de produto e divulgação de novos produtos.

Outras formas muito utilizadas são os *Showrooms*, feiras nacionais e internacionais, participação em concursos de inovação, visitas a clientes, canais tradicionais de venda e divulgação.

5.4 EMPRESA BRASCOITO

DADOS GERAIS E INDICADORES DE INOVAÇÃO

Características da empresa	*Descrição*
Principais clientes	Supermercados, atacadistas,varejistas, hotéis e redes de mercearias
Principais produtos	Produtos alimentícios: roscas, biscoitos, *wafers*, "salgados" *e* afins
Número aproximado de funcionários	2.500 funcionários
Unidades	05 unidades fabris no Brasil
Faturamento aproximado em 2009	R$ 120 milhões
Ano de fundação	Iniciou em 1953
Margem de contribuição de novos produtos (%)	Em 2009, aproximadamente 10% da receita da empresa eram provenientes de lançamentos de novos produtos nos últimos 03 anos
Principal área associada à inovação	DPT - Departamento de Pesquisa e Tecnologia
Verba prevista em orçamento para desenvolvimento de novos produtos e fontes de financiamento	Verba prevista em orçamento anual, atrelada ao percentual da receita, entretanto, a empresa não informou o valor ou percentual investido da receita total. Não há financiamento externo.

Quadro 5.4.1 - Tabela resumo dos dados gerais da empresa

A EMPRESA

A Brascoito está entre as dez maiores produtoras de biscoitos do país, tem estrutura capaz de produzir 1.500.000 pacotes de biscoitos por dia, distribuídos em mais de 140.000 pontos de venda em todo o Brasil.

Essa empresa vem sendo considerada pelo mercado e institutos especializados, uma das empresas mais inovadoras em seu segmento no Brasil. Em 2008 lançou 21 produtos, sendo uma das cinco empresas que mais lançaram novos produtos nesse segmento nos últimos três anos (Relatório do Instituto Mintel, 2009), recebendo inúmeros prêmios nacionais e internacionais pelo destaque em inovação em produto e *designs* em embalagens.

Nos últimos três anos, a empresa intensificou a diversificação da sua produção e ampliou sua linha de produtos, seu atual portfólio compreende mais de 150 produtos, composto por produtos como rosquinhas, biscoitos *cream crackers*, biscoitos água e sal, maisena, amanteigados, recheados, *wafers*, "salgadinhos" e torradas.

Seus principais clientes são redes de supermercados, pequenos mercados, redes varejistas e atacadistas. A empresa exporta para mais de 35 países.

Pode-se dizer que o mercado de biscoitos é um mercado maduro e diversificado, entretanto, segundo Mizuta e Toledo (1999) metade do total desse mercado é representado por produtos denominados *commodities* (biscoitos *Crakers*, Maria, Leite, Maisena, Água e Sal). Esta metade se constitui num mercado baseado em preço, com razoável qualidade e pouca diferenciação, sendo comum as empresas trabalharem com margens de ganhos muito baixas. Dadas tais características, para os produtos cuja diferenciação é baixa, as inovações nesse segmento de produto geralmente restringem-se a mudanças de embalagens, novas estratégias de comercialização, promoções ou divulgação dos produtos.

Segundo Mizuta e Toledo (1999) pode-se dizer que a inovação em produto no setor de biscoitos está mais presente na outra metade do mercado, que engloba biscoitos e afins mais requintados e com maior possibilidade de diferenciação.

A empresa Brascoito atua nos dois diferentes segmentos de mercado, tanto no segmento de "commodities" como no segmento de produtos mais diferenciados e "requintados".

ORGANIZAÇÃO, GESTÃO E ESTRUTURAS ORGANIZACIONAIS PARA A INOVAÇÃO

Apesar de possuir cinco unidades fabris, a empresa mantém uma estratégia de centralização de suas atividades de desenvolvimento de produto. Somente na sede da empresa (onde foi feita a pesquisa) mantém uma estrutura para desenvolvimento de novos produtos, denominada Departamento de Pesquisa e Tecnologia (DPT), responsável por conduzir os projetos de desenvolvimento de produto de toda a empresa.

Essa estrutura tem *status* de gerência e está diretamente ligada à Diretoria de Operações, estando no mesmo nível das gerências de PCP, Qualidade, Manufatura e Operações, conforme figura 5.4.1. Nesse departamento, trabalham em tempo integral seis especialistas das categorias de produtos (engenheiros de alimentos, nutricionistas e técnicos), sem distinção por tipo de produtos ou unidades de negócios. Entre outras funções, é responsável por gerir junto aos fornecedores de equipamentos e matéria-prima, as novas tecnologias e insumos necessários para inovações em processos e produtos.

Embora o departamento tenha laboratórios, estrutura e equipamentos avançados de análises, não são desenvolvidas pesquisas básicas com intuito de descobrir, por exemplo, novos materiais ou insumos. Com esse fim, são acessadas, mediante demandas pontuais, os institutos de pesquisas, empresas especializadas e universidades, como exemplo, o Instituto de Tecnologia de Alimentos.

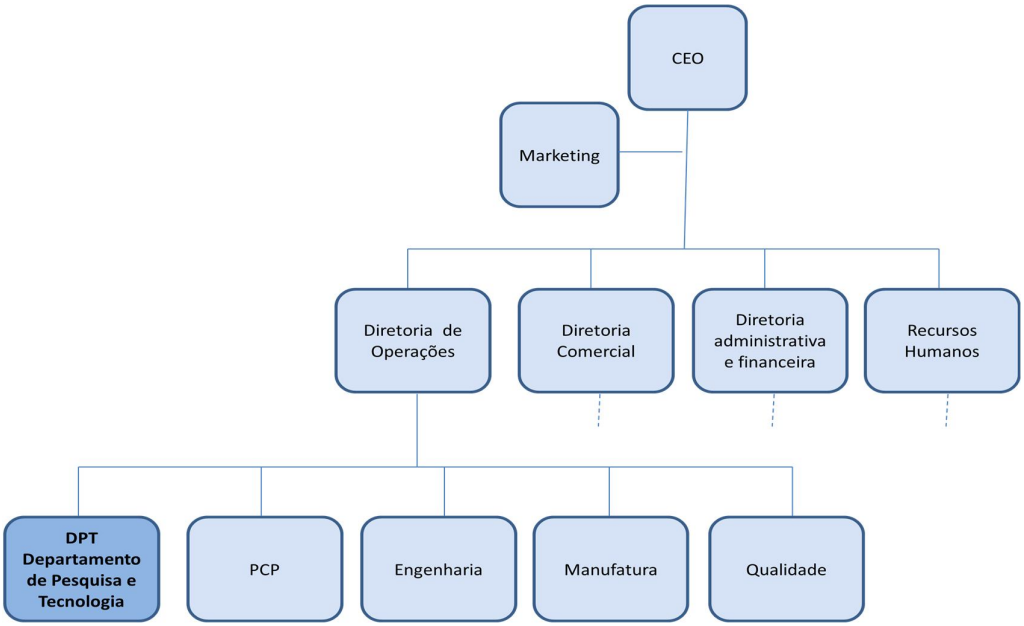


Figura 5.4.1 – Organograma simplificado, desenvolvido pelo pesquisador baseado nas entrevistas

A gerência de marketing está diretamente ligada à presidência, sendo responsável pelas estratégias mercadológicas e participação direta no desenvolvimento de novos produtos. Embora a DPT e o Marketing não tenham ligação direta via organograma, na prática, eles têm forte interação na estratégia de desenvolvimento de novos produtos.

Apesar de não formalizado no organograma da empresa, existe um Comitê de Produto para auxiliar nos projetos e tomadas de decisão relativas a inovações. Esse Comitê é liderado pelo gerente do Departamento de Pesquisa e Tecnologia, sendo constituído por um grupo multidisciplinar de pessoas de diferentes áreas (especialistas da DPT, representantes de marketing/comercial, produção e qualidade, além dos diretores da empresa) que se reúnem mensalmente, onde discutem e analisam novas ideias de produto. A liderança desse Comitê por parte do gerente de DPT está mais relacionada às questões administrativas, tais como, organização, realização das atas, documentação, especificações técnicas e contatos com terceiros, do que às questões de autoridade, tomada de decisão e liderança, propriamente ditas,

tendo em vista que muitos dos participantes desse Comitê são também gerentes ou diretores de outras áreas.

Os projetos de inovação são divididos basicamente em três categorias: Redução de Custos, Renovação e Inovação

Redução de custos

São projetos voltados especificamente para redução dos custos finais de produtos, sem que haja perdas significativas de qualidade nos produtos. Os projetos podem implicar em substituição de matérias-primas, alterações de processos de produção, alteração de embalagens ou componentes com a intenção principal de redução dos custos. Como exemplos de projetos de redução de custos podem ser citados a viabilização do uso de uma farinha de trigo especial com maior percentual de cinza (13% mais barata) sem alteração ou perda da qualidade do produto, substituição por filmes monocamadas nas embalagens, alteração de tamanhos e formatos de produtos para melhor aproveitamento logístico e de embalagens.

Renovação

Trata-se de reposicionamento do produto, englobando extensões de linha de produtos, uma nova variação de uma linha de produto já estabelecida, que não implique em grandes mudanças nas linhas de produção ou aquisição de novos equipamentos, sem o uso de novas matérias-primas, geralmente são acompanhados de mudanças nas estratégias de marketing. Pode ser detectado por pesquisas de mercado ou ainda por sugestões de clientes ou fornecedores. Geralmente o tempo de desenvolvimento é mínimo (semanas) e a linha de manufatura não é afetada, onde a gerência de marketing tem a função de investir na estratégia de divulgação, promoção e reposicionamento de mercado. Essa estratégia é muito utilizada para dar sobrevida ou renovação de determinas linhas de produtos

Outra forma de reposicionamento é a tentativa de renovação dos produtos via utilização de novas embalagens. Novas embalagens podem aumentar a vida de prateleira dos produtos ou revitalizar uma marca ou produto. Para algumas mudanças mais significativas nas embalagens, muitas vezes são necessários novos equipamentos para embalamento ou até mudanças significativas nessas linhas, a empresa tem parcerias com empresas especializadas no desenvolvimento de novas embalagens. Como exemplos, embalagens “mini” para roscas, produto voltado para público infantil que leva lanche para escola; “Embalagem Verde” feita em papel *Kraft* (material naturalmente biodegradável).

Inovação

Esses projetos podem ser divididos em duas subcategorias: mudanças em produtos ou produtos totalmente novos.

Mudanças em produtos: geralmente baseada em pesquisa de mercado para adequação de determinado produto às preferências e tendências de mercado. Pode envolver mudanças significativas, com alterações em textura, sabor, tamanho e forma, com ou sem o uso de novas matérias-primas. Podem envolver um extenso tempo de desenvolvimento e testes, na maioria das vezes, com significativos ajustes ou até mesmo compra de novos equipamentos para produção e embalamento. Como exemplos, sabores de biscoitos que atendem demandas regionais, para distribuição diferenciada nas regiões e estados brasileiros (ex.: sabor carne seca e manteiga de garrafa para a Região Nordeste, sabor queijo para Minas Gerais e pizza para São Paulo.) .

Produtos totalmente novos: desenvolvimento de novos produtos com novos conceitos, diferente dos existentes na empresa. As ideias geralmente surgem internamente, resultado de uma estratégia de mercado da alta administração ou de iniciativa das gerências de marketing e Departamento de Pesquisa e Tecnologia (DPT), ou com base em uma oportunidade detectada no mercado ou por *benchmarking* de concorrentes. É comum o uso de novas matérias-primas e novos conhecimentos absorvidos de concorrentes, fornecedores ou universidade. Geralmente necessita de um grande tempo de desenvolvimento e extensos períodos de testes. Além do departamento de desenvolvimento de produto, esses projetos sempre contam com a participação intensiva do marketing e produção em todas as etapas de desenvolvimento, com riscos e custos elevados para empresa. Exemplos, linha de biscoitos “Baixa Caloria” (nome fictício) feitos em tamanho menor que os biscoitos tradicionais, com pequenas embalagens contendo 100 *Kcal*, apresentado em uma caixa com seis pacotes. Segundo o entrevistado, a ideia foi fazer com que o consumidor perceba a baixa quantidade de calorias do produto e tenha controle sobre a quantidade de calorias que ele irá ingerir em cada porção. Nesse desenvolvimento, além de um conceito de produto totalmente novo, foram usados novos processos de produção, embalagens e matérias-primas.

A ideia de um novo produto para esse mercado não está necessariamente atrelada a características físicas totalmente diferentes das atuais, mas muitas vezes a um novo “conceito do produto” em relação ao mercado que ele se destina. Como exemplo, o desenvolvimento de um tipo de rosquinha “multi- sabores” (como exemplo, chocolate e coco no mesmo produto), a rosquinha já existia, mas o conceito de dois sabores num mesmo produto (em camadas

visivelmente diferentes) era totalmente novo e exigia nova tecnologia de produção e mudanças de ingredientes, onde foi necessário desenvolvimento de processo e equipamento que pudesse trabalhar simultaneamente com duas massas de sabores diferentes.

Muitos dos projetos de inovação são caracterizados como inovações incrementais em produtos, mas nem por isso menos importantes para a estratégia da empresa. Muitas inovações, apesar de não serem intensivas em tecnologia, acabam tendo grande impacto comercial, podendo por essa ótica serem classificadas por inovações importantes e estratégicas, por alterarem padrões de consumo muitas vezes estabelecidos há décadas e representarem importantes incrementos nos negócios da empresa e a incorporação de novos conhecimentos e tecnologia, que ajudam no desenvolvimento de outros produtos.

Uma questão importante nesse mercado é o fato das inovações em produtos geralmente não serem protegidas por patentes, existe registros de marcas, mas patentes de produtos não são comuns, fazendo com que as barreiras de entrada sejam pequenas e sujeitas a constantes imitações, melhorias ou desenvolvimentos baseados em produtos da concorrência, o que implica numa estratégia de diminuição do tempo de desenvolvimento, pois quem primeiro lança um novo conceito de produto é quem geralmente obtém melhores participações de mercado.

Nesse sentido, a empresa desenvolve também práticas de *benchmarking*. Segundo Baxter (1998), essa técnica estabelece certos marcos comparativos, a partir da análise das melhores técnicas e processos no mercado; o que pode não se restringir às empresas do mesmo ramo, possibilitando à empresa adotar uma prática de melhoria contínua.

Frequentemente, a equipe de desenvolvimento de produtos ou integrantes do Comitê de Produto vai a grandes redes de supermercados ou feiras do setor em busca de lançamentos de outras empresas. Os produtos são adquiridos e analisados, configurando-se em uma importante fonte de novas ideias para desenvolvimentos ou de monitoramento do mercado.

Segundo o entrevistado, essa prática é comum, mesmo entre as maiores empresas desse setor. No entanto, segundo o entrevistado, essa prática não seria configurada como uma estratégia de imitação propriamente dita, já que não se busca imitar os produtos, mas sim fontes de novas ideias e de análise de tendências, que são incorporadas com novas características físicas do produto (sabor, textura e *design*) que os distingue no mercado.

Essa empresa pauta sua estratégia no constante desenvolvimento de novos produtos, para isso, ela tem buscado uma sistematização do seu processo de desenvolvimento. Apesar do Departamento de Pesquisa e Tecnologia (DPT) ser o responsável por conduzir internamente o processo de desenvolvimento de produto, esse processo é interativo e

interfuncional, envolvendo diferentes áreas da empresa e diferentes processos ao longo da cadeia de valor, com diferentes atribuições e responsabilidades.

Em relação às tomadas de decisões, as decisões principais e de caráter estratégico são de responsabilidade da alta administração, representada pelos seus diretores. Dentro do Comitê de Produto, embora aparentemente todos os participantes tenham liberdade e direito a opiniões para decisões, na prática, quando se trata de decisões estratégicas e menos técnicas, os pesos das opiniões são diferenciados em função do nível hierárquico. Assim, informalmente, acaba prevalecendo a decisão dos diretores. Para as decisões de caráter operacional e técnico, geralmente as opiniões dos técnicos e especialistas do DPT e demais áreas tem relativa autonomia e poder decisório mediante consultas e compartilhamento com o Comitê de Produto.

Quanto aos arranjos organizacionais, embora a empresa centralize todas as atividades de desenvolvimento em sua sede, mais especificamente no DPT e Comitê de Produto, é importante frisar que pessoas de diferentes gerências ou até mesmo de outras unidades fabris, quando necessário, são envolvidas nesse processo.

A organização centralizada das atividades de desenvolvimento de produto dá maior agilidade ao processo desenvolvimento ao promover uma espécie de centro especializado nas atividades de desenvolvimento, entretanto, por outro lado, claramente pode limitar a participação mais intensa e espontânea de outras unidades nesse processo.

O fato das atividades de desenvolvimento de produto estarem centralizadas na sede da empresa pode ser explicado em função da sede também concentrar as principais atividades administrativas, o que de certa forma ajuda a gerenciar a complexidade e diversificação dos problemas técnicos e administrativos que surgem.

O arranjo organizacional do processo de desenvolvimento de produto, de forma ampla, usa uma estrutura tradicional de desenvolvimento de produto, onde o gerente é responsável pela alocação de recursos e pela realização das atividades atribuídas à sua gerência.

Entre as principais atividades do Departamento de Desenvolvimento e Tecnologia destacam-se:

- Gestão e condução de projetos de desenvolvimento;
- Gestão do portfólio de produtos em parceria com o Comitê de Produto;
- Contatos e parcerias externas (fornecedores, pesquisadores, consultores, especialistas, entre outros).

A principal característica de organização do processo de desenvolvimento de produto é a existência de equipes formadas por especialistas do DPT. As equipes de projeto geralmente são formadas por esses profissionais que são responsáveis por conduzir o processo, sob a supervisão do gerente da área.

Quando necessário o gerente negocia novos recursos e a entrada de novas pessoas de outras áreas, em tempo parcial e limitado, sendo comum os especialistas trabalharem em diferentes projetos simultaneamente. Como exemplo, um especialista em biscoitos, além de trabalhar em projetos referentes a biscoitos *wafers*, também auxilia em outros projetos em salgados e aperitivos.

O Departamento de Desenvolvimento e Tecnologia parece desfrutar de uma forma de organização diferente da maioria das demais áreas da empresa, com tarefas mais enriquecidas e menos centradas aos limites dos cargos, se envolvendo constantemente em equipes de projetos, com responsabilidades e tarefas variando de acordo com o projeto.

São usadas algumas ferramentas gerenciais nos processos de inovação. De forma simplificada, a empresa faz uso da metodologia semelhante ao funil de desenvolvimento como parte do sistema de gerenciamento de inovação, onde são definidos, acompanhados e revisados de acordo com critérios de decisão predeterminados, de modo que reduza o número de projetos de inovação até a fase de lançamento, conforme figura 5.4.2.

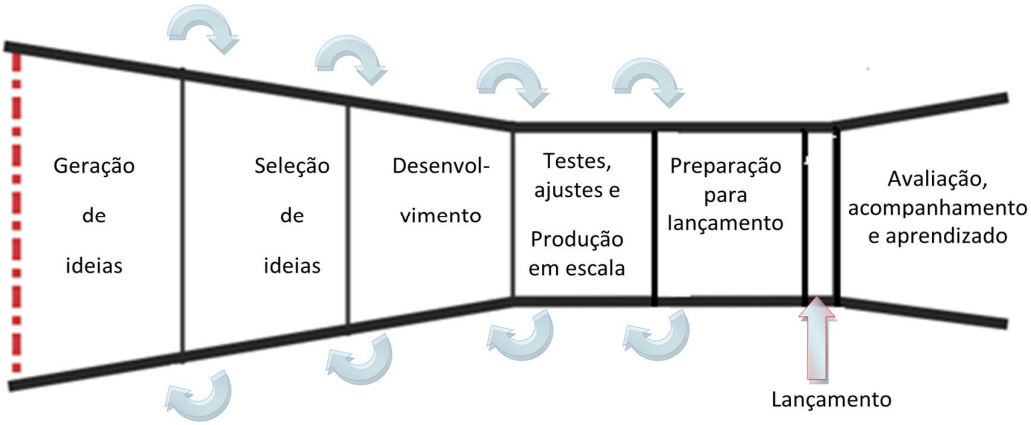


Figura 5.4.2 – Funil de desenvolvimento, desenvolvida pelo autor, a partir das entrevistas e adaptado de Wheelwright e Clark (1992).

.

A empresa possui uma série de planilhas de controle e acompanhamento, onde todo o processo é documentado, com informações do tipo: nome do projeto, início, estágio de desenvolvimento, responsável pelo estágio, cronograma, coordenador do projeto, tomadores

de decisão, etc. O processo de desenvolvimento de produto segue normas certificadas da NBR-ISO 9001: 2008.

Apesar das atividades de inovação estarem centralizadas no DPT e Comitê de Produto, indiretamente, a empresa desenvolve uma série de atividades capazes de desenvolver uma cultura inovadora em toda a empresa, bem como gerar soluções que ofereçam oportunidade de melhoria para empresa.

Nesse cenário, a gerência de Recursos Humanos tem atuação fundamental, ao desenvolver em parcerias com outras gerências (como exemplos, qualidade, produção e engenharia.) a adoção de práticas gerenciais que ajudam a desenvolver um ambiente propício à assimilação de novos conhecimentos e fortalecimento da cultura organizacional voltada à inovação. Como exemplos, podem ser citados:

Programa Tropa de Elite

É um programa cíclico de resolução de problemas e desenvolvimento gerencial estendido a todos os supervisores da empresa. Baseado nos programa de CCQ (Círculo de Controle da Qualidade), esse programa tem alguns objetivos distintos, entre eles, desenvolver um canal de comunicação entre os supervisores e gerentes da empresa, desenvolver capacidade gerencial entre os supervisores, possibilitar a aprendizagem por meio de resolução de problemas reais relacionados à produtividade e qualidade e obter ganhos ou melhorias de resultados ao aproveitar a capacidade de resolução de problemas e o conhecimento tácito dos supervisores.

Universidade do Biscoito

A Universidade do Biscoito é uma universidade corporativa, dedicada à formação acadêmica, profissional e pessoal dos colaboradores. De acordo com o entrevistado, a ideia surgiu naturalmente à medida que a empresa buscava eficiência em seus processos produtivos. Devido às especificidades da indústria de biscoito, a empresa teve a necessidade de buscar desenvolver seus próprios programas de treinamento e desenvolvimento que atendessem demandas específicas relacionadas a melhoramentos do conhecimento técnico específicos dos funcionários. Sistematicamente são realizados cursos na sede da empresa e em outras unidades, em áreas diversas como gestão de projetos e gestão de alimentos. Atualmente são mais de cem cursos voltados aos colaboradores, fornecedores, comunidade e clientes.

Programa Opa (Operação Produtiva Autônoma)

Desenvolvido entre as áreas de produção, qualidade e RH, com o objetivo de promover um programa de manutenção planejada e preventiva das máquinas. Tem por objetivo também "enriquecer" as atividades relacionadas ao cargo dos operadores, através de um "alargamento do cargo", promovendo um nível maior de autonomia e responsabilidade sobre o seu trabalho e amplitude do conhecimento do processo de produção. Para isso, os operadores são constantemente treinados em manutenção e lubrificação dos equipamentos. O próprio *slogan* do programa, "Da minha máquina cuido eu", sugere uma atenção especial quanto à autonomia e responsabilidade do operador para com o seu equipamento, seu trabalho e o processo produtivo.

Programa EMC (Equipes de Melhoria Contínua)

Desenvolvimento de equipes de melhoria contínua voltado para trabalhadores de chão de fábrica e seus supervisores, como suporte e orientação a programas de inovações em processos e melhorias incrementais em linhas de produção. Esse programa tem como pontos centrais de suas atividades, a análise de processos, a solução de problemas, desenvolvimento da criatividade e a padronização de rotinas, onde são feitos mapeamentos do conhecimento e rotinas com as devidas documentações de ideias em forma de mini projetos.

As políticas de recursos humanos nessa empresa, indiretamente, exercem importante papel frente à estratégia deliberada de frequentes lançamentos de produtos. Entretanto, diretamente, exercem um papel moderado no processo de desenvolvimento de produto nessa empresa, limitando-se a assistências pontuais em recrutamento e seleção de membros para a área, desenvolvimento de programas específicos de treinamento, entre outros.

Considerando que toda inovação, independente do tipo, diz respeito a novidades e mudanças (em níveis diferentes), as práticas e políticas de RH adotadas podem ajudar no desenvolvimento de competências organizacionais capazes de melhorar a assimilação a essas novidades e mudanças inerentes ao processo de inovação.

GESTÃO DA CADEIA DE VALOR DA INOVAÇÃO

A Cadeia de Valor da Inovação dessa empresa se caracteriza principalmente pela forte interação entre as áreas de Marketing e o Departamento de Pesquisa e Tecnologia (DPT). Essa

interação busca a definição e alinhamento com os objetivos e estratégias de negócio da empresa e as estratégias de tecnologia, operacional e marketing. O DPT é o responsável pela condução e gestão dos projetos de desenvolvimento de produtos, relacionando as estratégias tecnológicas, operacionais e técnicas de gestão de projeto, enquanto que a gerência de marketing é responsável pelas questões relacionadas ao mercado e alinhamento dos produtos às estratégias de negócio e portfólio de produtos, conforme figura 5.4.3.

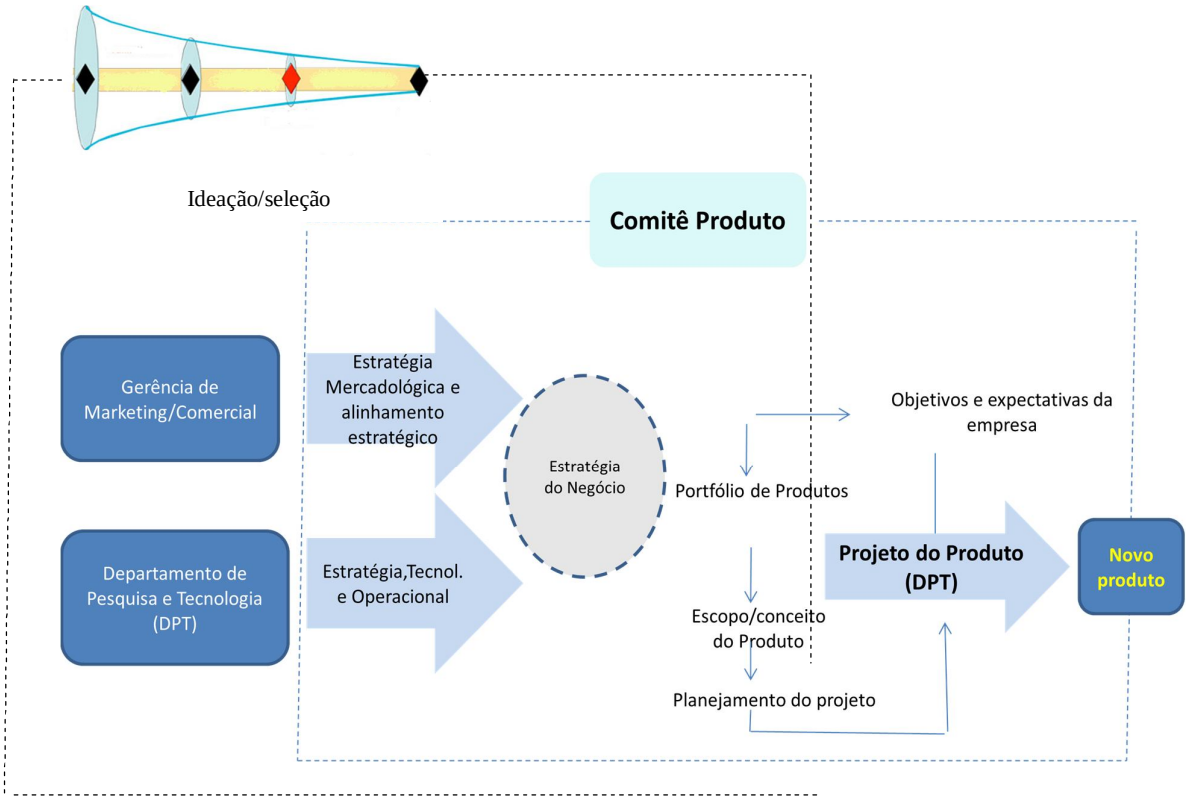


Figura 5.4.3 – Abordagem estratégica de desenvolvimento de produtos, desenvolvida pelo autor a partir das entrevistas

O DPT tem como objetivo desenvolver o plano do projeto do produto, conduzir e priorizar os projetos a serem desenvolvidos de acordo com os objetivos de negócios da empresa, atentando para as questões técnicas e alinhamento com as diretrizes formuladas pelo Comitê de Produto, com base no orçamento e recursos planejados.

A empresa não informou o percentual do faturamento destinado à inovação, mas confirmou que é inferior a 3% da receita total da empresa. Todavia, os projetos que comprovem rentabilidade, geralmente não encontram problemas para financiamentos, não há financiamento externo de projetos ou uso de incentivos fiscais.

Geração de Ideias

Em princípio, qualquer funcionário ou área da empresa pode propor novas ideias para produtos, não existem restrições quanto a isso. Todavia, não há nenhum sistema formal ou programa de geração de ideias estendido à empresa como um todo ou mecanismos formais de participação de pessoas externas à empresa na geração de ideias.

Na prática, embora existam diversas fontes internas e externas, o processo de geração de ideias restringe-se à reunião mensal do Comitê de Produto, onde participam representantes das áreas Comerciais, Marketing, Produção, Operações, Qualidade e do Departamento de Pesquisa e Tecnologia, além do corpo diretivo da empresa.

As fontes de ideias podem ser as mais diversas possíveis, desde opiniões e sugestões obtidas nos serviços de atendimento ao consumidor ou diretamente nos pontos de venda, opiniões pessoais de gerentes e diretores da empresa, ideias do pessoal do DPT, do Marketing e Comercial, etc.

Entre as principais fontes de ideias, destacam-se:

- Análise de relatórios técnicos, como exemplo, Relatório Nielsen (relatório com informações de mercado), que traz tendências do mercado, históricos de consumo de determinados mercados, pesquisa com clientes, entre outras;
- Feiras nacionais e internacionais de produtos, insumos e equipamentos;
- Consultas aos fornecedores em busca de novidades tecnológicas ou insumos que possam ser incorporadas nos atuais produtos ou possam gerar novos produtos ou mudanças em processos (ex. um novo aroma ou fermento);
- *Benchmarking* de produtos concorrentes ou semelhantes;
- Pesquisas de marketing encomendadas às empresas especializadas ou desenvolvidas pela área de marketing/comercial;
- Centros de pesquisas (privados e públicos) e universidades;
- Outras fontes importantes são: donos de patentes (principalmente de insumos), laboratórios comerciais, consultores autônomos, empresas especialistas em *design* de embalagens, agências de propaganda, revistas e publicações especializadas.

Durante a Reunião Mensal do Comitê de Produto, são apresentadas as ideias e discutidas em forma de *brainstorming*, onde todos podem sugerir novas ideias ou opinar quanto às ideias expostas.

As ideias que se mostrarem interessantes, segundo avaliação do Comitê de Produto (e principalmente dos diretores, integrantes desse comitê), avançam para a conceituação inicial.

Não existe estrutura ou processo diferenciado para projetos incrementais ou mais complexos de novos produtos, em princípio, todos seguem o mesmo processo. A diferença crucial está nos recursos demandados e na característica das tomadas de decisão com participação mais ativa da alta administração nos projetos de novos produtos.

Grande parte das ideias, especialmente as de melhoria incrementais de produtos, tem sua origem em solicitações ou sugestões de clientes, via pesquisas de marketing ou representantes de vendas/comercial. As Ideias que impliquem em novos produtos, geralmente são oriundas da iniciativa do DPT e/ou da gerência de marketing, ou derivada de uma estratégia da alta administração (ex. entrar em um novo seguimento do mercado, proposta de um novo produto, etc.).

Conversão da idéia

O critério inicial principal para que uma ideia seja analisada é que ela esteja dentro da área de negócio da empresa. Ideias que fujam a esse critério são desconsideradas durante o processo inicial de seleção.

As ideias são reunidas e selecionadas durante a reunião de comitê de produto. Os critérios de seleção mais utilizados são:

- Alinhamento da proposta ao negócio da empresa.
- Viabilidade técnica e financeira: se há viabilidade operacional técnica e financeira;
- Resultados da pesquisa de mercado: a proposta deve estar alinhada com possíveis oportunidades e necessidades de consumidores;
- Teste sensorial pelo Comitê de Produto caso já haja um protótipo desenvolvido.

Formalmente, esses critérios de seleção direcionam a decisão de escolha, entretanto, alguns fatores como o “julgamento gerencial”, experiência e hierarquia das pessoas envolvidas na seleção interferem muito, tanto é que alguns projetos podem iniciar sem a existência de informações suficientes (exemplo, pesquisa de mercado), principalmente se forem propostos pela alta administração.

Após a proposta de projeto ser aprovada na “reunião mensal”, essa toma forma de projeto. Nesta etapa, o time de projeto é formalmente montado e designado. O gerente de

DPT tem autonomia para alocar os recursos necessários e formar a equipe para implantação do projeto. Em casos onde são necessários recursos extras, a negociação é feita junto às áreas e diretorias envolvidas.

Essa gerência tem recursos previamente destinados para desenvolvimento de projetos incrementais (aprovados em orçamento anual), entretanto, para projetos mais complexos que geralmente exigem mais recursos, fica a cargo do Comitê de Produto aprovar a liberação dos recursos.

Nas reuniões do Comitê de Produto é discutido o desempenho de alguns indicadores de inovação, como exemplo, tempo de desenvolvimento; investimento em desenvolvimentos *versus* receita gerada, percentual de faturamento de novos produtos lançado nos últimos três anos em relação ao faturamento da empresa (que em 2009 foi de 10% do faturamento), etc. Entretanto, não existem metas específicas para desenvolvimento de produtos.

Os projetos têm duração variada conforme sua complexidade, por exemplo, projetos com inovações incrementais e tecnologias já conhecidas podem durar de meses até um ano em média. Os projetos mais complexos, de novos produtos, conceitos, insumos ou tecnologia não conhecida pela empresa, em média ficam entre um e dois anos em desenvolvimento.

Nas “reuniões mensais” do comitê de Produto, são feitas também as “prestações de contas” por parte dos envolvidos, onde são revistos os andamentos dos projetos, cronogramas, análise de sobreposição, tomadas de decisões, etc.

O Processo de Desenvolvimento de Produto dessa empresa segue uma sequência lógica, mapeada e normatizada segundo a ISO, como segue:

- Elaborar planejamento detalhado do projeto, divisão do trabalho, definir atividades, definir recursos técnicos, montar equipe, responsabilidades, divisão de autoridade, cronograma e custos, (responsabilidade do DPT);
- Projeto Conceitual, com o objetivo essencial em transformar as especificações de projeto do produto em alternativas de concepção que conduzirão à produção do protótipo. Envolve atividades e tarefas relacionadas à pesquisa e definição de formulação, processo de fabricação, parâmetros do processo, prazo de validade, entre outras (responsabilidade do DPT e Operações);
- Projeto Detalhado: especificar questões relacionadas ao projeto do produto, da embalagem, do processo de fabricação, estocagem e distribuição. Envolve também as atividades relacionadas aos planos de qualidade, custo de produção, compra de equipamento, aquisição de tecnologias e treinamento de pessoal (responsabilidade do DPT);

- Planejar estratégias de marketing com previsões de mercado alvo, participação de mercado, projeção de vendas, metas de lucros e estimativas de participação no mercado, informações iniciais sobre estratégia de distribuição, preço previsto, etc. (responsabilidade do Marketing/comercial);
- Identificar os requisitos legais e estatutários aplicáveis ao novo produto e elaboração da formulação do novo produto (DPT) em formulário padrão;
- Realizar os testes de degustação e comunicação dos resultados à gerência de operações (responsabilidade do DPT);
- Em alguns casos são usados testes sensoriais contratados junto a empresas especializadas (responsabilidade do DPT);
- Simular custos e divulgar os resultados na reunião mensal de projeto (Custos industriais, subordinado à diretoria de operações);
- Industrial e Controle de Qualidade (responsabilidade do DPT);
- Realizar diversas análises técnicas, como exemplo, a análise bromatológica. A análise bromatológica é uma importante etapa no desenvolvimento de produtos, por permitir estudar os alimentos sob vários aspectos (componentes nutricionais, textura,.), possibilitando a determinação de um ou mais componentes específicos dos alimentos, tornando possível a rotulagem nutricional de alimentos por meio de métodos oficiais de análise estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (responsabilidade do DPT);
- Realizar testes de degustação durante a reunião mensal de projetos;
- Promover a aprovação do novo produto e a devida homologação da formulação (Comitê de Produto e DPT, respectivamente);
- Elaborar ficha técnica e ficha de rotulagem para o novo produto (DPT);
- Realizar a primeira produção em escala industrial (Industrial e Operações);
- Desenvolver junto à empresa especializada o desenho da embalagem (DPT, MKT e Agência externa);
- Aprovar e liberar a arte da embalagem (DPT, MKT e Industrial);
- Mapear conhecimento ao longo de todo projeto (responsabilidade do DPT);
- Acompanhar o processo, onde a equipe de marketing monitora o desempenho do produto no mercado e identifica oportunidades de melhoria. Esta prática permite avaliar o desempenho do produto, aprender com os erros e acertos, e transferir as experiências para projetos futuros (responsabilidade do Marketing/Comercial e DPT);

A análise sensorial é uma importante etapa no desenvolvimento de produtos, podendo ser usada nos diferentes tipos de projetos de inovação dessa empresa, tanto nos projetos de Redução de Custos, Renovação ou Inovação. A análise desses resultados pode dar importante contribuição para o processo de desenvolvimento e informações para o marketing.

É importante frisar que as etapas do processo de desenvolvimento de produto não são necessariamente sequenciais, algumas fases não precisam terminar para que seja iniciada a próxima, as fases podem ser simultâneas. Quando uma nova informação ou mesmo uma decisão sobre o produto é incorporada ao processo de desenvolvimento, comumente é necessário que se retorne às fases anteriores para possíveis ajustes ou assimilação da informação pelo processo.

Difusão da Ideia

A difusão interna da inovação nessa empresa é facilitada pelo forte apoio e envolvimento da cúpula da empresa no processo de inovação, mais precisamente, nas tomadas de decisões ao longo da cadeia. Por ser um projeto com um forte envolvimento da alta cúpula, apoiado ou mesmo sugerido, as resistências entre as unidades fabris e corpo gerencial geralmente são pequenas.

Na difusão interna, destacam-se os papéis do Comitê de Produto, representando as principais áreas da empresas, que não somente faz o elo na cadeia dando o devido apoio técnico e político ao processo, como representa também os interesses das áreas envolvidas e demais áreas da empresa, diminuindo significativamente as possíveis resistências entre as diferentes gerências ao longo da cadeia. Outro papel fundamental é exercido pelo RH em parceria com diversas outras áreas da empresa (ex.: produção, qualidade, engenharia), agindo como um gestor de mudança para melhor assimilação e menor resistência das pessoas às inevitáveis mudanças provenientes do processo de inovação, como exemplos, planejamento de treinamentos dos funcionários para melhor se adaptarem às mudanças tecnológicas, de processos e produção de novos produtos; a universidade do biscoito; o grupo de trabalho “tropa de elite”; o EMC, OPA, entre outros.

A difusão externa é responsabilidade da gerência de marketing, que além de estabelecer as variáveis de marketing como preço, mercado, promoção e distribuição, desenvolve a estratégia mais adequada para lançamento do produto.

5.5 EMPRESA SANIPLÁSTICO

DADOS GERAIS E INDICADORES DE INOVAÇÃO

Características da empresa	*Descrição*
Principais clientes	São aproximadamente 30.000 clientes ativos, entre lojas de material de construção, atacadistas, construtoras e indústrias
Principais produtos	Assentos sanitários, banheiras de hidromassagem, pias e espelheiras plásticas, acessórios para banheiro e cozinha, sistemas de descarga, kits pré-montados de instalação hidráulica
Número aproximado de funcionários	1.300 funcionários
Unidades	06 unidades fabris no Brasil
Faturamento aproximado em 2009	R$ 285 milhões
Ano de fundação	Iniciou em 1957
Margem de contribuição de novos produtos (%)	Não divulgada
Principais áreas associada à inovação	DDP - Departamento de Desenvolvimento de Produtos e a DNNg - Desenvolvimento de Novos Negócios
Verba prevista em orçamento para desenvolvimento de novos produtos e fontes de financiamento	Cada ano é negociado orçamento de acordo com a carteira prevista e os projetos em andamento, variando em torno de 2% da receita total. Caso necessário, recursos extras podem ser negociados. Não há financiamento externo de projetos ou uso de incentivos fiscais.

Quadro 5.5.1 - Resumo dos dados gerais da empresa

A EMPRESA

A SaniPlástico é uma empresa de capital nacional, fundada na década de 50. É coligada a três indústrias do mesmo ramo de atividade, juntas formam um dos mais importantes grupos de empresas fornecedoras para o mercado da construção civil, setor pulverizado por pequenas e médias empresas.

Entre os seus principais produtos, destacam-se assentos sanitários, banheiras de hidromassagem, pias e espelheiras plásticas, acessórios para banheiro, sistemas de descarga, kits pré-montados de instalação hidráulica, entre vários outros produtos e acessórios para a construção civil.

A empresa vem recebendo inúmeros prêmios no seu segmento de atuação devido ao seu destaque em inovação em produto, com destaque para seus produtos associados à

sustentabilidade ambiental. A preocupação com o meio ambiente reflete também no desenvolvimento dos produtos da empresa, principalmente, para aqueles categorizados como economizadores de água. Neste sentido, pode-se citar:

- Caixas de descarga elevadas de ciclo seletivo: permitem que o usuário selecione qual o volume de água será utilizado para a limpeza do vaso sanitário;
- Válvula de descarga de ciclo seletivo: permite que o usuário identifique o momento de interromper a descarga, o que proporciona a economia de água;
- Veda água: peça que facilita a manutenção hidráulica em caso de vazamentos, evitando o gotejamento e problemas de infiltração após a instalação. Este produto é patenteado pela empresa.

Um conceito de linha de produto que vem ganhando muito espaço na empresa é o conceito de “Kits”, como exemplo, Kits de Instalações Hidro-sanitárias Industrializados para prédios, em vez de buscar desenvolver somente produtos isolados, a idéia principal é desenvolver um conjunto de soluções que englobe diferentes produtos, tirando partido das vantagens dos sistemas hidráulicos flexíveis, transferindo a mão-de-obra de um ambiente hostil (a obra) e levando-a para um ambiente organizado especializado, com melhor produtividade e garantia de qualidade (indústria), reduzindo significativamente a quantidade de itens a gerenciar (como exemplo, compras, transporte, estoque e segurança) pela construtora ou instaladora, o que possibilita economias com a padronização de itens e com redução do número de pessoas necessárias para instalação no canteiro de obra e todos os seus desdobramentos (gerenciamento de pessoal, redução de riscos de acidentes, alimentação, alojamentos etc.), diminuição significativas de não conformidades na instalação e tempo de instalação.

Com cerca de 1700 itens no seu catálogo de produtos, a empresa utiliza os mais variados processos de transformação do plástico na fabricação de produtos destinados ao setor da construção civil. São 400 vendedores para atender aproximados 30 mil estabelecimentos em todo o Brasil, a empresa exporta 9% de sua produção para 30 diferentes países. Seus principais clientes são lojas de material de construção, varejistas, atacadistas e grandes construtoras.

Nos últimos anos a empresa vem tendo significativo crescimento, em 2009 teve um faturamento próximo a R$ 285 milhões.

Para melhor entendimento da gestão da inovação e do desenvolvimento da capacidade de inovação dessa empresa, é necessário um breve relato da trajetória de seu crescimento,

intimamente ligado à apropriação de novas tecnologias, maquinário e processos produtivos via aquisições de pequenas empresas.

No começo de suas operações em 1957, tinha a madeira e latão como suas principais matérias-prima de seus produtos. Em uma pequena marcenaria, fabricava armários de cozinha e banheiro, banquetas, roupeiros e assentos sanitários.

Adequando-se à evolução da indústria no Brasil e no mundo, na década de 60, a empresa revolucionou seu processo produtivo e *mix* de produtos ao introduzir o plástico.

Pode-se dizer que a introdução dessa nova matéria-prima constituiu em um dos primeiros passos inovativos dessa empresa, tendo em vista que o uso do plástico nesses tipos de produtos era ainda embrionário e havia poucos relatos de sua aplicação em outros países.

Nesse período, sua estratégia inicial em inovação em produto baseou-se principalmente na busca por substituição de matéria-prima e na aquisição de maquinário capaz de processá-la. Embora baseada na dependência dos fornecedores, a iniciativa para inovar se deu em função da busca de alternativas mais competitivas para melhorias em seus produtos, em um mercado caracterizado por competição baseada em preço.

Diante da necessidade de redução dos custos de produção e ciente das novas possibilidades proporcionadas pelo plástico, no início da década de 60 a empresa importou uma máquina injetora de plástico para pequenas peças, que possibilitou a substituição das dobradiças de latão, praticamente copiando os moldes já existentes. Dessa iniciativa, surgiram as tampas sanitárias com dobradiças plásticas.

A introdução progressiva do plástico dava grandes indícios que em maior escala poderia gerar produtos mais competitivos e possibilitaria a entrada em novos mercados.

Durante um pequeno período, a produção das dobradiças de plástico de alta resistência garantiu uma fatia significativa do mercado de assentos sanitários econômicos, tendo em vista que os outros materiais encareciam o produto final e poucas empresas, até então, usavam essa matéria-prima.

Entretanto, a competitividade nesse segmento se acirrou com a maior acessibilidade ao uso desse material e pela proliferação de várias pequenas empresas de “fundo de quintal”, implicando numa disputa acirrada baseada em preço, com a desvantagem que essas empresas geralmente eram mais “competitivas” por trabalharem na “clandestinidade” e sonegação de impostos. Nesse sentido, era necessário encontrar alternativas que viabilizassem os produtos da empresa, até mesmo porque em curto espaço de tempo uma grande empresa já estava produzindo em larga escala os assentos e armários de plástico injetável, tornando-se referência no mercado.

Nesse cenário, em 1961, a empresa fez uma parceria com uma empresa que usava a tecnologia de plástico injetável para desenvolver em conjunto os assentos de poliestireno de alto desempenho. Contudo, essa iniciativa não surtiu os resultados esperados, pois o produto apesar de ter um *design* moderno, era pesado e seu custo não compensava.

Na busca por alternativas mais viáveis, o diretor executivo visitou diversas empresas no intuito de obter novas parcerias de desenvolvimento desse produto. Numa dessas visitas ele foi a um fornecedor que usava o processo de moldagem por sopro, ou *blow-moulding*, na fabricação de produtos como bóias, frascos e garrafões. Dessa observação ele teve a ideia de produzir uma tampa oca para sanitários, algo totalmente novo para o mercado da época.

Dadas as limitações técnicas existentes para a utilização dessa técnica de produção de peças ocas para peças de dimensões maiores, como assentos sanitários, o diretor executivo foi em busca de um produtor nacional para desenvolvimento de uma máquina para moldagem por sopro, que tivesse as características necessárias para produzir o produto pretendido.

Mais de um ano foi investido para o desenvolvimento dessa máquina, exaustivas e inúmeras tentativas com materiais, moldes, equipamentos e ferramentaria foram empregados em conjunto com o fabricante para se chegar a um equipamento capaz de produzir esse assento oco e resistente de plástico soprado.

Até o momento não tinha no mundo nenhum outro produto com as mesmas características, este foi patenteado pela empresa.

Esse produto teve uma enorme aceitação no mercado, fazendo com que a empresa atingisse liderança nacional nesse segmento específico e abrindo caminhos para outros importantes produtos, também de grande sucesso comercial, como exemplo, o “assento estofado”, com a tecnologia de arco soprado em polietileno flexível preenchido com espuma de poliuretano e sobretampa em polipropileno, ou outros produtos como o assento infantil, uma peça solta, soprada, em polietileno que se acoplava ao assento adulto.

Mais recente, uma série de inovações incrementais surgiram para esses produtos, tais como produtos decorados, diferentes combinações de arcos, arcos e sobretampa de MDF, assentos especiais, tampas com os mais diferentes *designs*, produtos para o mercado de alto poder aquisitivo, combinações de diferentes materiais, entre muitos outros.

Optou-se por fazer esse relato do crescimento inicial da empresa, pelo fato do histórico de desenvolvimento de produtos em polietileno ao longo dos últimos anos traduzir um pouco o esforço da empresa em investir no desenvolvimento de novos produtos.

ORGANIZAÇÃO, GESTÃO E ESTRUTURAS ORGANIZACIONAIS PARA A INOVAÇÃO

O conhecimento adquirido pela empresa em processos de produção tais como a modelagem por sopro, abriu espaço em novos mercados com produtos em outras linhas, como exemplos, caixa de descarga, sistemas hidráulicos, caixas d'água, armários de banheiros, entre vários outros.

Dessas iniciativas surgiram também algumas parcerias com fornecedores de máquinas, fornecedores de matéria-prima e clientes (construtoras).

O desenvolvimento de cada novo produto era precedido de uma análise do processo mais conveniente para sua produção e geralmente vinha do acúmulo de conhecimento adquirido em determinado aprendizado tecnológico e de domínio de processo de fabricação de certos materiais, máquinas e equipamentos.

Como exemplo, o acúmulo de conhecimento proveniente do processo de transformação do plástico através da extrusão, mediante a aquisição de uma extrusora de 60mm, permitiu o desenvolvimento de novos produtos, como mecanismos das caixas de descarga, bastões para porta-toalhas, tubos, etc. Inclusive, devido à ociosidade da capacidade dessa máquina, iniciou-se a busca por desenvolver alguns produtos, como mangueiras para gás, esguichos e conexões para mangueiras, sifões sanfonados, entre outros, que tiveram boa aceitação no mercado.

Esses exemplos demonstram a competência desenvolvida pela empresa em absorver e buscar novas possibilidades do mercado a partir de tecnologias disponíveis e novos equipamentos.

Entretanto, até então, o processo de desenvolvimento de produto estava centrado a demandas específicas. Durante muitos anos, as iniciativas de desenvolvimento de novos produtos eram basicamente mediante necessidades específicas de determinados clientes (solicitações), adaptação a novas tecnologias ou maquinário que surgiam e, principalmente, fortemente dependente da iniciativa do diretor executivo da empresa (um dos proprietários).

Novos produtos surgiam também a partir de observações de produtos de outras empresas, por meio de um processo de engenharia reversa, eram desenvolvidas novas propostas de produtos.

O processo caracterizava-se como informal e mudava a cada situação específica de desenvolvimento. Não existia um processo estruturado e sistemático de desenvolvimento de novos produtos, ele era contingencial e aleatório, onde as discussões sobre o assunto eram

informais e não faziam parte da rotina da empresa, sendo as decisões centralizadas na cúpula da empresa e com participação limitada do pessoal de marketing e produção.

Com o crescimento dos negócios e aumento da concorrência, pela necessidade que a empresa tinha em inovar constantemente em seus processos e produtos, ficou nítida que seria importante formalizar esse processo.

Sob essa demanda, na década de oitenta foi criado um departamento específico para conduzir de forma sistemática os projetos em andamento. Assim, surgia o Departamento de Desenvolvimento de Produtos (DDP), composto por técnicos e engenheiros que incorporaram a inovação às rotinas da empresa.

Semanalmente, por meio de reuniões de desenvolvimento de produto, um corpo técnico apresentava os projetos em andamento para serem analisados e discutidos um a um pelo corpo diretivo da empresa e pelas gerências da área produtiva e comercial.

Entre as atividades básicas desse departamento estavam a condução dos projetos de desenvolvimento de produto, acompanhamento de tecnologias de injeção e extrusão, entre outras, contatos com fornecedores de novas máquinas, projetos de matrizes, protótipos, acompanhamento de ferramentaria e desenvolvimento de moldes.

Muitos resultados positivos em relação à sistematização do processo de desenvolvimento de produto, acompanhamento dos projetos, melhoria do gerenciamento dos recursos, novos produtos, etc. vieram com a criação desse departamento.

Entretanto, embora esse departamento tivesse autonomia e condições técnicas para a geração de novas ideias de produtos, na prática, ele acabava se envolvendo demasiadamente nas atividades operacionais atreladas à condução dos projetos de desenvolvimento de produtos e pouco se envolvia em novas oportunidades de negócio ou novos produtos.

Nesse sentido, no fim da década de 1990, percebeu-se a necessidade de criar uma estrutura com função mais estratégica. O departamento de Desenvolvimento de Novos Negócios (DNNg), com função mais estratégica e de longo prazo, centrado em novas oportunidades de negócio, novas áreas de atuação, intensificação da relação com clientes (principalmente as construtoras), relação com fornecedores estratégicos e busca por novas tecnologias e produtos.

As principais fontes de ideias do DNNg são observações trazidas do mercado, observações de novos produtos em feiras internacionais, alterações em produtos, contatos diretos com fornecedores, demandas específicas de clientes e informações do Departamento de Vendas Técnicas.

Grosso modo, o Departamento de Desenvolvimento de Produtos passou a atuar como suporte ao Departamento de Desenvolvimento de Novos Negócios. Sendo o primeiro, responsável por conduzir os processos de desenvolvimento de produto em andamento, as ideias e novas oportunidades de negócio e produtos, gerados pelo DNNg.

A empresa possui aproximadamente 1.300 funcionários e vem sendo considerada por repetidos anos, em uma pesquisa nacional proposta pelas revistas Exame e Você S.A, uma das melhores empresas para se trabalhar no Brasil.

A empresa emprega diversas práticas de recursos humanos amplamente estendidos aos funcionários no intuito de melhorar as competências individuais e coletivas. Desde programas de avaliação de desempenho atrelados a programas de capacitação dos funcionários a práticas de gestão que tem como função principal melhorar o clima organizacional e fortalecer a cultura de inovação em diversos níveis na empresa.

No intuito de transmitir a cultura organizacional da empresa aos novos funcionários, no processo de admissão de pessoas com formação de nível superior e técnico são recrutados profissionais no início de carreira, com preferência àqueles sem experiência, ainda estudantes que entram como estagiários ou *trainees* com perspectivas de efetivação após a formatura. Esses geralmente passam por um extenso programa de experiência em diferentes áreas e intensivos treinamentos, antes de serem encaminhados às funções que assumirão.

A gerência de Recursos Humanos tem atuação fundamental ao desenvolver em parcerias com outras gerências (como exemplos, qualidade, produção e engenharia.) programas de melhoria contínua, treinamento técnicos sobre produtos a pessoas de diferentes áreas e níveis hierárquicos, rotação de cargos para algumas posições estratégicas, alargamento do cargo (ampliação da autonomia sobre determinadas tarefas num mesmo nível hierárquico), grupos de resolução de problemas e possibilidades de transferência interna.

Embora a empresa tenha sua estratégia de operação voltada à excelência operacional, com foco na eficiência em custos de produção e constante preocupação com preço, sua estratégia competitiva demonstra ser voltada também à diferenciação de seus produtos via inovações.

Portanto, a estratégia competitiva dessa empresa é baseada também na geração interna de inovações de produtos e processos, distinguindo-se fundamentalmente das características típicas do setor, dependente de fornecedores para inovar.

GESTÃO DA CADEIA DE VALOR DA INOVAÇÃO

Existe uma gerência de desenvolvimento de produtos responsável pela condução e gestão dos projetos em andamento ou a serem desenvolvidos.

Essa gerência possui pessoal capacitado em diversas especialidades (engenheiros, projetistas, *designers*), possuindo equipamentos que permitem a fabricação e testes em protótipos. Esta área é responsável pelo desenvolvimento técnico dos projetos de produtos e eventuais patentes, mas não é a responsável exclusiva pela proposição de ideias e soluções técnicas.

Geração de Ideias

Não há nenhum sistema formal ou programa de geração de ideias estendido a empresa como um todo. Embora esse processo não esteja formalmente restrito à área de desenvolvimento de produto e à "reunião semanal" de produto, pelos mecanismos formais da empresa, poucas são as chances que pessoas que não estejam ligadas ao processo de desenvolvimento de produto contribuam efetivamente para tal. Não há mecanismos formais para participação de pessoas externas na geração de ideias.

Nessa "reunião semanal", com a participação dos diretores e representantes do marketing/vendas, assistência técnica e departamento de desenvolvimento de produto e o presidente da empresa, são discutidas novas propostas e ideias de novos produtos e o atual portfólio da empresa. Entretanto, além do *brainstorming*, sistematicamente não é empregada qualquer técnica ou metodologia específica de geração de ideias.

Essa reunião acontece em um auditório onde participam também os *trainees* da empresa (como ouvintes), que estão em desenvolvimento naquele ano. Essa atividade é parte integrante do plano de treinamento e desenvolvimentos desses jovens recém formados, como forma de inserir a cultura de inovação nesses futuros gerentes e executivos da empresa.

Geralmente, as ideias mais complexas e que implicam em novos produtos são oriundas do próprio DDP ou pessoal da gerência de Marketing e Vendas e, principalmente, pelo DNNg ou de uma estratégia específica da alta administração. As principais fontes de ideias podem ser observadas na figura 5.5.1 a seguir.

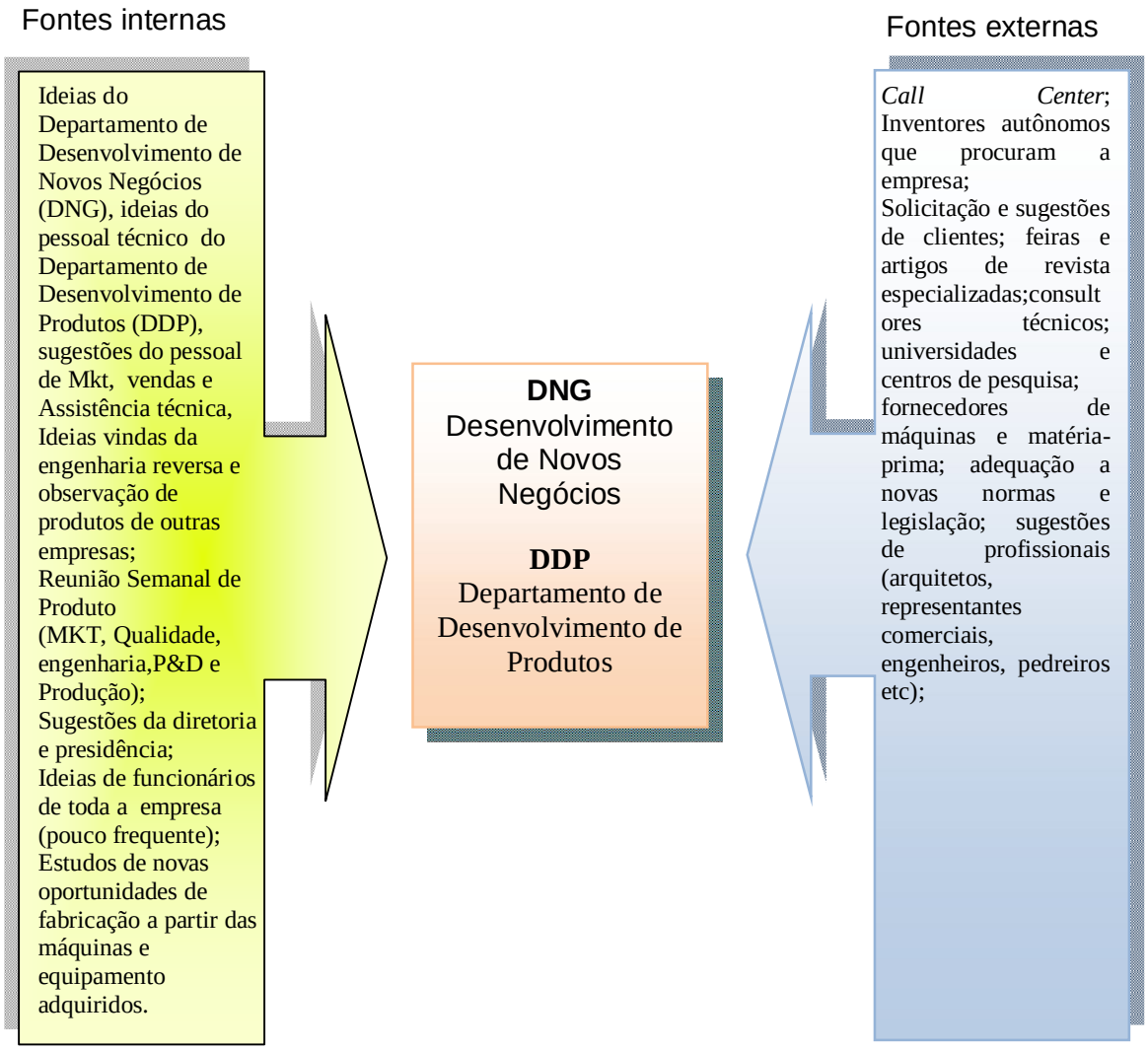


Figura 5.5.1 – Principais fontes de ideias para novos produtos

A partir das ideias iniciais, cada proposta gerada passa por uma rápida avaliação de viabilidade comercial e técnica, e é levada para a próxima reunião semanal.

Caso ofereça boas perspectivas comerciais, a ideia é submetida a uma análise mais detalhada, baseada em levantamentos de investimentos, custos de produção, pesquisa de mercado, preço, etc.

Segundo o entrevistado, a quantidade ideias geradas não é problema, constantemente tem-se mais ideias do que a empresa poderia conduzir. A questão-chave é saber selecioná-las.

A empresa não tem parcerias com universidades ou centros de pesquisas, no entanto, quando necessário, essas fontes são acessadas para demandas específicas como testes e busca por novos materiais.

Conversão da ideia

Para análise e seleção de ideias, a empresa adota algo semelhante à Análise Paramétrica. Segundo Baxter (1998), essa técnica permite comparar as ideias em análise com produtos da empresa ou dos concorrentes, baseando parâmetros qualitativos comparativos. Também emprega, de forma simples e pouco formal, princípios de Análise *SWOT* (Pontos Fortes, Fracos, Oportunidades e Ameaças) da ideia em análise.

No entanto, quanto à decisão de qual ideia selecionar, nem sempre prevalecem critérios analíticos. Propositalmente, boa parte da tomada de decisão é baseada em fatores muitas das vezes abstratos, com base na experiência dos tomadores de decisão (geralmente são os diretores quem dão a palavra final), por serem de difícil mensuração e geralmente se referindo a projeções.

Conforme destaca um dos entrevistados, embora sejam realizadas diversas pesquisas de mercado, planejamentos, análises de viabilidade, protótipos, etc., a empresa só tem a resposta real do sucesso do desenvolvimento do novo produto pretendido após seu lançamento no mercado, até então, tudo não passará de mera especulação e tentativas de adivinhação.

Segundo o gerente de desenvolvimento de produto, a empresa considera que o processo de desenvolvimento de produto não termina no lançamento do produto no mercado, essa é apenas uma das etapas.

> "Lançamos no mercado o maior número possível de novos produtos. A partir desses lançamentos teremos a informação de quais deram certo e usaremos o que foi aprendido em futuros lançamentos, uma estratégia de baixo custo de desenvolvimento. Muitos dos nossos produtos atuais de sucesso da empresa são oriundos de experiências mal sucedidas de lançamentos anteriores de produtos, que após serem feitas as adequações, ajustes ou mudanças completas, compensaram muito os fracassos anteriores. Essa estratégia vem contribuindo para diminuir significativamente o tempo total de desenvolvimento, que já foi de anos e hoje gira em torno de um ano. O mercado tem aceitado bem essa estratégia e, obviamente, todos produtos lançados são testados e possuem bom padrão de qualidade".

Após a proposta de projeto ser aprovada na "reunião semanal", essa toma forma de projeto. O Departamento de Desenvolvimento de Produtos é responsável por conduzir os projetos, onde o time de projeto é formalmente designado pelo gerente dessa área. As equipes

geralmente são formadas por especialistas da própria área de desenvolvimento e quando necessário o gerente solicita algum funcionário de outra área.

Pode-se dizer que o gerente de desenvolvimento de produto tem certa autonomia para solicitar e alocar os recursos necessários e montar a equipe para implantação do projeto. Situações que fogem ao planejado, são discutidas junto ao corpo diretivo da empresa já que existe orçamento específico para desenvolvimento de novos produtos. Entretanto, de acordo com a necessidade, ele pode ser revisto durante a reunião semanal.

Cada ano é negociado o orçamento de acordo com o portfólio de produtos e os projetos previstos, variando em torno de 2% da receita total.

Não é comum o financiamento externo por órgãos públicos de fomento para projetos de novos produtos ou o uso de incentivos fiscais.

O processo de desenvolvimento de produtos nessa empresa caracteriza-se por um conjunto de atividades multi e interdisciplinar em sua essência, comumente englobando diferentes áreas de conhecimento, como exemplo, estrutura e resistência de materiais, deformidade, projeto de componentes, etc. Sendo influenciado por questões relacionadas ao tipo de material, moldabilidade e montabilidade.

Etapas do Processo de Desenvolvimento de Produto

Formação da equipe de desenvolvimento : Após a seleção do projeto, a equipe de projeto é formada com base na característica do projeto, podendo incluir pessoas da Gerência de Desenvolvimento de Produto (geralmente trabalham em vários projetos simultaneamente) ou participações parciais ou integrais de pessoas de outras áreas da empresa.

Desenvolvimento do Projeto Conceitual do produto e desenho do produto: definir objetivo (exemplo, se a peça é técnica ou estética), geração do conceito, *lay-out* do produto, funcionalidades, materiais utilizados, características físicas predominantes, refinamento das especificações, conversão das necessidades dos clientes em requisitos e especificações de projeto.

Análise dos processos produtivos adequados: definir os processos produtivos que serão envolvidos (exemplo, injeção, rotomoldagem e sopro) mais adequados, definir relação entre investimento, produtividade e custo da peça

Planejamento e especificação: a equipe e o gerente de desenvolvimento de produto elaboram o planejamento detalhado, com prazos, cronograma detalhado, divisão do trabalho, recursos necessários, lista de materiais, orçamentos, projeções de volumes, envolvidos externos; implicações legais (exemplo, verificação de registros de patentes) e análise de riscos. Os projetos são conduzidos pelos líderes de projetos sob a supervisão do gerente de desenvolvimento de produto.

Planejamento do ferramental: moldabilidade, manufaturabilidade, montabilidade, definição das características do molde e maquinário necessário. Planejar como será o molde, procurando avaliar detalhes, tais como: localização do ponto de injeção, localização das linhas de fechamento do molde, pontos de reforços e nervuras, linhas de encontro de fluxo, entre outros.

Desenho do Produto: Elaboração de desenhos preliminares e seus componentes com os devidos cuidados às questões de ângulo de saída, saídas de ar, gravações, espessura variável, marcas e rechupes. Nesta etapa, são usados softwares como o *Moldflow* ou CAD para auxiliar na confecção dos desenhos, conforme a figura 5.5.2.

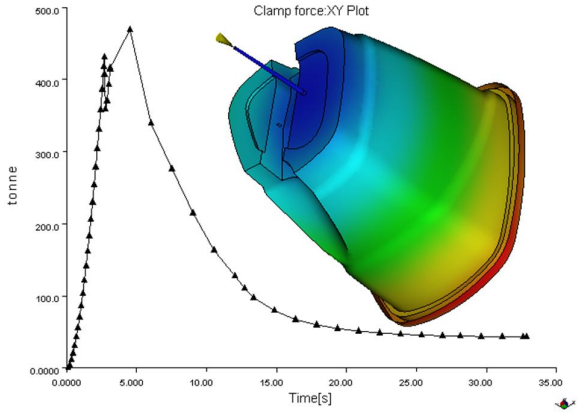


Figura – 5.5.2 – Utilização de software para desenhos de produto, fornecido pela empresa

Modelamento do produto: o Modelamento pode ser virtual ou físico, conforme figura 5.5.3.

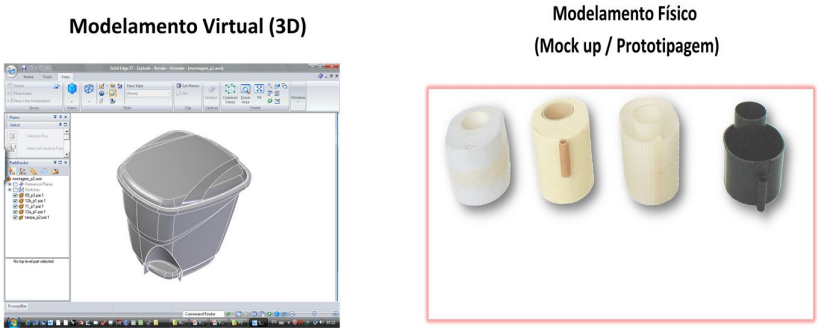


Figura 5.5.3.– Tipos de modelagem, cedidas pela empresa

Desenvolvimento: Elaboração de protótipos, testes de protótipos em laboratórios, testes com diferentes materiais e desenvolvimento do processo produtivo (ex. máquinas, moldes, ferramentais), desenvolvimento do produto, novos testes e aprovação.

Produção em escala experimental: testar a produção dos produtos desenvolvidos em escala não industrial e desenvolver a ficha técnica e informe de lançamento, conforme figura 5.5.4.

Desenvolvimento da ficha técnica e Informe de Lançamento:

Figura 5.5.4.– Informe de lançamentos, cedida pela empresa

Liberação do Produto e acompanhamento da Produção em escala industrial e os devidos ajustes: Nessa fase é dada devida atenção para a produção, o marketing de lançamento do produto, logística, embalagens, etc.

É importante frisar que algumas dessas etapas não ocorrem de forma linear, determinadas fases não precisam necessariamente acabar para começar a outra, elas podem ocorrer simultaneamente, o que pode permitir uma execução mais integrada e redução do tempo de desenvolvimento do produto.

Os projetos têm duração variada, como exemplo, projetos com tecnologias já conhecidas ou inovações incrementais em produtos existentes, podem variar de semanas a meses. Projetos mais complexos, de novos produtos, conceitos ou com tecnologia não conhecida pela empresa, geralmente pode durar de um a dois anos.

Nas "reuniões semanais" do comitê de produto também são feitos os acompanhamentos dos projetos em andamento, análise de sobreposição de projetos e as devidas tomadas de decisões, com forte interferência do corpo diretivo para as decisões mais estratégicas (continuidade do projeto, incremento orçamentário, mudança no escopo do projeto, etc.). Também são discutidos o atual portfólio de produtos e seu alinhamento com as estratégias da empresa e o comportamento do mercado.

Difusão da Ideia

Pelo fato da forte interferência da cúpula da empresa nas tomadas de decisões de seleção de projetos e ao longo do desenvolvimento, as resistências entre as unidades fabris e corpo gerencial geralmente são pequenas.

Na difusão interna destaca-se o papel do Departamento de Desenvolvimento de Produtos (DDP), que além de conduzir os projetos, mantém constantes contatos com os representantes das principais áreas da empresa.

A difusão externa é desenvolvida principalmente pelo marketing, assistência técnica e vendas, responsáveis pela divulgação de lançamentos de produtos junto aos clientes.

Outras formas muito utilizadas são os *Showrooms*, feiras nacionais e internacionais, participação em concursos de inovação, visitas a clientes, canais tradicionais de venda e divulgação.

5.6 TECNOFÁRMACO – UM CASO REFERENCIAL DE EMPRESA *HIGH-TECH*

DADOS GERAIS E INDICADORES DE INOVAÇÃO

Características da empresa	***Descrição***
Principais clientes	Redes de farmácias, grandes hospitais, Agências do Estado e laboratórios privados (princípios ativos e extratos)
Principais produtos	Produz e comercializa medicamentos sintéticos e fitoterápicos; moléculas de produtos genéricos; biomedicamentos, medicamentos isentos de prescrição e sob prescrição em diversas classes terapêuticas.
Número aproximado de funcionários	3.200 funcionários
Unidades	02 unidades fabris no Brasil
Faturamento aproximado em 2010	R$ 2,3 bilhões
Ano de fundação	Iniciou em 1965
Margem de contribuição de novos produtos (%)	Em 2009, aproximadamente 17% da receita da empresa eram provenientes de lançamentos de novos produtos nos últimos 05 anos
Principais áreas associada à inovação	Comitê de Novos Produtos e Unidade de Negócios PD&I (Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação)
Verba prevista em orçamento para desenvolvimento de novos produtos e fontes de financiamento	Investe anualmente cerca de 10% de sua Ebitda em pesquisa e desenvolvimento e nas atividades afins (incluindo financiamento de projetos externos), nas áreas de sintéticos, fitomedicamentos, genéricos e biotecnologia. Desses 10%, cerca de 2 a 3% são destinados a inovação radical para novas moléculas ou novos medicamentos para o mercado. Além dos recursos próprios, utiliza financiamento por agências públicas e bancos de financiamento (exemplo, BNDES e Finep) e utiliza incentivos fiscais previstos na Lei nº 11.196 "Lei do Bem".

Quadro 5.6.1 - Quadro resumo dos dados gerais da empresa.

A EMPRESA

A TecnoFármaco é uma grande empresa brasileira de alta intensidade tecnológica que atua no ramo farmacêutico. Com mais de três mil funcionários distribuídos em duas plantas industriais no país, apresentou, em 2009, receita de 2,1 bilhões de reais.

A empresa dispõe de um amplo e diversificado portfólio de medicamentos sobre prescrição e medicamentos isentos de prescrição (MIP), além de crescente número de moléculas de produtos genéricos. Atualmente, comercializa mais de 250 produtos em mais de 600 diferentes apresentações em classes terapêuticas como sistema cardiovascular, aparelho respiratório, sistema musculoesquelético, sistema nervoso, entre outras.

Grosso modo, a empresa atua em duas frentes, uma delas fortemente pautada em inovação e que se foca na criação de novos produtos (fitomedicamentos, medicamentos a base de biotecnologia e sintéticos), e a outra frente, no licenciamento e no desenvolvimento farmacotécnico, que corresponde ao aperfeiçoamento e adaptação dos medicamentos às especificidades do mercado, medicamentos similares e "genéricos".

Com base em planejamento, antecipa-se na pesquisa, desenvolvimento e produção de moléculas com patentes prestes a expirar. Dessa forma, após o vencimento das patentes, insere-se no mercado com produtos com a marca da empresa.

A empresa vem desenvolvendo novas apresentações e versões para medicamentos, com significativo investimento em pesquisa e desenvolvimento de fitomedicamentos, produtos desenvolvidos a partir de extratos padronizados de plantas. O portfólio de produtos sustenta o posicionamento da empresa entre as líderes do mercado brasileiro e sua gestão engloba uma série de ações, alinhadas estrategicamente à pesquisa de novas moléculas e produtos, ao reposicionamento mercadológico, política de preços, iniciativas de inovação tecnológica e eficiência industrial.

Como exemplo, lançou em 2005 um antiinflamatório de uso tópico (creme) e aerosol, indicado para tendinites crônicas e dores musculares, que foi uma inovação radical, patenteado internacionalmente e de grande sucesso comercial. Esse foi o primeiro medicamento totalmente desenvolvido no Brasil (geração da ideia, pesquisas, testes e produção) em uma parceria com importantes universidades brasileiras em sete anos de estudos e mais de R$ 15 milhões de investimentos em pesquisa e desenvolvimento.

Após o sucesso desse produto junto à comunidade médica e ao mercado brasileiro, a empresa passou a exportar o óleo que compõe sua formulação para países como EUA, Suíça e Japão, sendo a primeira empresa brasileira na exportação de matérias-primas farmacológicas.

Além desse produto, a empresa conta com outros fitomedicamentos desenvolvidos a partir de pesquisas de extratos de plantas tipicamente brasileiras.

A área de fitomedicamentos é estratégica para a empresa. Segundo o entrevistado, as empresas brasileiras têm pouca competitividade no desenvolvimento de novos medicamentos sintéticos, tendo em vista a grande dianteira tecnológica e capacidade de pesquisa de poucas grandes empresas multinacionais que dominam o mercado mundial. O atraso tecnológico neste campo, a necessidade de vultosos investimentos, grandes riscos, longos períodos de pesquisa e desenvolvimento, rigor dos testes, grande base necessária de conhecimento acumulado, entre outras, são grandes barreiras de entrada às empresas brasileiras. Assim, embora a empresa também apresente diversos desenvolvimentos em medicamentos sintéticos,

ela tem buscado focar sua estratégia no desenvolvimento de alternativas, tais como os fitotemedicamentos, com os quais aparentemente a empresa tem maiores possibilidades de competitividade internacional. A descoberta de um medicamento ou molécula cuja base é uma planta e não uma molécula sintética, por exemplo, possibilita à empresa desenvolver conhecimento e competências em uma área ainda pouco desenvolvida e não dominada pelas grandes multinacionais.

A empresa investe também no desenvolvimento de medicamentos sintéticos, principalmente na pesquisa e inovação incremental, sempre em parceria com centros de pesquisas e universidades, visando aproveitar oportunidades e desenvolver tecnologias que possam ser usadas pela empresa no desenvolvimento e aprimoramento de produtos.

No ramo de medicamentos sintéticos, embora a empresa tenha algumas patentes, muitas das pesquisas e desenvolvimentos são voltadas para patentes de outras empresas que espiraram ou estão prestes a espirar. A empresa tem uma equipe responsável por pesquisar bancos de patentes e periódicos científicos em busca de oportunidades de desenvolvimento.

Nesse mercado, mesmo para inovações incrementais, é necessário investimento em pesquisa, inclusive pesquisa básica, pois os desenvolvimentos não pautam na simples replicação ou imitação dos produtos e patentes desprotegidas ou expiradas, e exigem desenvolvimento, pesquisas e rigorosos testes. Um exemplo é o desenvolvimento de um medicamento para varizes, de grande representatividade em vendas. O medicamento sintético disponível, com sua patente expirada, exigia uma dosagem dupla diária, o que muitas vezes acabava por diminuir a eficácia do tratamento, tendo em vista que era comum o paciente esquecer uma das dosagens ou não usar corretamente o intervalo em horas entre uma pílula e outra. A empresa propôs a melhoria do medicamento baseada em pesquisas e uso de nanotecnologia (micro encapsulamento). Em forma de sachês e uma nova posologia, a inovação incremental propiciou mais comodidade aos pacientes com dificuldade de deglutição; através da dose diária única e liberação lenta e gradual dos princípios ativos do medicamento (o que o mercado chama de *slow-release*) foi possível aumentar a eficácia do tratamento, o que trouxe grande aceitação do mercado e da classe médica. As vendas desse medicamento, em poucos meses, superaram as vendas de seu concorrente original.

Resumidamente, a história dessa empresa está muito associada ao acúmulo e desenvolvimento de determinadas competências. Inicialmente, a empresa só comercializava e distribuía medicamentos de outras empresas, sob iniciativa de seus proprietários a empresa começou a produzir medicamentos licenciados (marcas de outras empresas). Esse conhecimento acumulado possibilitou à empresa produzir similares a partir de patentes

expiradas. A produção de medicamentos licenciados e similares exigia investimentos em uma estrutura de pesquisa e desenvolvimento, gerando uma substancial base de conhecimento e tecnologia, que, com o incremento de novas pesquisas, possibilitaria desenvolvimentos de medicamentos próprios.

Essas competências, adquiridas ao longo do tempo, associadas a ganhos de escala, acúmulo de *know-how* produtivo, reestruturação organizacional, investimentos em pesquisa e desenvolvimento, aquisição de empresas com marcas próprias e capacidade produtiva e uma ampla e diversificada força de vendas, permitiram que a empresa se consolidasse entre as principais empresas farmacêuticas do país em poucas décadas. A partir da consolidação de sua marca e sua posição de mercado, a empresa passou a investir significativamente em parcerias estratégicas na área de pesquisa e desenvolvimento, como forma de complementar suas competências e melhorar o acesso a bases de conhecimentos externos, melhorando assim sua capacidade de desenvolvimento de novos produtos.

ORGANIZAÇÃO, GESTÃO E ESTRUTURAS ORGANIZACIONAIS PARA A INOVAÇÃO

Segundo o entrevistado, a inovação é central para a estratégia competitiva da empresa nas perspectivas de crescimento de médio e longo prazo. Nesse sentido, na atual estrutura organizacional, duas áreas têm relação direta com as práticas inovativas da empresa, o Comitê de Novos Produtos, diretamente ligado às diretorias executivas (Centro Corporativo) e indiretamente à Unidade de Negócios PD&I (Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação), conforme figura 5.6.1. O Comitê de Novos Produtos é responsável pela prospecção de novos projetos de desenvolvimento a partir dos atuais produtos e patentes de produtos prestes a espirar, o que para a empresa corresponde em melhorar a forma farmacêutica e a disponibilidade dos medicamentos, como exemplo, através de novas formas de encapsulamento utilizando a nanotecnologia. Esse comitê é focado na inovação incremental e é o responsável pela constante revisão do portfólio da empresa, trabalha com projetos de curto prazo (até dois anos), e engloba o licenciamento de produtos e a geração de projetos sem necessidade de um desenvolvimento tecnológico muito complexo, sob o suporte técnico da Unidade de PD&I. Uma das principais funções desse Comitê é fazer a intermediação entre as diferentes Unidades de Negócio (Unidades de Negócio Prescrição I e II, Unidade MIP e

Unidade Genéricos) com a Unidade de Negócios PD&I em relação a oportunidades de desenvolvimentos.

Embora não tenha ligação direta via organograma, a Unidade de PD&I interage constantemente com o Comitê de Novos Produtos. Essa Unidade engloba todos os projetos que requerem mais recursos e um desenvolvimento mais complexo, principalmente os projetos radicais de novos medicamentos, descobertas de novas moléculas etc., que exigem recursos e atenção diferenciada. Essa Unidade dá suporte às demais unidades de negócio da empresa em relação à condução de projetos de desenvolvimentos de produtos, sejam radicais ou incrementais. Embora os projetos mais complexos se concentrem na Unidade PD&I, internamente não existe uma estrutura diferenciada para projetos radicais ou incrementais.

Grosso modo, o Comitê de Novos Produtos, apesar de ter foco na inovação incremental através da renovação e ampliação do portfólio da empresa, se atém às questões estratégicas de negócio, reposicionamento de produtos, questões mercadológicas, distribuição, renovação de embalagens etc., enquanto que a Unidade de Negócio PD&I tem foco nas implicações técnicas relacionadas a projetos de inovação radical e incremental, além de pesquisa e desenvolvimento, de caráter mais técnico e operacional e menos mercadológico. Pode-se dizer que o Comitê de Novos Produtos está mais associado a questões mercadológicas, enquanto a Unidade de PD&I está mais associada às questões de pesquisa, inovação (radicais e incrementais) e produção (como produzir), dando suporte às demais unidades de negócio.

Através da Unidade de PD&I a empresa busca fortalecer suas opções estratégicas, o acesso a novas tecnologias e desenvolver competências específicas, antecipando-se à concorrência na análise e no lançamento de produtos que agreguem valor à empresa, através do desenvolvimento de novas opções de tratamento (Relatório Anual, 2009).

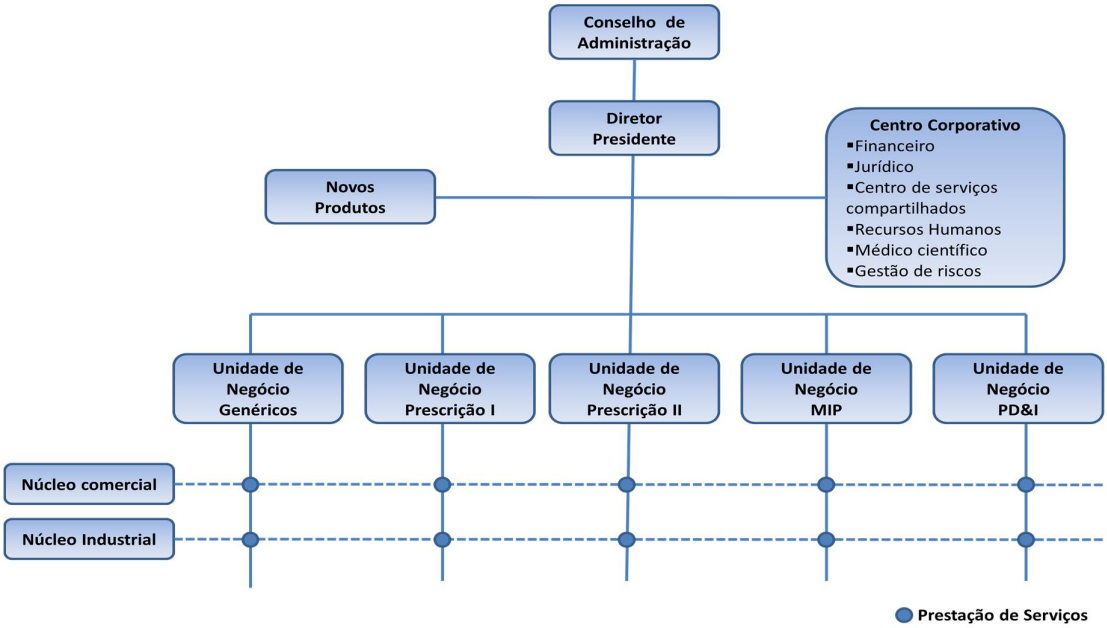


Figura 5.6.1 - Organograma da empresa, retirado do relatório anual da empresa de 2009.

Conforme figura 5.6.1, a empresa está organizada em Unidades de Negócio, sendo elas: Unidade de Negócio Prescrição (I e II), Unidade de Medicamentos Isentos de Prescrição (MIP), Unidade de Genéricos e Unidade de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I). Essas unidades recebem o apoio direto do Núcleo Comercial, Núcleo Industrial e Centro Corporativo (área Financeira, Jurídico, Centro de Serviços Compartilhados, Recursos Humanos, Médico-científico e Gestão de Risco).

A Unidade de Negócios PD&I (Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação) contempla três distintas áreas de pesquisa e desenvolvimento: área de Sintéticos, Fitomedicamentos e Biotecnologia. Para tal, possui laboratórios, equipamentos e pessoal capacitado (graduados, mestres e doutores) em diferentes áreas do conhecimento.

Nesse sentido, os projetos contemplam estudos próprios e parcerias com universidades, pesquisadores, empresas estrangeiras e outros agentes do mercado, buscando desenvolver pesquisas radicais e incrementais, de descoberta de moléculas, novas associações de moléculas, de fitomedicamentos, de sintéticos e de produtos de origem em biotecnologia.

Essa Unidade se fortaleceu com criação de uma área de biotecnologia na empresa. Os projetos de biotecnologia geralmente são projetos de médio (3 a 5 anos) e longo prazos (5 a 10 anos). Em médio prazo, busca desenvolver medicamentos similares aos já existentes no mercado e, no longo prazo, desenvolve projetos de novos produtos ainda sem similares no mercado.

Segundo o entrevistado, a estratégia de criar uma área de biotecnologia se configura como uma excelente oportunidade, tendo em vista que esse segmento no Brasil é ainda incipiente e se caracteriza pela dependência tecnológica de outros países. Nesse sentido, a meta da empresa no médio e longo prazo é gerar competências técnicas e conhecimento para criar, desenvolver e produzir medicamentos biotecnológicos 100% nacionais.

Para ajudar nas tomadas de decisões estratégias e desenvolvimento de cenários e tendências no âmbito tecnológico, embora não especificado no organograma, existe um Conselho Científico, de caráter multidisciplinar, formado por experientes pesquisadores externos à empresa, com reuniões mensais com os alto executivos da empresa. Uma vez por ano é feita uma reunião entre esse conselho e consultores técnicos estrangeiros e pesquisadores de renome para alinhamento das tendências de mercado e cenários tecnológicos.

A empresa possui cerca de 40 patentes registradas; para registrar as patentes há uma equipe interna que trabalha na análise técnica e legislação, sob a consultoria de uma empresa especializada em legislação patentária. A empresa tem um grupo técnico de “engenharia de patentes”, que é responsável por desenvolver formas de “blindar” as patentes e processos desenvolvidos pela empresa, com intuito de “maquiar” o acesso ao conhecimento e patentes originais, o que chamam de “patenteamento amplo”. Ou seja, desenvolver mecanismos legais e técnicos que protejam e dificultem o acesso de outras empresas às patentes e aos conhecimentos desenvolvidos pela empresa. Esse grupo busca também patentear processos de produção, o que chamam de “patentes fracas” devido à baixa capacidade de proteção.

A empresa busca novas oportunidades de desenvolvimento e codesenvolvimento (com empresas, centros de pesquisas ou universidades) a partir de pesquisas de bancos de patentes (patentes prestes a vencer ou “mal blindadas”), pesquisas próprias, visitas técnicas, editais de pesquisa, publicações científicas, bancos de dados de pesquisas etc.

Além do laboratório próprio da Unidade de PD&I, a empresa tem diversas parcerias com outros laboratórios (nacionais e estrangeiros), universidades ou prestadores de serviços. Uma estratégia que a empresa utiliza é a externalização de parte de seu P&D e testes clínicos. Pela necessidade de múltiplas fontes de conhecimento e tecnologias, a externalização se dá a partir de associação com alguma organização externa (empresas, laboratórios, universidades), que contribui com os processos de descoberta, desenvolvimento e testes de medicamentos (muitas vezes em paralelo a alguma atividade de desenvolvimento da empresa), o que ajuda a diminuir os riscos inerentes ao processo de desenvolvimento e o tempo demandado. A

empresa usa o conceito de “Inovação Aberta” em etapas de seu processo de desenvolvimento de produtos.

Os processos de inovação dessa empresa são formalizados e contínuos, suportados por uma estrutura organizacional bem estabelecida e atual. A empresa iniciou a profissionalização da gestão em 2001, com a reestruturação do modelo de gestão, que se deu por algumas necessidades pontuais da empresa, tais como:

- Melhoria da gestão do portfólio de produtos.
- Formação de uma ampla e competitiva unidade de Genéricos (ampliação do portfólio).
- Novos investimentos em pesquisa e inovação para garantir a sustentabilidade do negócio no médio e longo prazo.
- Desenvolvimento de pessoas e fortalecimento da cultura de inovação em diferentes níveis na empresa.

Na sua atual estrutura organizacional, a área de RH (integrante do Centro Corporativo) tem papel de destaque, sendo a responsável por definir as políticas de atração, retenção e desenvolvimento de pessoas. Trata das condições de trabalho e orienta os mais de 3 mil funcionários em relação a práticas de capacitação, desenvolvimento e de qualidade de vida no trabalho.

Segundo o entrevistado, a empresa acredita que o bom relacionamento com seu público interno, os funcionários, é crucial para seu desempenho em inovação. Portanto, a empresa considera a gestão de pessoas como função estratégica para dar suporte à sua estratégia de inovação. Essa empresa foi considerada recentemente entre as melhores empresas para se trabalhar no Brasil, segundo uma pesquisa realizada pelas Revistas Exame e Você S/A.

Com foco na aplicabilidade dos conhecimentos para a melhoria dos processos, possibilita o acesso dos funcionários a metodologias e modelos de formação adaptados às especificidades de cada função. Em 2009, investiu cerca de R$ 5,4 milhões em atividades formais de treinamento e desenvolvimento profissional.

Algumas ferramentas são empregadas para dar sustentação ao plano de pessoal, como exemplos, o Sistema de Gestão de Desempenho Individual (SGDI); metas anuais de treinamento; priorização do recrutamento interno; ações de *coaching*; valorização da carreira técnica e operacional; a avaliação criteriosa sobre as habilidades técnicas, comportamentais e gerenciais dos profissionais, entre outras.

A empresa, por intermédio de sua área de recursos humanos, busca incentivar a criatividade, através do desenvolvimento de um ambiente inovador interno que estimule a iniciativa e o envolvimento das pessoas na proposição de ideias e na assimilação das mudanças propostas pela empresa, como exemplo, criando mecanismos que possibilitem que os funcionários sintam-se seguros e livres para expressar suas ideias e celebrando as ideias bem-sucedidas. Embora a empresa não dê garantias formais, há uma relativa estabilidade no emprego, com índices muito baixos de rotatividade de pessoal.

Embora a empresa tenha áreas específicas para desenvolvimento de inovações em produtos, o entrevistado considera que a inovação deve estar difundida por toda a empresa e no seu dia a dia operacional. Para tal, a empresa, por meio de sua área de recursos humanos, busca difundir o conceito de inovação e fortalecer a cultura organizacional associada à inovação contínua, na qual o próprio ambiente de trabalho e suas oportunidades e desafios devem estimular a capacitação dos profissionais e a geração de novos conhecimentos para a empresa.

Existem diversos programas que buscam fortalecer essa cultura organizacional, entre eles podem ser citados: programas de geração de ideias (focado em processos e sugestões de melhoria local); ampliação da autonomia aos funcionários; incentivos financeiros para novas ideias, participação nos lucros e resultados atrelados ao desempenho individual e de grupo; alargamento e enriquecimento dos cargos (integra o plano de carreira dos funcionários); campanhas informativas e de ampla divulgação interna que buscam incentivar o funcionário a inovar, com dizeres em cartazes tais como: “você já inovou hoje?”; “inove, invente, faça diferente”; espalhados por toda a empresa, que vêm surtindo efeitos positivos em relação à associação da imagem interna da empresa com uma empresa inovadora, ajudando na assimilação e difusão interna de novas ideias.

O programa de Geração de Ideias é amplamente estendido a todos os funcionários da empresa e tem como principal objetivo criar um canal aberto entre a empresa e seus funcionários, para que esses possam expressar as mais variadas ideias e sugestões, que, entre outras funções, podem gerar inovações em processos, melhorias de desempenho e diminuição de custos para empresa.

Como exemplo de resultados desse programa, pode ser citado uma inovação divulgada recentemente pelo informe “Veja quem já inovou!” da área de RH. Esse informe, de circulação interna e entre as unidades, traz a foto do funcionário, o local onde ele é alocado, como era antes de sua proposta e o que o funcionário propôs. Nesse caso, o funcionário da área de Produção de Líquidos propôs para o processo de envasamento a substituição de um

frasco de 28 mm por um de 24 mm, que é o padrão usado por outros produtos da empresa, eliminando a necessidade de troca de ferramentas (*set-up*) com ganhos diários de 2 horas e meia, flexibilidade na linha de embalagem e redução no custo do frasco, o que possibilitou a redução de 5% no custo total de industrialização e maior agilidade no processo.

Há diversos exemplos semelhantes a este, que vão desde mudanças de embalagens, *lay-out, set-up* e práticas administrativas. No entanto, embora não se exclua a possibilidade, na prática, esse programa não tem como finalidade a inovação em produtos; tarefa que, segundo o entrevistado, exige profundos conhecimentos específicos e muita pesquisa. Dadas as características das inovações em produto dessa empresa, principalmente baseada em conhecimento científico e codificado, na prática, as inovações são centralizadas no comitê de novos produtos e na unidade de PD&I.

Na área industrial, uma programação anual assegura o treinamento de todos os funcionários, com ações de desenvolvimento essenciais às diversas funções. Um exemplo foi a capacitação recente de 236 funcionários no programa *Lean Seis Sigma*, de melhoria contínua de produtos e processos.

Para os 1,4 mil profissionais das forças de vendas (propagandista), a empresa mantém um sistema permanente de formação, treinamento e desenvolvimento, visando ao aprimoramento das equipes em técnicas de comercialização e de apresentação, aulas médicas, curso de negociação e desenvolvimento de competências pessoais. Os profissionais que atuam na visitação médica receberam treinamento para atuar também nos pontos de venda, ampliando a difusão externa das informações sobre os novos produtos e o foco do relacionamento.

Em uma ação específica já implantada na Unidade de Negócios Prescrição, foi criado um programa que auxilia os colaboradores a acompanhar e gerir a própria carreira. Com informações objetivas e transparentes sobre as alternativas de mobilidade lateral e vertical e os pré-requisitos (experiência, formação e competências) referentes a cada uma delas, teoricamente, os profissionais podem decidir os caminhos de desenvolvimento que desejam seguir.

GESTÃO DA CADEIA DE INOVAÇÃO

Investir no desenvolvimento de novos produtos faz parte da estratégia competitiva da empresa. Em 2009, cerca de 17% da receita da empresa foram provenientes de lançamentos de novos produtos nos últimos cinco anos, sem incluir as extensões de linha.

Em paralelo à gestão dos 250 produtos comercializados atualmente, por meio de P&D a empresa busca a inovação constante e sistemática de produtos para garantir a renovação de seu portfólio de produto e sua adequação às necessidades e às expectativas do mercado.

Em 2010, no período da entrevista, havia cerca de 200 projetos em andamento, com investimentos previstos na ordem de R$ 150 milhões até 2015, com perspectiva de elevar em 40% a receita da empresa nesse período.

É certo que, desses projetos, pelo fato de alguns estarem ainda na fase inicial de descoberta ou fase pré-clínica, como esperado e comum do setor, possivelmente muitos não se transformarão efetivamente em novos produtos ou moléculas; alguns serão abandonados no decorrer dos projetos. No entanto, conforme experiências anteriores, resultados obtidos com projetos bem sucedidos geralmente compensam os investimentos feitos em projetos que não foram adiante.

Atualmente, a empresa investe em torno de 10% de sua Ebitda (Resultados antes de Juros, Impostos, Depreciação e Amortização) em pesquisa e desenvolvimento nas áreas de sintéticos, fitomedicamentos e biotecnologia, seja por meio de estudos próprios ou em parcerias (universidades, externalização de pesquisas e testes, centros de pesquisa, entre outros).

A empresa investe em inovação radical e inovação incremental. A inovação radical consiste em criar produtos que não tenham antecedentes no mercado farmacêutico mundial. Esses medicamentos podem ser produzidos sinteticamente, mediante processos biotecnológicos ou fitomedicamentos.

Investimento em inovação radical é recente para a empresa, e teve início a partir de uma experiência no desenvolvimento de um fitomedicamento (antiinflamatório) que se tornou o primeiro medicamento 100% nacional. A iniciativa se mostrou muito satisfatória e estimulou a empresa a explorar o desenvolvimento de novas substâncias (sintéticas, biotecnológicas e fitomedicamentos).

Os investimentos em inovação radical para novas moléculas ou medicamentos novos para o mercado estão por volta de 2 e 3 % da Ebtida. Os projetos radicais são conduzidos pela unidade de PD&I, no entanto, eles não são isolados dos demais. A empresa não possui

estrutura separada para inovações radicais ou incrementais; a grande diferença é que as inovações radicais necessitam de recursos diferenciados, grandes aportes financeiros, longos períodos (de 5 a 12 anos), parcerias, demandam equipe interna multidisciplinar e apresentam, naturalmente, alta taxa de risco.

Um exemplo é o recente lançamento de um ansiolítico, que contou com mais de seis anos de desenvolvimento e investimentos de R$ 4 milhões. Através de pesquisa, foi possível diminuir as quantidades de compostos que não influenciam a ação do produto, chegando a um extrato padronizado, mais seguro e eficaz que os concorrentes. É um processo totalmente novo no mercado e garantiu a patente internacional do medicamento. A empresa já está negociando com parceiros da América do Norte, América Latina e Ásia a exportação para estes mercados. Para o desenvolvimento do produto, a Unidade de PD&I contou com a parceria com uma importante universidade brasileira.

No período das entrevistas, havia nove projetos de produtos radicais em andamento nas áreas de fitomedicamentos, sintéticos e biotecnológicos, conforme figura 5.6.2, e outros dez projetos estavam em fase de análise de viabilidade técnica, econômica e comercial.

A figura 5.6.2 retrata parcialmente as fases do processo de desenvolvimento de produtos da empresa, que engloba a Descoberta, Pré-clínico, Testes Fase Clínica I, II e III e o registro nos órgãos especializados (ex. Anvisa – Agência Nacional de Vigilância Sanitária).

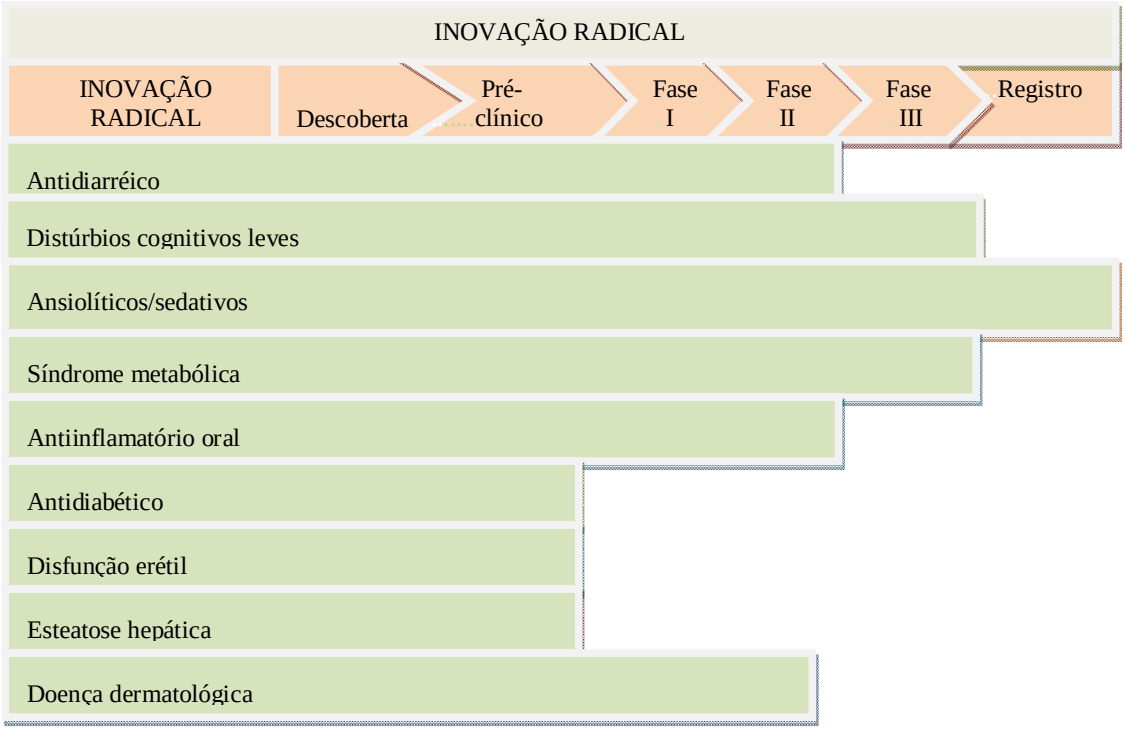


Figura 5.6.2 – Projetos de inovação radical, retirada do relatório anual 2009 da empresa.

Conforme os resultados dos estudos prévios, alguns desses projetos poderão ser descartados e outros incorporados aos esforços de desenvolvimento.

A inovação radical é fortemente apoiada pela política de parcerias da empresa. Nesse sentido, existe a preocupação em intensificar o relacionamento com as comunidades científicas (nacional e internacional), de negócios e profissionais de saúde (médicos, biomédicos, nutricionistas, farmacêuticos, balconista de farmácias etc.) com intuito de melhorar as ações de produção de novos conhecimentos, auxílio em determinadas fases de projeto, ações de marketing e divulgação, troca de informações e aperfeiçoamento do setor.

No Brasil, a empresa incentiva e patrocina a pesquisa radical em conjunto com instituições de pesquisa. Atualmente, há diversos projetos em parceria com pesquisadores, nos quais a empresa financia os projetos via recursos próprios ou subsidiados via recursos de órgãos como Finep, BNDES, CNPq etc.

Geração de ideia

A sintonia com as demandas do mercado é buscada pelos comitês consultivos, que são compostos por profissionais de saúde experientes e reconhecidos, com voz ativa em uma série de questões essenciais para as operações e ideias de novos produtos. Periodicamente, em uma reunião promovida pela empresa, os participantes são ouvidos sobre desempenho de produtos ou moléculas, medicamentos em desenvolvimento ou identificação de necessidades terapêuticas ainda não atendidas pela indústria. Suas percepções ajudam a orientar a gestão de portfólio, novas ideias de medicamentos e no ajuste às necessidades do mercado.

Como fontes principais de ideias, além desses comitês consultivos, podem ser citadas a própria equipe da Unidade de PD&I, diretorias e presidência, comitês de gestão, profissionais da área de Novos Produtos, e oportunidades prospectadas junto ao mercado pela área de Marketing. Em relação às fontes externas na geração de ideias, como destaque, podem ser citadas as diversas parcerias com outras empresas, universidades, centros de pesquisas e laboratórios privados. Muitos dos atuais desenvolvimentos vieram de ideias geradas fora da empresa.

Como exemplo de parceria, está sendo desenvolvida uma experiência que deve favorecer a pesquisa e desenvolvimento de novos medicamentos. A empresa está montando o Centro de Referência em Farmacologia Pré-Clínica dentro de uma importante universidade brasileira, cujo objetivo será apoiar a demanda da indústria farmacêutica nacional e realizar

pesquisas básicas e aplicadas de uma forma mais sistematizada e com complementaridade de competências. Sob a direção de um pesquisador da universidade, o centro pretende fazer a ligação entre a indústria e o meio acadêmico.

Outro exemplo é uma parceria feita entre a empresa e outras duas empresas do setor, através de participação societária em uma *joint-venture* voltada à pesquisa e ao desenvolvimento de inovações radicais, orientada a novas ideias de produtos e descoberta de novas moléculas de alto potencial terapêutico, com foco na biodiversidade brasileira. A *joint-venture* mantém projetos em colaboração com universidades brasileiras, institutos de pesquisa e vários grupos acadêmicos de pesquisa. Essa sociedade entre as empresas tem como estratégia acelerar o desenvolvimento de novas tecnologias biofarmacêuticas durante as etapas de descoberta e ensaios pré-clínicos, atingindo a fase clínica II no menor tempo possível, podendo também optar por firmar parcerias internacionais para continuidade dos testes clínicos de fase III, lançamento e promoção desses produtos.

Por meio dessa parceria, atualmente, estão em desenvolvimento novos projetos, oriundos de toxinas obtidas do veneno de animais da biodiversidade brasileira.

Com o objetivo de ampliar a geração de ideias e o número de projetos a serem pesquisados em biotecnologia, área na qual a empresa tem especial interesse em apoiar e desenvolver novas pesquisas. Como exemplo de iniciativas, recentemente foi lançado um edital de pesquisa para a descoberta de novas moléculas junto a cientistas do Brasil e exterior.

Conversão da ideia

A empresa desenvolve os projetos sob uma lógica estruturada de *gates* de decisão, em que são tomadas decisões ao longo de cada etapa de desenvolvimento.

Os projetos são submetidos a uma decisão de “continua ou pára”, após cada estágio. Comumente, os pontos de decisão consideram o nível de conhecimento da equipe *versus* o nível necessário, os dados e resultados obtidos até a fase e os requisitos regulatórios. A decisão inicial de seleção da ideia e início do projeto é baseada nos requisitos estratégicos da empresa e no alinhamento do portfólio de produtos e projetos, bem como em levantamentos prévios de viabilidade técnica e comercial.

A unidade de PD&I é responsável por conduzir o projeto, mas as decisões estratégicas são de responsabilidade das Diretorias e Comitê de Gestão. À medida que o projeto avança para outros estágios, critérios mais específicos devem ser levantados. Os estágios e as

decisões são continuamente revisados com informações atualizadas. Para a empresa, essa metodologia tem grande importância, dadas as características do desenvolvimento de medicamento (alto grau de risco e longos períodos), pois, além de possível redução de custos, uma vez que decisões são tomadas previamente evitando consumo de recursos em avanços em projetos com baixa probabilidade de sucesso, é possível um redirecionamento ou readequação do projeto, permitindo o alinhamento e ajustamento dos projetos e a gestão do portfólio de projetos.

Para a tomada de decisão, os executivos contam com o apoio de comitês de gestão, que aprovam políticas, projetos e investimentos e monitoram o desempenho da empresa. Há nove comitês gerenciais: Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação; Estratégia; Pessoas; Riscos; Negócios; Industrial; Comercial; Qualidade e Finanças. Os Comitês de Gestão realizam a prevenção dos principais riscos para o negócio e promovem ações corretivas.

Em relação às inovações incrementais, o enfoque é sobre melhorias estruturais em moléculas já conhecidas, com prazos menores de desenvolvimento e com maiores taxas de sucesso que as inovações radicais. Dentro dessa vertente de inovação, a empresa deu início, em 2008, a um projeto para criar novos fármacos a partir de medicamentos consagrados, com estrutura equivalente e mesma funcionalidade, mas com características biofarmacêuticas superiores às da molécula original (maior segurança e potência ou ação mais durável).

Com esse tipo de desenvolvimento, a empresa investe em tecnologias de ponta, na área de síntese química e *design* molecular.

A inovação incremental requer investimentos em pesquisas e desenvolvimento. Recentemente, a empresa vem incorporando a nanotecnologia a esses projetos. Um exemplo é um projeto voltado ao tratamento de ossos e músculos. A nanotecnologia possibilita incrementos tecnológicos e o uso de minúsculas estruturas funcionais, como exemplos, permitindo avanços e novas formas de encapsulamento ou liberação gradual e lenta de determinados princípios ativos, possibilitando melhorias significativas nos medicamentos e seus respectivos tratamentos, como a diminuição das quantidades terapêuticas necessárias, posologias únicas ou diárias, a redução do nível de toxicidade e o aumento da eficácia do medicamento.

Em relação ao desenvolvimento farmacotécnico, os objetivos são aperfeiçoar os medicamentos e adaptá-los às necessidades do mercado. Nessa área, a *expertise* da empresa está no desenvolvimento de medicamentos similares, uma área estratégica para a empresa.

Segundo o entrevistado, nos próximos dois anos, vencerão as patentes de mais de vinte importantes medicamentos, muitos dos quais são líderes de mercado em suas categorias, o que

abre uma excelente oportunidade de negócio para a empresa. Após o vencimento das patentes, qualquer empresa do ramo poderá fabricá-los e comercializá-los, no entanto, é necessário um investimento substancial prévio em farmacologia para capacitar a empresa a produzir e testar os medicamentos.

Outras formas de parcerias são as transferências de tecnologia (com a produção de medicamentos em suas unidades fabris) ou o licenciamento de produtos de empresas estrangeiras para distribuição no mercado brasileiro, como estratégia para ampliar o portfólio de produtos.

Para garantir a realização dos projetos no tempo certo e com custo adequado, a empresa conta com um Escritório de Projetos (PMO) para auxiliar a Unidade de PD&I. O Escritório utiliza um sistema de gestão desenvolvido na própria empresa e ajustado às características específicas do portfólio de projetos.

Como já dito, não há estruturas diferenciadas para projetos radicais ou incrementais, as diferenças cruciais entre esses tipos de projeto estão na quantidade de recursos demandados e em uma maior sistematização para projetos radicais onde os riscos e incertezas são bem maiores.

Difusão da Ideia

Internamente, a difusão das ideias é facilitada pelo amplo apoio político da alta administração para os projetos de inovação. A utilização de Comitês de Gestão para tomadas de decisões ajuda muito na difusão interna entre as gerências e unidades, pois esses representam os interesses de diferentes unidades e áreas no processo de desenvolvimento, diminuindo possíveis resistências. As práticas de gestão de pessoas, organização do trabalho e gestão do conhecimento auxiliam no desenvolvimento de um ambiente organizacional favorável à assimilação de mudanças e inovação.

Para a difusão externa, a empresa se preocupa em estreitar o relacionamento com a comunidade de saúde, em iniciativas que visam à atualização científica dos profissionais e à ampla divulgação de novos desenvolvimentos. A empresa tem investido em mídias digitais como uma valiosa ferramenta para estreitar relacionamentos com o mercado e a classe médica na divulgação de novos produtos.

O relacionamento com os profissionais de saúde, principalmente os médicos, representa uma parte importante da estratégia de difusão da empresa, pois esses profissionais constituem um canal de diálogo com os clientes (usuários). Por meio de sua extensa força de

vendas (propagandista) a empresa difunde novos medicamentos desenvolvidos, informações científicas relevantes e informações sobre novas alternativas de tratamento, por meio de visitas periódicas nos próprios consultórios dos médicos.

A empresa mantém um portal eletrônico voltado a consumidores e profissionais de saúde. Os conteúdos possuem informações sobre novos produtos e novos tratamentos terapêuticos; os profissionais de saúde contam com uma área exclusiva e personalizada no site para tirar dúvidas sobre novos produtos.

Como exemplo, em um portal na internet, a empresa oferece atualização científica e novidades de produtos aos psiquiatras e aos neurologistas. As informações desse portal também são divulgadas via *Twitter* e participação no *microblog*, onde a empresa busca estreitar o seu relacionamento com os profissionais de saúde e divulgar lançamentos.

Outras formas muito utilizadas são os congressos médicos, encontros nacionais e internacionais, visitas a clientes (farmácias) para divulgação de novos produtos e os canais tradicionais de venda e marketing.

6 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS CASOS

Neste capítulo, serão abordadas as análises conjuntas das seis empresas industriais inovadoras descritas no capítulo anterior, das quais, cinco são empresas *low-tech* (LatAço, PVCbras, Brascoito, SaniPlástico e MetaLouça) e uma é empresa *high-tech* (TecnoFármaco), baseando-se em suas características organizacionais, formas de aprendizagem, gestão e organização das cadeias de valor da inovação.

Conforme já relatado no capítulo de metodologia, para a análise conjunta e comparabilidade dos dados obtidos em cada caso, em consonância com o roteiro de pesquisa, foi preparado um conjunto de categorias de análise para dispor as evidências coletadas. Em linhas gerais, esse conjunto de categorias engloba as características gerais dessas empresas em relação à estrutura organizacional, práticas gerenciais voltadas à inovação, aprendizagem organizacional, modos de aprendizagem e inovação (DUI e STI) e a configuração da Cadeia de Valor da Inovação (geração, conversão e difusão das ideias).

6.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS E TRAJETÓRIA DA INOVAÇÃO – ESTRUTURAS ORGANIZACIONAIS E FORMAS DE ORGANIZAÇÃO

Inicialmente, é importante destacar que as seis empresas pesquisadas, *grosso modo*, possuem semelhantes trajetórias iniciais em relação à construção e acúmulo de conhecimento, desenvolvimento de tecnologias e aprendizado operacional (*learning by using* e *learning by doing*). No começo de suas operações, essas empresas não se caracterizavam como empresas inovadoras; inicialmente, seus produtos pouco se diferenciavam dos produtos das empresas concorrentes. O desenvolvimento de competências em inovação em produto só foi possível a partir de certo acúmulo de experiência, tecnologia e *know-how* em suas áreas, desenvolvimento da capacidade operacional e ganhos de escalas. Na medida em que essas empresas cresciam, desenvolviam paralelamente competências que as ajudariam na promoção de inovações em produtos ou inovações no modelo de negócio.

Todas as empresas começaram como pequenos empreendimentos e hoje são grandes empresas industriais, cada uma com mais de novecentos funcionários. Suas histórias iniciais de crescimento estão associadas à aquisição de novas fábricas, novas máquinas, tecnologias,

substituição de matéria-prima e, principalmente, pela capacidade de absorver e assimilar o conhecimento externo, ampliando significativamente seus produtos, suas competências organizacionais e operacionais à medida que acumulavam capacidades tecnológicas e produtivas necessárias.

Como exemplo, a empresa TecnoFármaco inicialmente só comercializava e distribuía medicamentos de outras empresas, em um segundo estágio, começou a produzir medicamentos licenciados, avançando em seguida na produção de similares. O acúmulo de conhecimento, capacidade operacional, desenvolvimento de parcerias e competências necessárias em farmacologia possibilitaram a incursão em pesquisas que a levaram ao desenvolvimento de novos medicamentos.

Outro exemplo é a PVCbras, que surgiu na década de 40 produzindo pentes, leques e piteiras a partir de chifre de boi. Frente à concorrência do plástico, adquiriu equipamentos, tecnologia e *know-how* para processar esse novo material. O desenvolvimento de sua capacidade absortiva se deu a partir de um processo de desenvolvimento e acúmulo de aprendizagem tecnológica e 'leitura' do mercado, o que a levou a novos desenvolvimentos de produtos e ampliação de linhas totalmente novas (abandonando a antiga), associados a tubos e componentes de PVC para a construção civil, migrando para novos processos produtivos, mercado, produtos e tecnologias.

Conforme observado, tais trajetórias de inovação não se configuram como simples consequência do crescimento e acúmulo de competências ao longo do tempo, mas são resultados de diferentes estratégias que tinham como objetivo a busca por agregar valor através da inovação em produto.

Spithoven, Clarysse e Knockaert (2010) encontraram evidências de duas dimensões da capacidade absortiva em indústrias maduras, inclusive as *low-tech*: a habilidade para identificar o mercado para tecnologia e a habilidade para absorver a tecnologia adquirida, nomeadamente a capacidade para identificar o ambiente externo, que não envolve necessariamente conhecimento tecnológico ou científico complexo, mas também o conhecimento das tendências de mercado (negócio) e conhecimento tecnológico no nível de usuário. A capacidade absortiva de uma empresa também permite que ela integre em suas próprias atividades o conhecimento externo, complexo e desincorporado.

Nessas empresas, pode-se dizer que as trajetórias iniciais de crescimento e inovação em produto, além de semelhantes, estão próximas ao que Pavitt (1984) relata ser típico do setor caracterizado como "dominado por fornecedores". Inicialmente, as inovações dessas empresas eram muito dependentes e conduzidas pelos seus fornecedores de matéria-prima,

máquinas, tecnologias etc., no entanto, à medida que foram crescendo e acumulando conhecimento, experiência, escala e competências baseadas em uma estratégia "*learning by doing and interacting*", elas foram se tornando menos dependentes de terceiros e desenvolvendo competências próprias em inovação. Trajetória inicial semelhante é encontrada na empresa TecnoFármaco, a representante *high-tech* da amostra.

Todas as empresas pesquisadas são empresas estabelecidas (com média de idade superior a 50 anos) e possuem diferentes unidades fabris, com limitada autonomia, sendo as principais decisões administrativas e estratégicas centradas em suas sedes.

De forma geral, essas empresas possuem estruturas hierárquicas rígidas e delimitadoras, com nítida separação entre chefias e subordinados, trabalhadores semiqualificados, processos produtivos padronizados e racionalizados (possuem áreas ou funções para formalização e sistematização dos processos) e estruturas funcionais definidas.

Quanto às empresas *low-tech*, como características predominantes, são empresas intensivas em mão de obra, onde a maioria do pessoal empregado encontra-se em atividades fabris e operacionais, com parte significativa do trabalho em suas bases operacionais, caracterizada principalmente por atividades simplificadas e restritas aos limites dos cargos, atividades envolvendo baixa autonomia e limitado conhecimento técnico, apresentando nítida separação entre concepção, planejamento e controle do trabalho, o que poderia enquadrá-las no que Mintzberg (2003) denomina como "organizações máquinas".

Com exceção do nível de qualificação da mão de obra e o nível de automação da produção, que na empresa TecnoFármaco são superiores às demais empresas, pode-se dizer que as demais características listadas acima não são muito diferentes entre as seis empresas pesquisadas.

Todavia, em linhas gerais, ao mesmo tempo em que são encontradas nessas empresas algumas características tipicamente tayloristas-fordistas de produção e organização, observa-se também uma crescente tendência na ampliação de práticas de gestão e formas organizacionais mais flexíveis. Todas as empresas da amostra apresentam iniciativas relacionadas a práticas de recursos humanos, gestão do conhecimento e formas organizacionais que, entre outras funções, tentam mitigar tais efeitos, como exemplos, formação de equipes de resolução de problemas, grupos tarefa, círculos de qualidade, práticas de rotação nos cargos, práticas de enriquecimento e alargamento dos cargos, programas de geração de ideias, tutorias, grupos multifuncionais, entre outros. No entanto, grande parte dessas iniciativas de melhoria e ampliação de práticas de gestão e formas organizacionais mais flexíveis ainda tem seu alcance limitado, não é usada em grande extensão e tem se

restringido a grupos ou áreas dentro da empresa. Por outro lado, mesmo que de forma ainda modesta, segundo os entrevistados, há o interesse por parte das empresas na tentativa de ampliação e intensificação dessas iniciativas a um número maior de pessoas.

Das seis empresas pesquisadas, a TecnoFármaco, LatAço, PVCbras e a SaniPlástico, nos últimos anos, foram incluídas em um *ranking* de melhores empresas para se trabalhar no Brasil, promovido pelas Revistas Exame e Você/S.A. Nessa pesquisa anual, os funcionários das empresas respondem a questões relacionadas a oportunidades de carreiras, valorização profissional, credibilidade, clima organizacional, entre outras. Embora os resultados dessa pesquisa não possam ser conclusivos, podem dar indícios quanto à preocupação de melhoria do ambiente de trabalho e práticas de gestão de pessoas dessas empresas.

Não foi encontrada uma forma típica de organização do trabalho nessas empresas. Em todos os casos, dentro de uma mesma empresa e em um mesmo nível operacional, foram encontradas diferentes formas de organização do trabalho e diferentes níveis de qualificação e autonomia dos trabalhadores. Como exemplo, na LatAço podem ser encontrados operadores organizados em equipes responsáveis pela manutenção preventiva das máquinas e definição de metas de produção em conjunto com as chefias, operando máquinas que exigem um nível de qualificação relativamente elevado e necessitam ser programadas em computador pelos próprios operadores; por outro lado, na mesma empresa e em um mesmo nível operacional, também foram encontrados trabalhadores que operam individualmente máquinas com maior intervenção manual, com pouca autonomia e menos tecnologia encorpada, ou até mesmo trabalhadores que não operam máquina alguma, tendo a simples tarefa de separar manualmente na esteira rolante as latas que apresentam alguma não conformidade.

Bender (2006) e Schmierl e Köhler (2005) encontraram, em diferentes empresas *low-tech*, que quanto mais complexo é o processo de produção, mais qualificados são os operadores, mais enriquecidas suas tarefas e maior a presença de práticas relativamente avançadas de gestão de recursos humanos e organização do trabalho.

Em nossa amostra, foram encontrados dois diferentes resultados. Quando se analisa uma empresa de forma isolada, os resultados se assemelham aos encontradas por Bender (2006) e Schmierl e Köhler (2005), dentro de uma mesma empresa os processos mais complexos e intensivos em tecnologia tendem a exigir práticas de gestão mais flexíveis, tarefas mais enriquecidas, formas de organização do trabalho mais flexíveis e trabalhadores mais qualificados.

Por outro lado, apesar de não ter sido usada nenhuma métrica para classificar as diferentes complexidades de processos de produção, quando são comparadas as empresas

entre si, com aparentes diferentes níveis de complexidade de produção e tecnologia, os resultados são diferentes dos apontados por Bender (2006) e Schmierl e Köhler (2005).

Como exemplos, a LatAço e a Brascoito, que aparentemente são as que possuem os processos de produção e tecnologias menos complexos e intensivos entre as empresas pesquisadas, adotam práticas de gestão de recursos humanos, gestão do conhecimento e organização do trabalho que, se não mais avançadas, não estão aquém das demais empresas, já que foram observadas práticas constantes de rotação no cargo, treinamento técnico estendido a diferentes níveis, comunicação aberta entre os diferentes níveis hierárquicos, mecanismos de aproveitamento de ideias dos funcionários, princípios de administração participativa, participação nos lucros, relativa estabilidade no emprego, entre outros. O nível de adesão às práticas mais avançadas de gestão de recursos humanos, organização do trabalho e gestão do conhecimento das empresas LatAço e Brascoito é semelhante ao encontrado na empresa TecnoFármaco, o caso referencial representante das empresas intensivas em tecnologia.

Como esperado, embora não tenha sido encontrado um padrão único, as empresas *low-tech* pesquisadas apresentam muitas características estruturais, de produção e organização semelhantes, típicas de empresas *low-tech*, conforme já relatado por autores como Hauknes e Knell (2009), Hirsch-Kreinsen *et al.* (2006), Bender e Laestadius (2005), entre outros. No entanto, deve-se evitar uma análise simplista de enquadrá-las em um modelo puramente taylorista-fordista, tendo em vista que essas empresas apresentam também, mesmo que em menor extensão, muitas características de formas mais participativas de gestão, organização do trabalho e de aprendizagem organizacional que a literatura aponta para empresas com características diferentes de empresas tayloristas.

O simples entendimento de que empresas *low-tech* são, por definição, dominadas por práticas de gestão e organização do trabalho típicas de empresas tayloristas não é suportado pelos resultados deste trabalho. Schmierl e Köhler (2005) encontraram resultados semelhantes em seus estudos.

Aceitar o argumento de que empresas *low-tech*, por definição, seriam empresas tipicamente tayloristas-fordistas seria o mesmo que considerar que empresas *high-tech*, por definição, não apresentariam os mesmos indícios.

Das práticas de gestão de pessoas, gestão do conhecimento e organização do trabalho encontradas nas empresas podem se destacar, conforme mostra o Quadro 6.1.

	LatAço	PVCbras	MetaLouças	Brascoito	SaniPlástico	TecnoFármaco
Uso de grupos semiautônomos						
Planos formais de treinamento intensivo	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
Rotação de cargos	**x**	**x**	**x**	**x**		**x**
Programas formais de valorização da base operária	x	x		x	x	
Programa extensivo de geração de ideias	x		x			
Baixa rotatividade (relativa estabilidade no emprego)	x	x		x		x
Equipes interdisciplinares	x			x	x	x
Equipes de resolução de problemas	x	x	x	x	x	x

Quadro 6.1 – Práticas de gestão mais intensamente usadas nas empresas pesquisadas. Elaborado pelo autor a partir das entrevistas.

Pode-se afirmar que não foram encontradas diferenças significativas entre as práticas adotadas pelas empresas *low-tech* e a empresa *high-tech* (TecnoFármaco).

6.2 FORMAS DE CONHECIMENTO E APRENDIZAGEM ORGANIZACIONAL

Em relação ao entendimento das formas de conhecimento e aprendizagem organizacional predominantes nas empresas pesquisadas, os resultados empíricos mostram que, primeiramente, são múltiplas as variáveis de conhecimento e aprendizagem voltadas às práticas inovativas, com diferentes significados e importância de acordo com a empresa. Apesar de serem encontradas algumas semelhanças em relação à importância de determinadas variáveis e fonte de aprendizagem e conhecimento, não se pode afirmar que existe um padrão exclusivo para empresas *low-tech*, já que muitas dessas variáveis são também importantes para o caso da empresa intensiva em tecnologia, a TecnoFármaco, e os diversos relatos da literatura. Em segundo lugar, grande parte do processo de aprendizagem, produção e difusão do conhecimento não pode ser tratada como uma mera consequência de um processo natural ou espontâneo entre as empresas envolvidas, pelo contrário, requer planejamento, sistematização e iniciativas gerenciais para esse fim. Em terceiro, algumas formas de

conhecimento e aprendizagem, embora possam parecer excludentes ou concorrentes, podem coexistir e serem complementares entre si.

Portanto, embora seja aceito o argumento de que empresa *low-tech* e empresa *high-tech* se distinguem principalmente pelo fato de a primeira ser baseada em conhecimento tácito e prático, enquanto a outra é baseada no conhecimento científico e codificado, ambas utilizam formas de conhecimento e aprendizagem múltiplas e complementares em níveis diferentes, como exemplo, as aprendizagens "fazendo e interagindo" (*learning by doing* e *learning by interacting*) se mostraram importantes para ambas as "classes" de empresas. No decorrer deste trabalho, essa abordagem será complementada pela abordagem proposta por Jensen *et al.*(2007), que explica a existência de características associadas a diferentes modos de inovação e aprendizagem dentro de uma mesma empresa.

No intuito de buscar maior entendimento das formas de conhecimento e aprendizagem mais presentes nas empresas pesquisadas, foi sugerido um conjunto de perguntas aos entrevistados baseado na taxonomia proposta por Malerba (1982), que buscou identificar as variáveis do processo de aprendizagem, conforme especificado no subitem "análise de dados" no capítulo 4 desta tese.

No entanto, não se pretende com isso qualquer enquadramento ou classificação definitiva, mas simplesmente uma referência que ajude no melhor entendimento das variáveis que compõem o processo de aprendizagem voltado à inovação em produtos nessas empresas.

O levantamento dessas variáveis dá maior subsídio para entendimento dos modos de inovação e aprendizagem organizacional predominantes. Para este estudo, as variáveis do processo de aprendizagem, conforme taxonomia proposta por Malerba (1982), explicada no capítulo 4, são complementadas por três variáveis propostas por Bittencourt (2009) que também associam determinados tipos de conhecimento a diferentes tipos de inovação nas empresas.

Conforme argumentam Malerba (1982) e Bittencourt (2009), esses vários tipos de processos de aprendizagem podem ser inter-relacionados. As informações obtidas junto às empresas pesquisadas apontam fortemente nesse sentido. É importante frisar que todas as empresas sinalizaram como importante e de uso frequente a maioria das variáveis apresentadas, no entanto, embora tenha sido solicitado que os entrevistados apontassem as principais variáveis, coube ao pesquisador o enquadramento dessas, sem que as variáveis tenham sido explicadas isoladamente aos entrevistados, conforme quadro 6.2.

As quatro principais variáveis de aprendizagem apresentadas pelas empresas pesquisadas (um entrevistado por empresa) podem ser observadas na figura 6.1, que apresenta a frequência com que elas foram abordadas pelos entrevistados.

Variáveis de aprendizagem	**LatAço**	**PVCbras**	**MetaLouças**	**Brascoito**	**SaniPlástico**	**TecnoFármaco**
Learning by doing	x	x	x	x	x	x
By using	x				x	
For advances in science and technology		x	x			x
From inter-industry spillover	x		x	x	x	
By hiring						
By searching		x				x
By imitation				x		
By interacting	x	x	x	x	x	x
By learning						

Quadro 6.2 - Variáveis do processo de aprendizagem mais presentes nas empresas. Elaborado pelo autor a partir das entrevistas.

A seguir, a figura 6.1 demonstra a frequência das principais variáveis do processo de aprendizagem listadas pelas empresas.

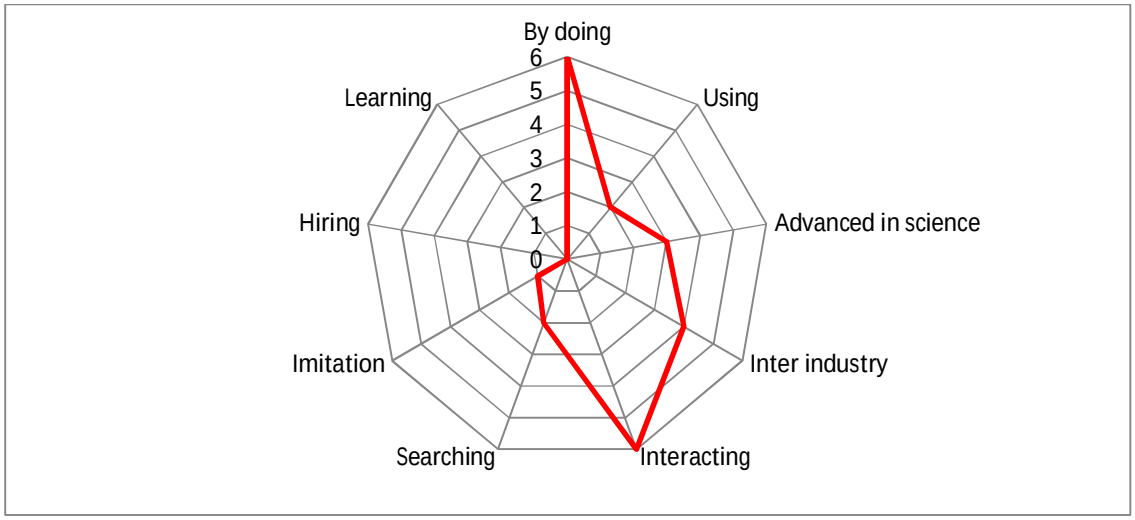


Figura 6.1 – Frequência das principais variáveis do processo de aprendizagem. Elaborada pelo autor.

Em uma análise simples, segundo a figura 6.1, entre as principais variáveis de aprendizagem, destacam-se a aprendizagem "*by doing*" e "*Interacting*", que Jensen *et al.* (2007) relacionam ao modo DUI de aprendizagem e inovação. Para as empresas *low-tech*, isso já era esperado, devido às características de sua "forma de inovar", não pautada

principalmente em P&D e tendo sua *expertise* e conhecimento acumulado em produção como fatores importantes. No entanto, essas variáveis são também importantes para a empresa *high-tech* da amostra, em parte, a importância da variável "*by doing*" para essa empresa pode ser explicada pela sua competência em processos de produção de fármacos genéricos e medicamentos licenciados ou de produtos de outras empresas com patentes prestes a expirar; comumente a empresa introduz inovações incrementais nos processos de produção, encapsulamento, posologia, formas ou propriedades físicas que exigem conhecimentos acumulados através de aprendizagem "*by doing*".

Para as empresas *low-tech*, outro fator que pode ter interferência em relação à variável "*by doing*" é a interação e participação de setores como marketing e produção no processo de desenvolvimento de produto dessas empresas. O fato de as inovações nessas empresas geralmente serem pouco orientadas pela ciência e tecnologia, com relativa baixa complexidade tecnológica dos produtos e processos de produção, permite maior participação de outras áreas, que não a P&D, no processo de desenvolvimento de produto. Isso também é verdade para a empresa TecnoFármaco, onde as áreas de marketing e produção, por exemplo, têm maior participação nas inovações com características mais incrementais, que geralmente são menos centradas em ciência e tecnologia se comparadas às inovações radicais.

As variáveis "*Interacting*" e "*Inter industry*" estão mais associadas à aprendizagem do mercado e interação com fontes externas, "aprendizagem com fornecedores ou cliente". Em diferentes níveis, todas as empresas têm algum tipo de relacionamento e interação com clientes ou fornecedores em relação ao processo de inovação, além de terem como prática a visita a feiras (de produtos, equipamento ou insumos), congressos e o auxílio de consultoria externa.

A importância da aprendizagem "*Advanced in science and technology*", apontada por três empresas (PVCbras, MetaLouças e TecnoFármaco), sinaliza que essas empresas absorvem novos conhecimentos e desenvolvimentos em ciência e tecnologia a partir de centros de pesquisas e universidades, por exemplo. Para a empresa TecnoFármaco, essa é uma fonte fundamental, dada a complexidade, tecnologias e diferentes conhecimentos necessários para o desenvolvimento de um novo medicamento, permitindo um paralelismo de pesquisas e diminuição nos riscos e tempo de desenvolvimento em áreas de conhecimento que a empresa não domina ou não tem competência e recursos suficientemente apropriados. Para as duas empresas *low-tech* (PVCbras e MetaLouças), essas parcerias também se mostraram como importantes alternativas à complementaridade de recursos e competências que elas não detêm, no entanto, embora importantes, essas relações se dão de formas pontuais e não contínuas,

somente quando é necessário acessar um conhecimento específico ou realizar determinados testes, como exemplos. Nota-se que os níveis de interação e parcerias entre empresas e universidades/centros de pesquisas são mais intensivos, contínuos e em longo prazo para o caso da TecnoFármaco. A maior intensidade tecnológica e complexidade dos desenvolvimentos, com destaque para a TecnoFármaco, parece exercer influência direta na propensão a formar parcerias e busca por complementaridade.

A variável "*by searching*", também associada ao Modo STI proposto por Jensen *et al.* (2007), é relacionada principalmente às atividades formalizadas (tais como P&D) com o objetivo de gerar novos conhecimentos. Somente duas empresas, a PVCbras e TecnoFármaco, apontaram essa variável entre as mais importantes. Algo já esperado, dado que as empresas *low-tech*, por definição, são pouco intensivas em P&D. No entanto, para o caso específico da PVCbras, as atividades de P&D estão mais associadas ao "D" de desenvolvimento e pouca atividade em "P" de pesquisa básica, dado que essa empresa também tem como variável importante a "*Advanced in science and technology*" que supre determinadas demandas de pesquisa e tecnologia. Por outro lado, para a TecnoFármaco, a variável "*by searching*" é central, pois o desenvolvimento de novos medicamentos exige significativos investimentos em pesquisa básica e aplicada (mesmo para as inovações tidas como incrementais). Essa empresa também tem fortes parcerias com universidades e centros de pesquisas para a complementaridade em P&D (há vários projetos em andamento), o que também explica a importância dada à variável "*Advanced in science and technology*". A externalização de P&D e testes clínicos faz parte da estratégia de inovação aberta dessa empresa, que, além das parcerias formais, lança editais a pesquisadores para a pesquisa de determinado conhecimento específico.

Semelhante a Malerba (1992) e Bittencourt (2009), os resultados encontrados nas empresas pesquisadas sinalizam que o processo de aprendizagem é dependente de múltiplas fontes, internas e externas, para ampliação do estoque de conhecimento nas empresas, sendo condição necessária para suas capacidades em inovação.

Indícios encontrados apontam que apesar da aprendizagem nessas empresas ser planejada e incentivada, é necessário que a interação entre as diferentes formas de aprendizagem seja intensificada. Ao mesmo tempo em que as empresas *low-tech* necessitam de pessoas com experiência em processos produtivos e de chão de fábrica para entender as rotinas e do dia a dia operacional e contribuir para o desenvolvimento de novas soluções a partir das aprendizagens *Leaning by doing* e *Learning by using*, entende-se que essas empresas também precisam ampliar o número de pessoas com conhecimento técnico

científico ou de profissionais devidamente qualificados, que sejam capazes de entender o conhecimento codificado de fontes externas e significados de manuais, “traduzindo-os” para a realidade e especificidades dessas empresas, interagindo com fontes externas de conhecimento, o que poderia ser associado ao conceito de "capacidade absortiva" de Cohen e Levinthal (1990).

A capacidade absortiva de uma empresa permite que ela integre o conhecimento externo, complexo e desincorporado em suas próprias atividades (COHEN e LEVINTHAL, 1990). Segundo Jensen *et al.* (2004) priorizar conhecimento tácito muitas vezes pode ajudar a entender conhecimento codificado e conhecimento codificado pode ajudar a desenvolver conhecimento tácito.

A aprendizagem *by Imitation* corresponde a uma das fontes de novas ideias para Brascoito, que possui uma equipe que é responsável por comprar de forma anônima diversos produtos dos concorrentes para testes e análises. Durante as entrevistas, espontaneamente, essa variável também foi apontada como importante para as empresas MetaLouça e SaniPlástico, entretanto, não foi citada entre as principais quando questionadas diretamente a esse respeito.

Embora as variáveis *Learning by Hiring* e *by Learning* não tenham sido apontadas por nenhuma das empresas como as quatro principais, isso não significa que elas não sejam importantes, ambas foram destacadas durante as entrevistas. Especialmente, as empresas *low-tech* têm nos seus programas de treinamento e desenvolvimento, importantes ferramentas de difusão e conversão de conhecimento tácito e explícito. Sistemas de treinamento e educação generalizam e incorporam conhecimento nas pessoas (JENSEN *et al.* , 2004).

No entanto, nem todo conhecimento é de fácil gerenciamento, codificação, transferência ou socialização (JENSEN *et al.* , 2004), o que pode levar a empresa a alguns impasses frente aos trabalhadores detentores de conhecimentos importantes ou mesmo a aqueles que não os detém. Como exemplo, em relação à aprendizagem *by hiring*, iniciativas que privilegiem em demasia a contratação de pessoas externas poderão ser interpretadas como baixa valorização dos funcionários, que poderiam se sentir preteridos por considerarem que poderiam ser treinados e desenvolvidos internamente.

Por outro lado, iniciativas mal planejadas de aprendizagem *by learning* relacionadas a tentativas forçadas de apropriação de determinados conhecimentos via treinamentos ou mesmo codificação de determinados conhecimentos tácitos podem gerar conflitos entre a empresa e os trabalhadores detentores desses conhecimentos.

Nesse sentido, a análise do caso LatAço dá subsídios interessantes que permitem sugerir que as demais empresas deveriam criar mecanismos semelhantes de compensação e incentivo à troca de conhecimento entre as pessoas, como exemplo, através de políticas de valorização, geração de ideias ou mesmo políticas de recursos humanos que estimulem um ambiente propício ao compartilhamento de conhecimento, inovação e à ampla aprendizagem.

Portanto, com base em um maior entendimento das variáveis de aprendizagem nas empresas pesquisadas, percebe-se que o processo de aprendizagem não é dependente ou fomentado basicamente por uma única fonte de conhecimento, como exemplo, na experiência no âmbito da produção (*learning by doing*) ou no âmbito da ciência (*learning by searching*).

6.3 MODOS DE APRENDIZAGEM E INOVAÇÃO

A fim de simplificar e ao mesmo tempo dar a diferentes tipos de conhecimento a devida atenção, evitando assim possíveis distorções, Jensen *et al.* (2007) propõem dois modos distintos, mas complementares, de gestão do conhecimento e de aprendizagem organizacional. O modo DUI (*Doing, Using and Interacting*) e o modo STI (*Science, Technology and Innovation*).

Esses autores argumentam que existem diferentes tipos de conhecimento relacionados a diferentes estratégias de aprendizagem e inovação. Por um lado, existem estratégias de inovação STI, baseadas na ciência, tecnologia e inovação, que dão ênfase à promoção de P&D e buscam criar acesso ao conhecimento codificado explícito. Por outro lado, há as estratégias de inovação DUI que são baseadas em aprender fazendo, usando e interagindo.

Tendo como base as variáveis de aprendizagem apresentadas no tópico anterior, no intuito de buscar maior entendimento dos modos de aprendizagem e sua relação com os processos de inovação nas empresas pesquisadas, semelhante a Jensen *et al.* (2007), foram analisadas nas empresas pesquisadas a existência de características relacionadas aos modos STI e DUI de aprendizagem e inovação, como segue.

6.3.1 EM RELAÇÃO AO MODO DE APRENDIZAGEM STI

Como já relatada na introdução desta tese, a definição de P&D aqui utilizada, no senso estrito, está de acordo com a definição proposta pela Pintec (2008), que compreende o trabalho criativo, empreendido de maneira sistemática, com o propósito de aumentar o acervo de conhecimentos da empresa, assim como a utilização destes conhecimentos para criar novas aplicações.

- **Existência de departamentos de P&D ou departamento/área similar**

As atividades de P&D, segundo esta definição, englobariam:

- a pesquisa básica (trabalho experimental ou teórico voltado para a aquisição de novo conhecimento, sem ter por objetivo qualquer aplicação ou uso específico);
- a pesquisa aplicada (trabalho experimental ou teórico dirigido para um objetivo prático específico);
- o desenvolvimento experimental – trabalho sistemático com base no conhecimento existente, obtido através da pesquisa e experiência prática e dirigido para a produção de novos materiais e produtos, para instalação de novos processos, sistemas e serviços, ou para melhorar substancialmente aqueles já produzidos ou em operação.

Entre as cinco empresas *low-tech* pesquisadas, somente a PVCbras possui um departamento denominado como P&D (Gerência de P&D). Todavia, embora as demais empresas não apresentem essa mesma denominação para suas áreas correlatas, essas áreas apresentam atividades semelhantes às da área da PVCbras. Assim, todas possuem um departamento ou área para o desenvolvimento de suas atividades relacionadas a P&D.

A nítida distinção entre as atividades de pesquisa e de desenvolvimento de produto só é observada na TecnoFármaco (empresa *high-tech*), que possui estrutura com características específicas voltada à pesquisa (básica e aplicada) como suporte às atividades de inovação radical e incremental; esse departamento é também responsável por conduzir as atividades de desenvolvimento de produto.

Embora as empresas *low-tech* declarem possuir uma área para o desenvolvimento das atividades de P&D, essas são diferentes das tradicionais áreas de P&D de empresas intensivas em tecnologia, com laboratórios avançados de pesquisa e testes, pessoal focado em pesquisa e

com formação acadêmica (mestres e doutores), com trabalho sistemático focado no desenvolvimento de novo conhecimento através de novas pesquisas, dirigido à produção de novos materiais e produtos, conforme encontrado na TecnoFármaco.

Para as empresas *low-tech*, mesmo que todos os entrevistados tenham se referido às atividades de P&D ostensivamente como sinônimo das atividades de desenvolvimento de produto, quando questionados sobre as variáveis de aprendizagem importantes, somente a PVCbras apontou a variável "aprendizagem pela ciência" (*learning by searching*) entre as mais importantes. No entanto, como já mencionado, suas atividades se assemelham às atividades desenvolvidas pelas outras empresas *low-tech*. Mesmo para essa empresa, o entrevistado deixa claro que, embora sua gerência tenha o nome de Gerência de P&D, o que prevalece mesmo é o "D" de desenvolvimento e não o "P" de pesquisa. Os resultados apontam que isso também é verdade para as demais empresas *low-tech* da amostra.

Portanto, conforme a definição atribuída às atividades de P&D, uma clara distinção é percebida entre as empresas *low-tech* e a empresa *high-tech* da amostra. As empresas *low-tech* pesquisadas atêm-se às atividades atreladas à "pesquisa experimental" e "desenvolvimento experimental" e não desenvolvem "pesquisa básica" sistematicamente em suas atividades; quando necessário, acessam pesquisadores de universidades e centros de pesquisas com esse fim. Por outro lado, a TecnoFármaco faz uso tanto da "pesquisa experimental", "desenvolvimento experimental" e "pesquisa básica", além de contínuas parcerias com universidades, laboratórios privados e institutos de pesquisa, para realização de testes e pesquisas (básicas, experimentais e aplicadas).

- **Sistematização dos processos de desenvolvimento de produto**

Todas as empresas apresentam, em diferentes graus de maturidade, processos sistematizados de desenvolvimento de produto, com uso de métodos que se aproximam às práticas de Funil de Desenvolvimento e Pontos de Decisão, com equipes formais responsáveis em conduzir o processo de inovação em produto, mecanismos formais de geração de ideia, seleção, desenvolvimento, difusão (esses pontos serão discutidos no tópico gestão da cadeia de valor da inovação) e tomadas de decisão.

Muitas dessas metodologias foram adaptadas às reais condições e características de cada empresa. Como exemplo, a PVCbras usava uma metodologia de formalização do processo de desenvolvimento de produto que pecava pelo excessivo formalismo,

complexidade e muita dependência da estrutura interna formal de geração de ideias (gerência de P&D), ideias que vinham de fora da gerência de P&D ou de fora da empresa eram pouco consideradas, o que distanciava a empresa do mercado, clientes e fornecedores.

Nesse exemplo, a formalização excessiva e complexidade da metodologia faziam com que as pessoas se desestimulassem em usá-la. O que só foi resolvido quando a empresa decidiu simplificar esse processo por algo mais acessível e próximo à realidade da empresa, ampliando as responsabilidades e integração de outras áreas da empresa e de fora da empresa. As principais mudanças foram a flexibilização dos critérios de análise na seleção de projetos, incorporação de novas formas de buscar ideias menos centradas às atividades internas, maior interação com universidades e centros de pesquisas, criação dos programas "P&D na van" e "P&D vai a campo", em que os profissionais da área de P&D passaram a fazer constantes visitas a clientes, usuários, fornecedores e obras em andamento no intuito de buscar ideias para novos produtos e produtos atuais, entre outras atividades.

Nas empresas pesquisadas, em relação à sistematização do processo de desenvolvimento de produto, há indícios de que essa sistematização tem relação com o nível de maturidade gerencial da empresa.

Embora não tenha sido usada nenhuma métrica para definição do nível de maturidade gerencial das empresas, pode-se dizer que a decisão de sistematização dos processos de desenvolvimento de produto aparenta mais ser em função do nível de organização, sistematização de tarefas, processos e gestão encontrados em todas as empresas em diferentes áreas e departamentos, do que propriamente uma decisão exclusiva para a área de desenvolvimento de produto. Como exemplo, todas as empresas pesquisadas possuem diversos níveis de certificação da qualidade da norma ISO em diferentes versões (ex.: ISO 9001, ISO 9002, ISO 14001 etc.), utilizam técnicas japonesas de gestão em suas linhas de produção (oriundas de seus programas de qualidade) como *kan ban*, círculos de qualidade, células de produção ou equipes de melhoria contínua; adotam práticas de gestão típicas de empresas estruturadas e possuem administração profissionalizada, o que sinaliza para uma certa maturidade gerencial.

Dessa forma, pode-se dizer que não somente o processo de desenvolvimento de produto é sistematizado e formal, mas a maioria dos processos dessas empresas.

Outra questão que parece ter influência no nível de sistematização e formalização do desenvolvimento de produto é a complexidade do produto ou projeto que se pretende. Os resultados encontrados apontam que os projetos de desenvolvimento tidos como os mais complexos, devido ao número de componentes do produto, complexidade tecnológica e mais

associados a inovações radicais, geralmente, são os que recebem maior controle sobre os recursos, tomadas de decisão, cronograma, acompanhamento etc., que interferem na maior ou menor necessidade de sistematização, formalização e acompanhamento do processo de desenvolvimento de produto.

Entre as empresas, a TecnoFármaco é a que aparenta ter o maior nível de sistematização do processo de desenvolvimento de produto, com regras bem definidas de acompanhamento do cronograma, orçamento e rígidos pontos de decisão, devido às exigências e complexidade do processo de desenvolvimento de um novo medicamento. Mesmo para essa empresa, os projetos caracterizados como de inovação incremental, portanto, geralmente menos complexos, tendem a ser menos sistematizados e controlados, prossibilitando maior autonomia à área de desenvolvimento de produto sobre as decisões de projeto.

Segundo esses argumentos, para essas empresas, a sistematização ou não dos processos de desenvolvimento de produtos estaria relacionada ao nível de maturidade gerencial da empresa, enquanto que o nível dessa sistematização estaria associado à complexidade do projeto ou produto que se pretende, portanto, à necessidade diferenciada de controle, acompanhamento e tomada de decisão.

- **Gastos em P&D como parcela da receita total da empresa**

Todas as empresas têm verbas exclusivas para atividades associadas a P&D, previstas em orçamento anual, atreladas ou não à receita total da empresa, conforme Quadro 6.3.

Empresas	Investimento em Atividades de P&D e Fontes de Financiamentos
LatAço	Destina uma verba prevista em orçamento não atrelada ao % da receita total da empresa, no entanto, os valores ficam próximos a 1% da receita total. Verbas extras são negociáveis conforme a necessidade. Há casos de financiamento externo baseado em projetos submetidos a órgãos de financiamento público (ex.: Finep). No período da pesquisa estava em estudo a utilização dos Incentivos fiscais previstos na Lei nº 11.196, “Lei do Bem”.
PVCbras	Destina entre 1 e 2 % da receita total da empresa, previsto em orçamento anual. Nos últimos três anos, esta verba subiu consideravelmente para próximo de 4% devido à estratégia de entrada em novos mercados (predial, infraestrutura e irrigação) e internacionalização dos negócios, com substancial investimento em novos produtos e adaptações dos produtos existentes às legislações e especificações técnicas de diferentes países. Há casos de financiamentos externos por órgãos públicos (ex.: Finep), mas não são comuns. Utiliza os incentivos fiscais previstos na Lei nº 11.196, “Lei do Bem”.

(Continua)

(continuação)

Empresas	Investimento em Atividades de P&D e Fontes de Financiamentos
MetaLouças	Destina 1% da receita total previsto em orçamento anual. Caso os projetos previstos excedam o orçamento disponível, novos projetos podem ser incorporados até um limite de 2% da receita total, desde que tenham *pay-back* inferior a três anos. Utiliza os Incentivos Fiscais Previstos na Lei nº 11.196, "Lei do Bem".
Brascoito	Não informou o valor ou percentual investido, mas confirmou que o valor é inferior a 3% da receita total da empresa. Todavia, os projetos que comprovem rentabilidade não encontram problemas para financiamentos. Não há financiamento externo de projetos ou uso de incentivos fiscais.
SaniPlástico	Cada ano é negociado orçamento de acordo com a carteira prevista e os projetos em andamento, variando em torno de 2% da receita total. Caso necessário, recursos extras podem ser negociados. Não há financiamento externo de projetos ou uso de incentivos fiscais.
TecnoFármaco	Investe anualmente cerca de 10% de sua Ebitda em P&D e nas atividades afins (incluindo financiamento de projetos externos) nas áreas de sintéticos, fitomedicamentos, genéricos e biotecnologia. Dessa parte, cerca de 20 a 30% são destinados à inovação radical para pesquisa de novas moléculas ou novos medicamentos para o mercado. Além dos recursos próprios, utiliza financiamento por agências públicas e bancos de financiamento (exemplo, BNDES e Finep). Utiliza os Incentivos Fiscais Previstos na Lei nº 11.196, "Lei do Bem".

Quadro 6.3 – Investimentos em atividades de P&D. Elaborado pelo autor a partir das entrevistas

Mesmo em períodos delicados (como a crise financeira mundial em 2008), essas empresas mantiveram inalterados os seus investimentos em inovação. O que de certa forma reforça o argumento que a inovação, além de importante, está inserida em suas estratégias competitivas.

Para essas empresas, os investimentos em P&D são importantes para a obtenção de resultados em inovação, no entanto, entende-se que é fundamental considerar que diferentes empresas e setores têm demandas diferentes em relação à necessidade de investimentos para obter resultados em inovação.

Para as empresas da amostra, não considerando outros aspectos também importantes além dos financeiros, quando são comparados os investimentos feitos em inovação, é importante considerar que os recursos necessários para inovar são distintos de empresa para empresa, portanto devem ser relativizados. Como exemplo, para desenvolver produtos comprovadamente inovadores, mas pouco intensivos em tecnologia (como embalagens ou

torneiras), entende-se que entre 1 e 2% da receita total de uma empresa que fatura 100 milhões de reais pode não ser um baixo investimento, dadas as necessidades de recursos e características do desenvolvimento que se pretende, que geralmente não exigem grandes investimentos em tecnologia, pesquisa básica intensiva, longos tempos de desenvolvimento etc., podendo gerar bons retornos financeiros em termos de aumento de percentual da receita.

Por outro lado, como exemplo, para uma empresa com receita semelhante, que desenvolve produtos farmacêuticos, intensivos em pesquisa e tecnologia (como uma nova droga sintética), para obter o mesmo nível de sucesso em incremento de receita através da inovação em produto, conforme o exemplo anterior, investimentos entre 1 e 2% da receita podem não ser adequados, dadas as necessidades de recursos e características do desenvolvimento, que no geral exigem grandes investimentos em tecnologia, pesquisa, longos períodos de desenvolvimento, *paybacks* mais dilatados, rigorosos e demorados testes e altos riscos.

Portanto, entende-se que os percentuais da receita investidos em P&D – uma métrica muito utilizada pela literatura para distinguir intensidades tecnológicas ou capacidades de inovação de setores ou empresas – podem não ser adequados e suficientes para retratar a intensidade de inovação de determinada empresa ou setor, já que os investimentos necessários devem ser relativizados conforme a necessidade da empresa, setor e o tipo de inovação que se pretende.

Também é importante considerar que, ao pautar a análise centrada nos indicadores atrelados aos dispêndios em P&D, geralmente são negligenciados fatores importantes para a capacidade de inovação das empresas *low-tech*, que não entram nessas despesas, tais como, investimentos em novos maquinários, investimentos em treinamento, compra de tecnologias etc. Segundo Jensen *et al.* (2004), os dados de investimento em P&D demonstram pouco do que está realmente acontecendo no setor *low-tech* (JENSEN *et al.* , 2004).

Das empresas pesquisadas, somente a TecnoFármaco tem orçamento específico para inovações radicais.

Como esperado, em relação aos gastos de P&D por parte das demais empresas, os resultados encontrados estão de acordo com as características elencadas na literatura tradicional para empresas *low* e *medium-tech*, que apontam para um dispêndio inferior a 3% da receita total.

Com exceção da TecnoFármaco, que participa constantemente de editais de órgãos de fomento ou de compartilhamento de financiamento de projetos com outras empresas, pode-se dizer que as demais empresas não possuem multicanais de financiamento de projetos, embora

haja casos isolados, no geral, os projetos são financiados através de recursos próprios previamente planejados.

- **Cooperação e parcerias com pesquisadores vinculados a universidades e centros de pesquisa, e a frequência com que isso ocorre (raramente, ocasionalmente, frequentemente ou sempre);**

No Quadro 6.4 são demonstradas as diferentes formas de cooperação e parcerias entre as empresas pesquisadas e universidades/centros de pesquisas.

Empresa	Envolvidos	Forma de cooperação	Frequência
LatAço	Universidades e consultores técnicos (consultores autônomos, professores e empresas).	Vínculo formal com pesquisadores e professores via contratos de prestação de serviços, consultorias em gestão, uso de laboratórios e *softwares* de outras empresas ou universidades.	Ocasionalmente, mediante demandas específicas (testes, ensaios, etc.) e no curto prazo.
PVCbras	Universidades e centros de pesquisa.	Vínculo formal institucionalizado, desenvolvimento de projetos comuns e assessoria técnica, consultorias em gestão, uso de laboratórios e *softwares*.	Sempre (possui diversos acordos em vigor).
MetaLouças	Universidades e centros especializados.	Sem vínculo formal, com consultas pontuais a pesquisadores e consultores técnicos via prestação de serviço. Utilização de laboratórios em outras empresas ou universidades.	Ocasionalmente; curto prazo.
Brascoito	Universidades e Centros de tecnologia de alimentos.	Sem vínculo formal, com consultas pontuais a pesquisadores e consultores técnicos via prestação de serviço.	Ocasionalmente, no curto prazo.
SaniPlástico	Universidades e centros de pesquisa.	Sem vínculo formal, com consultas pontuais a pesquisadores e consultores técnicos via prestação de serviço.	Ocasionalmente e no curto prazo.
TecnoFármaco	Universidades, Centros de Pesquisa e Consultores técnicos.	Com vínculo formal e projetos de parceria no médio e longo prazo com universidades, empresas privadas e institutos de pesquisa. Também faz consultas pontuais a pesquisadores e consultores técnicos, via prestação de serviço. Lança editais de projetos de pesquisa junto a pesquisadores de universidades.	Sempre (possui diversos acordos e projetos de médio e longo prazo em vigor).

Quadro 6.4 – Formas de cooperação e parcerias entre empresas, universidades, consultores etc. Elaborado pelo autor.

Segundo os dados levantados, entre as empresas *low-tech*, há diferentes formas de relacionamento entre empresas e universidades/centros de pesquisas. A forma mais comum é a cooperação ocasional mediante uma solicitação pontual da empresa. Poucas são as empresas que desenvolvem efetivamente relacionamentos de parcerias de uma forma contundente.

Embora as empresas relatem iniciativas em cooperações e interações com universidades e centros de pesquisas, com exceção da PVCbras e da TecnoFármaco, elas se dão geralmente de formas pontuais e no curto prazo, através de serviços contratados junto a pesquisadores e professores vinculados a essas instituições.

Os entrevistados apontaram para a necessidade de intensificar essa relação que, segundo eles, muitas vezes é dificultada pela burocracia excessiva ou pelo desinteresse dos pesquisadores das universidades. No entanto, seria necessário ouvir ambas as partes para entender melhor sobre os "porquês" dessas relações não serem mais intensivas, já que em consulta informal a alguns pesquisadores de universidades foram apontadas como dificuldades em manter parcerias com empresas a falta de paciência e o imediatismo nos resultados por parte das empresas, e, principalmente, conflitos de interesses quanto às contrapartidas de cada um em relação a custos, recursos, recompensas financeiras, licenças, direitos de patentes, divulgação de resultados de pesquisas etc.

Quando se analisa as diferentes formas de cooperação e parceria com universidades/centros pesquisa entre as empresas *low-tech* pesquisadas e a empresa *high-tech* (TecnoFármaco), há grandes diferenças na intensidade e forma como elas são conduzidas. Conforme descrito no caso TecnoFármaco, a empresa tem nessas parcerias uma de suas principais fontes de ideias para geração de novos produtos no médio e longo prazos. A empresa financia projetos de pesquisa básica e aplicada em parcerias com universidades, centros de pesquisas e laboratórios privados, por outro lado, nas empresas *low-tech*, essas relações são pontuais e não estendidas ao longo prazo, com exceção da PVCbras.

Segundo Jensen *et al.* (2004), pelo fato de o conhecimento ser criado e destruído em um ritmo rápido, para as empresas, individualmente, isso significa que as formas organizacionais que suportam as capacidades de aprendizagem e inovação tornam-se muito importantes. No entanto, segundo os autores, torna-se cada vez mais difícil estabelecer todas as competências necessárias internamente à empresa. Nesse sentido, para melhorar capacidade de aprendizado e inovação, as empresas devem buscar formas de acessar conhecimentos que elas não detêm, o que aumenta a importância de desenvolvimento de cooperação e parcerias com universidades, centros de pesquisas e outras empresas.

- **Composição das pessoas empregadas na empresa (se a empresa emprega pessoal com formação científica)**

No geral, a média de qualificação (horas de treinamento formal e anos de estudos) das pessoas envolvidas com o processo de desenvolvimento de produto nas empresas é superior à média das outras áreas na mesma empresa. A maior parte do pessoal empregado envolvido no processo de inovação é composta por engenheiros (civis, de alimentos, químicos, mecânicos etc.), graduados em diferentes áreas técnicas e pessoal com formação de nível técnico. Com exceção da TecnoFármaco, pessoas com nível de mestrado e doutorado não fazem parte do perfil empregado nessas empresas.

Segundo Schmierl e Köhler (2005) e Köhler (2005), seria importante, mesmo naquelas empresas que não tenham seu processo de inovação baseado em atividades internas de P&D, ter pessoal cientificamente capacitado para poder assimilar e converter determinados conhecimentos codificados de fontes externas.

Segundo os autores, é necessária a contratação ou desenvolvimento de pessoas altamente qualificadas capazes de intermediar os relacionamentos com universidades, mercado e centros de pesquisas. Em muitos casos, a contratação dessas pessoas e suas redes de contatos podem ser usadas para melhorar a aprendizagem e capacidade de inovação da empresa. Os resultados encontrados nesta pesquisa também apontam para essa direção.

6.3.2 EM RELAÇÃO AO MODO DE APRENDIZAGEM DUI

- **Uso de Círculos de Qualidade, Grupos de Trabalho Interdisciplinares e Grupos Semiautônomos;**

Todas as empresas, em diferentes níveis, utilizam práticas gerenciais associadas à gestão da qualidade total. Como reflexo das abordagens japonesas de gestão da qualidade total, essas empresas fazem uso de práticas como círculos de qualidades, formação de grupos interdisciplinares, formação de equipes de resolução de problemas, grupos de melhoria contínua etc. Em todas as empresas, foram encontradas iniciativas como essas, conforme Quadro 6.5.

Práticas de organização e gestão	LatAço	PVCbras	MetaLouças	Brascoito	SaniPlástico	TecnoFármaco
Grupos de interdisciplinares	x	x	x	x	x	x
Grupos semiautônomos						
Círculos de Qualidade	x	x	x	x	x	x
Equipes de resolução de problemas	x	x	x	x	x	x

Quadro 6.5 – Práticas de organização e gestão nas empresas pesquisadas, elaborado pelo autor

Embora sejam relatadas tais práticas, nenhuma das empresas as adota em grande extensão, restringindo-as a grupos ou determinados cargos.

Há uma distinção clara entre trabalhadores que desempenham atividades mais simples frente a determinados grupos com atividades mais enriquecidas, com mais autonomia, que operam máquinas mais avançadas, participam de processos mais intensivos em conhecimento ou que desempenham alguma atividade de liderança.

Em uma mesma empresa, podem ser encontrados trabalhadores organizados em equipes ou células de produção, com certa autonomia sobre as metas de produção, forma de organização e relativa flexibilidade de tarefas, mas também são encontradas pessoas que exercem atividades muito simples, com pouca autonomia e sem qualquer controle sobre o conteúdo e desenho de seus trabalhos.

Restritivamente, considerando as características de equipes semiautônomas e equipes autônomas sobre as quais versam a literatura em relação à autonomia, conteúdo das tarefas, ajustamento mútuo etc., não foram encontradas em nenhuma das empresas iniciativas semelhantes.

As atividades de trabalho que aparentam necessitar de um conjunto maior de habilidades e conhecimentos mais específicos tendem a ter maior envolvimento com práticas mais avançadas de gestão de pessoas, gestão do conhecimento e organização do trabalho.

Como exemplo, na SaniPlástico, há um programa de resolução de problemas e desenvolvimento gerencial denominado “Tropa de Elite”, estendido aos supervisores da empresa. Baseado nos programas de Círculo de Controle da Qualidade e associado a práticas de gestão de pessoas, esse programa tem como objetivos específicos desenvolver um canal de comunicação entre os supervisores e gerentes da empresa, promover maior autonomia nas tarefas, desenvolver capacidade gerencial, possibilitar a aprendizagem através de resolução de problemas reais relacionados a produtividade e qualidade e obter ganhos ou melhorias de resultados.

No geral, em relação aos processos de desenvolvimento de produto, as pessoas envolvidas desfrutam de uma forma de organização diferente da maioria das outras áreas da

empresa. Em todas as empresas, as pessoas envolvidas nesses processos desfrutam de níveis maiores de autonomia e flexibilidade sobre suas tarefas. A forma de organização comum encontrada é baseada em equipes multidisciplinares de projeto, que respondem diretamente à pessoa responsável por essa área com autoridade funcional, sendo comum a participação temporária de pessoas de diferentes áreas da empresa.

Quando são comparadas as empresas *low-tech* e a TecnoFármaco, embora essa empresa apresente um nível mais alto de qualificação da mão de obra, com funcionários com maior nível de escolaridade e a presença de mestres e doutores nas atividades de pesquisa e desenvolvimento, as práticas relacionadas à organização do trabalho e gestão de pessoas não são muito diferentes, têm também o seu alcance limitado e não são adotadas de forma extensiva em todos os níveis.

- **Uso de Sistemas de Sugestões de ideias estendido aos funcionários**

A LatAço, MetaLouças e TecnoFármaco fazem uso de programas de geração de ideias estendidos a todos os funcionários. No entanto, os programas têm características e objetivos distintos. Enquanto que na MetaLouças e TecnoFármaco o programa de geração de ideias é uma prática com intuito de melhorar a comunicação entre as gerências e a base operacional, com ideias com características de melhorias locais e pontuais em processos, na LatAço ele tem grande atenção da alta administração, sendo importante para o sistema de gestão mais participativo que se pretende, tendo uma dimensão maior e central, em que os trabalhadores são incentivados e cobrados por ideias que também possam ter um alcance maior na empresa como um todo e não restritas às áreas de atuação dos funcionários, não sendo raro que ideias de melhorias e desenvolvimento de produtos venham desse programa.

Independentemente dos objetivos específicos de cada programa de geração de ideias, os resultados apontam que eles têm um papel fundamental no auxílio do desenvolvimento de um ambiente de trabalho e cultura organizacional associados à prática de inovação, ajudando na assimilação de mudanças propostas pela empresa, associando a imagem da empresa à inovação, criando um canal de comunicação, incentivando o funcionário a ousar na melhoria do seu trabalho, desmitificando o conceito de inovação como algo que possa incorrer riscos ao seu trabalho, entre outros. Enfim, mesmo que esses programas não estejam associados diretamente à prática de inovação em produto, mais especificamente à geração de ideias, indiretamente eles criam condições que ajudam na difusão e assimilação interna das ideias.

- **Uso da integração de funções, se as demarcações entre grupos de trabalhadores são nítidas ou invisíveis (“*softened demarcations*”)**

Em todas as empresas da amostra, as demarcações entre grupos de trabalho são nítidas, dentro de uma mesma empresa é comum encontrar formas distintas de organização do trabalho em um mesmo nível organizacional, com demarcações nítidas entre funções, tarefas e autonomia, em que comumente as funções apresentam um baixo nível de integração.

Na prática, no geral, persistem as estruturas funcionais, a utilização ou a busca por processos padronizados, com a coordenação e a decisão centradas em áreas funcionais ou na tecnoestrutura.

Por outro lado, em menor extensão, percebe-se uma nítida tendência no desenvolvimento de práticas gerenciais no intuito de melhorar a integração entre as funções e diminuir as demarcações entre grupos de trabalho. Como exemplos, práticas de rotação no cargo em outras áreas; comitês de produto (que envolvem pessoas de diferentes áreas da empresa); treinamentos envolvendo pessoas de diferentes áreas; grupos interfuncionais de resolução de problemas, entre outros.

Nesse sentido, como exemplo, a Brascoito desenvolve um programa de manutenção preventiva que busca integrar o pessoal de manutenção e operadores de máquinas, embora o lema desse programa sugira individualidade, “da minha máquina cuido eu”, na prática, ele busca a corresponsabilidade e integração entre operadores e os técnicos da manutenção. Como já citado, essa empresa desenvolve também o programa “Tropa de Elite”, composto por supervisores de diferentes áreas que formam equipes interdisciplinares de resolução de problemas, entre outras práticas.

Em relação ao desenvolvimento de produto, em todas as empresas, as atividades envolvidas apresentam integração de funções e menor demarcação entre os grupos de trabalho, com a participação ativa de diferentes áreas no processo (ex.: marketing, produção, qualidade, engenharia, P&D etc.). Embora existam áreas responsáveis pelo desenvolvimento de produto, em nenhum dos casos essas áreas são isoladas sem a participação de outras áreas ou gerências nas tomadas de decisões e resoluções de problemas.

- **Formas de cooperação com os clientes**

Todas as empresas da amostra relataram ter alguma forma de cooperação com seus clientes. No entanto, essas formas variam de empresa para empresa indo desde processos de

simples cooperação na troca de informações a processos mais interativos, próximos ao conceito de parceria.

Os indícios encontrados apontam que determinadas características influenciam nas diferentes formas de cooperação encontradas entre as empresas e seus clientes, tais como, características dos clientes (empresas industriais, empresas de serviço, tipo de relações comerciais, intensidade tecnológica do cliente etc.), sua posição na cadeia de valor, porte das empresas envolvidas, quantidade e diversificação de clientes, entre outras.

Como retrato disso, as empresas pesquisadas têm parte significativa de seu mercado constituído por um grande número de pequenos clientes, em que a maioria não é de clientes industriais e, via de regra, só distribui ou vende os produtos. Esses clientes diretos são geralmente distribuidores, representantes comerciais, farmácias, lojas de materiais de construção, supermercados, redes atacadistas, que também comercializam marcas e produtos de empresas concorrentes, geralmente não existindo qualquer relação de exclusividade no fornecimento ou uso de produtos. Nesse sentido, baixa contribuição é dada em relação à aprendizagem de "uso", trocas de tecnologias e conhecimentos técnicos relacionados aos produtos ou processo de produção. Por esses clientes não terem *know-how*, experiência e capacidade produtiva, por exemplo, eles têm poucas condições de contribuir na complementaridade de competências técnicas e tecnologias para possíveis desenvolvimentos conjuntos.

Para as empresas TecnoFármaco, Brascoito, SaniPlástico, MetaLouças e PVCbras, com exceções de casos isolados que serão relatados a seguir, no geral, em relação ao desenvolvimento de produtos, as relações de cooperação são simples e restritas. A cooperação com essa parcela de clientes se dá de duas formas simples: trocas de informações a respeito de requisitos do produto (especificações técnicas, *design*, características etc.) ou por informações de mercado (informações de demanda, requisitos dos produtos e necessidades dos consumidores finais).

Por outro lado, a LatAço, tendo entre seus principais clientes, grandes empresas, clientes industriais e um número pequeno de clientes quando comparada às outras empresas pesquisadas, desenvolve formas de cooperação mais intensiva e interativa que as demais empresas, e já adotou diversos relacionamentos de cooperação e parceria no desenvolvimento conjunto de produtos. Um exemplo foi o desenvolvimento de uma embalagem com tampa "inviolável", mediante solicitação do cliente fabricante de tintas para reduzir a falsificação de seus produtos, o que implicou uma interação constante entre as partes no desenvolvimento; no entanto, o financiamento ficou a cargo da LatAço, que também deteve a exclusividade sob a

comercialização. Para essa empresa, a interação com o cliente implicou complementaridade de competências técnicas e de aprendizagem no nível de usuários.

Mesmo para as outras empresas, com exceção da Brascoito e da TecnoFármaco, há exemplos de cooperação, alguns projetos pontuais desenvolvidos especificamente para determinados clientes, como é o caso do desenvolvimento de um sistema hidráulico para aquecimento e esterilização da água com acionamentos automáticos, desenvolvido entre a MetaLouças e um grande hospital. O hospital não cooperou com tecnologias ou conhecimento específico relacionado ao produto que foi desenvolvido, mas o projeto se deu com o suporte de profissionais do hospital que conheciam determinadas características, rotinas de trabalho e requisitos técnicos de como deveria ser esse sistema.

Outros exemplos podem ser vistos também na SaniPlástico, MetaLouças e PVCbras, empresas que têm como clientes algumas grandes construtoras, onde foram desenvolvidos determinados “kits” de montagem de sistemas hidráulicos, de canos e conexões e sistemas de descargas, que otimizaram processos de instalações com significativas reduções de custos durante as obras, embora não tenha havido troca de tecnologia, compartilhamento de recursos e participação intensiva no desenvolvimentos dos produtos, houve interação na troca de conhecimentos no nível de desenvolvedor e usuário, testes e requisitos técnicos necessários.

Conforme relatos, há cooperação no desenvolvimento de novos produtos entre as empresas e seus clientes, no entanto, essa cooperação se manifesta de forma modesta, em situações pontuais e com baixa interação entre as partes.

Nitidamente, o nível de cooperação encontrado na maioria das empresas está longe de ser caracterizado como uma relação de parceria, com compartilhamento de recursos, informações, objetivos comuns, com confiança entre as partes e complementaridade em competências, conforme sugere a literatura. Segundo Lamming (1993) e Achrol (1990) *apud* Amaral e Toledo (2000), a cooperação no desenvolvimento de produtos necessita de uma série de requisitos, tais como integração e compartilhamento de conhecimento, pessoas, recursos, tecnologias, mecanismos de interação das estruturas organizacionais de desenvolvimento entre as empresas, enfim, o engajamento em um mesmo objetivo comum, com coordenação e desenvolvimento conjunto entre as duas empresas de forma a melhorar o desempenho no desenvolvimento do produto.

6.4 MODOS DE INOVAÇÃO E FORMAS DE CONHECIMENTO PREDOMINANTES NAS EMPRESAS PESQUISADAS

No intuito de se buscar um melhor entendimento de como as empresas pesquisadas se posicionam em relação aos modos de inovação e aprendizagem, baseado em Jensen *et al.* (2007), foram levantadas as variáveis de aprendizagem e inovação predominantes nas empresas pesquisadas, conforme Quadro 6.6 a seguir. Entretanto, não se pretende um enquadramento ou uma classificação definitiva das empresas quanto ao modo de inovação e aprendizagem predominantes, mas um posicionamento.

A identificação das características predominantes nas empresas pesquisadas pode possibilitar um maior entendimento de como os modos de inovação e aprendizagem coexistem, podendo ajudar a entender a forma de inovar dessas empresas, o que pode tornar mais clara a necessidade para o desenvolvimento teórico em contextos específicos. Segundo Jensen *et al.* (2007), muitas das questões interessantes de análise podem ser conectadas à compreensão da relação entre os dois modos de conhecimento e aprendizagem dentro das empresas.

Nas empresas pesquisadas foram identificadas características distintas e complementares aos dois modos de inovação, o modo DUI e o modo STI. *Grosso modo*, conforme esperado, as empresas *low-tech* têm a predominância das variáveis associadas ao modo DUI, enquanto que a empresa intensiva em tecnologia, a TecnoFármaco, é mais voltada ao modo STI.

Entretanto, como será demonstrado, a simples distinção entre a predominância de determinado modo não é tão clara. Se forem analisadas as variáveis baseando-se somente nos padrões de respostas dos entrevistados, os indicadores levantados são muito semelhantes em todas as empresas. Diferentemente de Jensen *et al.* (2007), que buscaram identificar a existência ou não dos indicadores de aprendizagem, a metodologia de estudos de caso aqui empregada permitiu ir além, não só identificando a existência de indicadores que comprovem as variáveis pertinentes a determinado modo de inovação, mas também investigando como se dão essas variáveis, seus comportamentos e em que extensão elas são adotadas.

Essa observação é importante, pois se acredita que a simples existência de determinado indicador de aprendizagem não seja suficiente para explicar em que nível esse indicador é empregado e difundido ao longo da empresa. Por exemplo, uma empresa poderia

afirmar que adota programas de círculo de qualidade, no entanto, essa adoção pode estar restrita a um pequeno grupo isolado e não ter um alcance significativo na empresa.

A seguir são demonstrados os principais indicadores apresentados pelas empresas com base na relação dos indicadores levantados por Jensen *et al.* (2007), conforme Quadro 6.6.

Indicadores de aprendizagem	**LatAço**	**PVCbra**	**MetaLouça**	**Brascoito**	**SaniPlástico**	**TecnoFármaco**
Indicadores STI						
Orçamento previsto para atividades de P&D?	sim	sim	sim	sim	sim	sim
Coopera com pesquisadores vinculados a universidades e centros de pesquisa?	sim, frequente	sim, sempre	sim, ocasional	sim, ocasional	sim, raro	sim sempre
Emprego de pessoal com formação científica*	sim	sim	sim	sim	sim	sim (graduados, mestres e doutores)
Indicadores DUI						
Uso de grupos de trabalho interdisciplinares	sim	sim	sim	sim	sim	sim
Integração de funções	sim	sim	sim	sim	sim	sim
Sistemas de Sugestões de ideias estendido aos funcionários	sim	não	sim	não	não	sim
Demarcações invisíveis entre grupos de trabalhadores	não	não	não	não	não	não
Círculos de qualidade	sim	sim	sim	sim	sim	sim
Cooperação com clientes	sim	sim	sim	sim	sim	sim

*Semelhante aos critérios utilizados por Jensen *et al.* (2007), pessoal cientificamente treinado inclui bacharéis, mestres ou doutores em ciências naturais, bem como engenharias.

Quadro 6.6 – Indicadores de aprendizagem. Adaptado de Jensen *et al*. (2007)

De acordo com os dados levantados, pode-se dizer que essas empresas usam estratégias que combinam os modos DUI e STI. Entretanto, como já comentado, a existência de determinados indicadores não significa que esses sejam usados em grande extensão e que não sejam conflitantes. Como exemplo, ao mesmo tempo em que algumas empresas dizem utilizar grupos interdisciplinares e círculos de qualidade, pelo fato de nem todos os funcionários participarem de iniciativas semelhantes, as empresas apresentam nítida demarcação entre grupos de trabalhadores e pouca integração entre áreas.

Em relação à adoção de pessoal com formação científica, nitidamente, há uma distinção entre as empresas *low-tech* e a empresa *high-tech*. As empresas *low-tech*, apesar de terem uma parte significativa de pessoas graduada em áreas como engenharia, química,

nutrição etc., diferente da empresa *high-tech*, geralmente não empregam mestres e doutores no seu quadro de funcionários.

Em todas as empresas ainda predomina a visão baseada em cargos e baixa autonomia da grande maioria dos funcionários. Há uma clara separação entre concepção e planejamento, realizados pela tecnoestrutura (departamento de organização e métodos, RH, engenharia de processos etc.), direção e controle, realizados pelas chefias, e execução, pelo pessoal do chão de fábrica. Resultados semelhantes para as empresas *low-tech* foram encontrados por Schmierl e Köhler (2005) em seus estudos.

Por outro lado, em todas as empresas observou-se uma crescente tendência em relação à tentativa de ampliação do alcance de determinadas práticas gerenciais, com uma progressiva adoção de formas mais flexíveis de organização do trabalho, gestão de pessoas e gestão do conhecimento, com o objetivo de dar mais flexibilidade, autonomia e preparação para mudanças inerentes ao processo de inovação.

Entre as empresas pesquisadas, todas, nos últimos cinco anos, implantaram alguma inovação gerencial, de ampla extensão, no intuito de tentar melhorar a produtividade e o ambiente de trabalho. Como exemplos, a LatAço está implantando um programa de valorização da carreira técnica e do operário, associando este programa a um plano de treinamento, revisão do plano salarial e intensificação de rotação de cargos junto às áreas, complementando com a tutoria de profissionais mais experientes a jovens aprendizes ou profissionais em começo de carreira. Segundo o entrevistado, isso visa tornar as relações de trabalho mais justas, ajuda a diminuir as barreiras de conhecimento, aumenta a integração entre os funcionários, valoriza os profissionais experientes e incentiva a permanência de pessoas com um amplo conhecimento técnico e experiência, incentivando-as a trocar conhecimento tácito e desenvolvimento de novos conhecimentos.

Como outras experiências, essas empresas estão adotando práticas de "*action learning*", aprendizagem na prática direcionada à resolução de problemas reais e assimilação e difusão do conhecimento gerado; práticas de treinamento intensivo para melhorar as competências individuais e dos grupos; adoção de grupos multitarefa de resolução de problemas, que ajudam a integrar diferentes pessoas e áreas em objetivos comuns; círculos de qualidade, entre outras práticas.

Segundo estudos conduzidos por Jensen *et al.* (2007), em uma classificação geral, as empresas podem ser enquadradas em quatro diferentes tipos de organizações de aprendizagem, conforme a presença dos indicadores dos modos de inovação e aprendizagem:

- organização de aprendizagem DUI;

- organização de aprendizagem STI;
- organização de aprendizagem DUI e STI;
- organização de baixa aprendizagem (nenhum dos modos).

No entanto, conforme argumentam Lundvall e Lorenz (2007) e Jensen *et al.* (2007), não é fácil estabelecer clara distinção entre os modos de inovação e aprendizagem predominantes nas empresas, até mesmo porque não existe uma correlação direta entre a predominância de determinado modo de inovação com o setor ou intensidade tecnológica da empresa.

Quanto à classificação das empresas em organizações de aprendizagem e inovação, os resultados empíricos e a metodologia utilizada nesta tese (sem a pretensão de criar uma nova classificação ou taxonomia) dão subsídios para o entendimento que seria necessário ampliar a classificação genérica das empresas no *cluster* "Organização da Aprendizagem DUI/STI" para um outro tipo de organização da aprendizagem, a "Organização de aprendizagem STI/DUI".

Tal proposta é baseada na premissa de que, mesmo para as empresas que utilizam estratégias conjuntas dos dois modos de inovação (STI e DUI), a tendência é que haja o predomínio de um dos modos sobre o outro. Por exemplo, nas "Organizações de aprendizagem STI/DUI", apesar de apresentarem características associadas aos dois modos, na prática, o modo STI é o predominante; por outro lado, as "Organizações de aprendizagem DUI/STI" que, apesar de apresentarem também características relacionadas aos dois modos, têm a predominância de características associadas ao modo DUI. Essa distinção se faz pertinente em relação aos resultados aqui obtidos e será melhor explicada a seguir.

Quanto ao posicionamento da empresa TecnoFármaco em relação aos modos de aprendizagem e inovação, fica claro que essa empresa está mais voltada às características do modo STI, devido à sua forma de inovar pautada em tecnologia e P&D, parcerias com universidades/centros de pesquisa e à presença das variáveis associadas à aprendizagem STI. No entanto, essa empresa também apresenta indicadores importantes associados ao modo DUI, como os aprendizados através do "uso" e "interação", a utilização de círculos de qualidade, programas de geração de ideias, integração de funções etc., que, embora sejam importantes para o desenvolvimento da capacidade inovadora dessa empresa, são menos centrais para sua capacidade de inovação. O que poderia posicioná-la entre as empresas que apresentam características associadas a "organizações de aprendizagem STI/DUI".

Por outro lado, para as empresas *low-tech*, quanto à classificação em tipos de organizações de aprendizagem, é mais fácil identificar o que essas empresas não são do que classificá-las restritivamente a determinado tipo. Certamente essas empresas não podem ser associadas a empresas de "baixa aprendizagem" ou "empresas de aprendizagem STI", considerando que são empresas inovadoras e possuem indícios de aprendizagem organizacional, em que seu processo de inovação não é pautado principalmente em tecnologia e no último conhecimento técnico científico codificado. No entanto, essas empresas apresentam também indicadores associados ao modo STI, em menor extensão que a TecnoFármaco, tais como a existência de gerências de P&D ou similares, orçamentos destinados a P&D, entre outros. *Grosso modo*, essas empresas parecem estar em uma posição intermediária, podendo ser posicionadas como organizações de "aprendizagem DUI/STI".

Todavia, embora essas empresas tenham os principais indicadores de aprendizagem associados ao modo DUI, para fortalecer tais características seria necessário ampliar a extensão do alcance de determinadas práticas de aprendizagem organizacional, incorporando formas mais avançadas de organização do trabalho, políticas de gestão de pessoas e gestão do conhecimento em uma maior extensão, com alcance à maioria dos trabalhadores.

Suas práticas atuais, apesar de estarem surtindo efeitos positivos, aparentemente carecem de formas mais abrangentes que possibilitem a essas empresas obterem resultados mais efetivos em relação a criação e compartilhamento do conhecimento tácito e codificado ao longo dos diversos níveis dentro da empresa e cadeia de inovação.

Como exemplo, as empresas *low-tech* que têm programas de geração de ideias estendidos a todos os funcionários, a LatAço e a MetaLouças, vêm obtendo bons resultados, tanto na melhoria da comunicação entre os diferentes níveis hierárquicos como na proposição de novas ideias que, em muitos casos, são convertidas em melhorias em processos, redução de custos ou até mesmo em desenvolvimento de novos produtos. Tal iniciativa parece ser adequada às demais empresas *low-tech*.

Em relação aos aspectos de aprendizagem STI, embora as empresas *low-tech* apresentem indicadores relacionados, percebe-se a necessidade de que esses sejam adotados mais sistematicamente. Como exemplo, intensificando as formas de cooperação e complementaridade de competências com clientes, fornecedores e universidades, ao ponto de transformar as relações existentes em formas mais interativas, com cooperação mais intensa na geração, conversão e difusão dessas ideias, próximo ao conceito de parcerias.

Para as empresas *low-tech*, embora essas empresas não pautem sua estratégia em pesquisa e desenvolvimento, os resultados obtidos apontam que investimentos em outras

frentes são também necessários, como exemplo, maior capacitação técnica ou contratação de pessoal qualificado – associado às variáveis de aprendizagem *Learning by hiring*, *Learning by searching* e *Learning by interacting* – voltado à prática de pesquisa ou com capacidade de assimilação de conhecimentos vindos de fontes externas.

As considerações apresentadas estão de acordo com os resultados do trabalho de Jensen *et al*. (2007), que concluíram que as firmas que adotam em conjunto fortes versões do modo de aprendizagem e inovação DUI e STI são mais inovadoras que as demais.

Para as empresas *low-tech* estudadas, de acordo com suas características e as variáveis de conhecimento importantes, indícios encontrados levam a crer que a estrita adoção de características que possam enquadrá-las restritivamente a um determinado modo de inovação (DUI ou STI) não parece ser suficiente ou adequada. Um grande desafio para as empresas *low-tech* inovadoras e provavelmente a melhor estratégia, parece estar na combinação de formas mais intensivas dos modos de aprendizagem e inovação DUI e STI.

Nesse sentido, acredita-se que bons resultados poderiam vir a partir da intensificação das parcerias com universidades, centros de pesquisas, clientes e fornecedores; ampliação do alcance de práticas de gestão de pessoas, organização do trabalho e gestão do conhecimento; aumento da participação de pessoas de diferentes áreas e níveis hierárquicos na geração e conversão de ideias; maior qualificação do pessoal; adoção de mecanismo de cooperação entre pessoas de diferentes áreas e unidades na empresa etc., permitindo, assim, maior inserção nas características de aprendizagem DUI e STI.

Segundo Lund Vinding (2002) *apud* Jensen *et al.* (2004), resultados interessantes em recente pesquisa realizada em Aalborg relatam que pequenas e médias empresas não pertencentes ao setor *high-tech* que adquiriram competências na forma de pessoal acadêmico e reforçaram a sua colaboração com instituições de pesquisa (universidades, centros de pesquisa etc.) foram as que sofreram impacto mais positivo em relação ao desempenho em inovação.

Segundo as interpretações de Jensen *et al.* (2004) para esta questão, como a concorrência mundial torna-se intensificada mais e mais nos setores tradicionais, já não é suficiente embasar a competitividade no *know-how* e na aprendizagem DUI. Há uma necessidade crescente para acessar mais sistematicamente as fontes de conhecimento codificado, no intuito de encontrar novas soluções e desenvolver novos produtos que as tornem menos sensíveis à concorrência baseada em custos e preços. Os autores complementam: esta é uma explicação de porque as estratégias que dão mais atenção ao

conhecimento codificado e científico vêm ganhando espaço nos setores tradicionais e maduros.

Segundo os autores, seus resultados empíricos indicam que a combinação das organizações de aprendizagem e competências para lidar com o conhecimento codificado é fortemente correlacionada com melhor desempenho das empresas em inovação.

Concluindo, os resultados empíricos obtidos aqui estão de acordo com uma importante hipótese desenvolvida por Jensen *et al.* (2007), de que a taxa de retorno de reforço de um dos modos de inovação é maior quanto a menor intensidade de uso desse modo na organização.

A empresa *high-tech* da amostra pode se beneficiar ao usar mais intensamente práticas associadas ao modo DUI de aprendizagem e inovação e, por conseguinte, as empresas *low-tech* que se utilizam principalmente do modo DUI podem se beneficiar mais ao usarem mais intensamente práticas associadas ao modo STI.

6.5 CADEIA DE VALOR DA INOVAÇÃO DE EMPRESAS *LOW-TECH*

No intuito de responder a uma das principais questões desta pesquisa: "**Como as empresas *low-tech* organizam e gerenciam suas cadeias de valor da inovação?"**, foram levantadas nas diferentes empresas as principais características e formas de organização dessas cadeias de inovação, com o intuito de entender o processo de inovação das empresas pesquisadas, bem como a configuração de cada cadeia e as atividades relacionadas a cada elo, a saber.

6.5.1 GERAÇÃO DE IDEIAS

Em relação à geração de ideias, parece existir uma distinção entre os pontos de vista dos entrevistados das empresas *low-tech* e os entrevistados da empresa intensiva em tecnologia, a TecnoFármaco.

Embora ambos considerem muito importante a etapa de geração de ideias, no geral, os entrevistados das empresas *low-tech* não consideram problemática a geração de novas ideias e julgam suficiente a quantidade e qualidade das ideias geradas para novos produtos.

Por outro lado, os entrevistados da TecnoFármaco consideram insuficientes as ideias geradas. Segundo um dos entrevistados, no ramo de novos medicamentos, uma boa ideia vale muito e não surge da noite para o dia, ela geralmente é resultado de anos de muito trabalho e pesquisa, portanto, sua empresa é ávida por boas ideias e, apesar de terem uma estrutura e recursos voltados para a geração de ideias, dificilmente chegariam à conclusão de que tem ideias suficientes, tendo em vista que ideias para os novos medicamentos exigem a sistematização de conhecimentos diversos, amplos e específicos.

Esses distintos pontos de vista podem retratar um pouco como essas empresas lidam com o "elo" geração de ideias.

Embora todos os entrevistados das empresas *low-tech* apontem que suas empresas utilizam múltiplas fontes internas na geração de ideias, de forma que teoricamente qualquer funcionário ou área da empresa poderia propor ideias para produtos, com exceção da LatAço, na prática a proposição de ideias para novos produtos está restrita a pequenos grupos de pessoas envolvidas com o processo de desenvolvimento de produto (gerência de P&D, assessoria de desenvolvimento de produto, comitê de produto, marketing, comercial etc.) por meio de reuniões mensais ou semanais, nas quais são propostas, discutidas e analisadas as ideias. Nessas reuniões, as ideias podem se apresentar como um simples conceito inicial de um produto ou em forma de um protótipo.

Em relação às fontes internas de ideias, para a empresa TecnoFármaco isso não é muito diferente, com a sistemática atual, dificilmente alguma ideia de um novo produto poderia surgir de alguém da empresa que não esteja envolvido com o processo de desenvolvimento de produto.

Em relação às fontes externas de ideias, nas empresas *low-tech*, não existem mecanismos formais que incorporem a participação efetiva de membros externos à empresa no processo de geração de ideias. Por outro lado, a TecnoFármaco tem nesse mecanismo uma importante fonte de novas ideias. A empresa desenvolve parcerias com laboratórios e universidades em busca de novas ideias de desenvolvimentos.

Os indícios encontrados sugerem que a complexidade e intensidade tecnológica dos projetos ou inovações pretendidas têm relação direta com a propensão da empresa em estabelecer mecanismos sistemáticos de busca de fontes externas para novas ideias, o que pode parcialmente explicar, mas não justificar, a ausência de mecanismos formais de incorporação de pessoas ou empresas na geração externa de ideias nas empresas *low-tech* pesquisadas. O que se percebe é que, devido ao predomínio de inovações pouco intensivas em tecnologia e relativamente pouco complexas, parece haver um sentimento de

“autossuficiência” na geração interna de ideias e pouco interesse quanto à participação de pessoas externas ou empresas, o que de certa forma explica o ponto de vista predominante entre os entrevistados dessas empresas relativo à satisfação na geração de ideias.

Santos (2006) encontrou resultados que podem ser associados a esse argumento. Em seu trabalho sobre investigação de cooperação em P&D nas empresas *low-tech*, seus resultados apontaram que quanto mais complexo tecnologicamente era o projeto ou produto, mais propensa era a empresa em buscar parcerias externas em P&D.

Os resultados dão indícios de que as empresas pouco intensivas em P&D e tecnologia, que em princípio têm limitações de pesquisa e, portanto, deveriam ser grandes interessadas em buscar competências externas as quais não possui, na prática são as que menos utilizam fontes externas na geração de ideias.

No entanto, esta constatação mereceria uma investigação mais sistemática e aprofundada, o que foge ao objetivo deste trabalho.

Mesmo que não pareça existir uma síndrome de “não inventado aqui”, de resistência às ideias de fora da empresa, não é comum a participação efetiva de pessoas externa à empresa no processo de geração de ideias nas empresas *low-tech* pesquisadas.

O problema não aparenta estar na diversificação das fontes de ideias acessadas, conforme Quadro 6.7, já que todas as seis empresas aparentemente utilizam fontes semelhantes para geração de ideias (como exemplos, clientes, fornecedores, universidades, feiras, eventos e concorrentes), o problema parece estar na frequência de uso e na intensidade da interação com essas fontes.

Nitidamente, os resultados apontam que para as empresas *low-tech* há espaços para melhorias nesse processo, com a introdução de mecanismos que não só aproveitem as ideias geradas de fontes externas, mas que promovam uma participação mais intensiva nas etapas iniciais de geração de ideias, próximo aos conceitos de parceria e cooperação contínua, amplamente difundidos na TecnoFármaco.

A MetaLouças, por exemplo, embora tenha desenvolvido parceria com uma grande empresa multinacional para o desenvolvimento de uma torneira com filtro acoplado, essa empresa só foi envolvida no projeto após as primeiras etapas de desenvolvimento, contribuindo pouco com a geração inicial da ideia.

Indicadores de aprendizagem	LatAço	PVCbras	MetaLouças	Brascoito	SaniPlástico	TecnoFármaco
Pesquisa de mercado	U	MU	MU	MU	MU	U
Comunicação com consumidores/ SAC	PU	U	U	MU	U	U
Ideias a partir de produtos de concorrentes	PU	U	MU	MU	MU	MU
P&D de produto e processo	U	MU	U	U	U	MU
Sistemas de Sugestões de ideias estendido aos funcionários	MU	PU	PU	NU	NU	NU
Corpo Diretivo (Alta Administração)	MU	MU	MU	MU	MU	MU
Força de vendas e assistência técnica	U	MU	MU	MU	U	U
Fornecedores	U	U	U	U	MU	U
Feiras, congressos, conferências e palestras	MU	MU	MU	MU	MU	MU
Parcerias e P&D Externo	PU	U	U	PU	PU	MU
Participação externa na geração inicial da ideia	PU	PU	PU	PU	PU	MU

Classificação: Não Utilizado (NU), Pouco Utilizado (PU), Utilizado (U), Muito Utilizado (MU)
Quadro 6.7- Principais fontes de ideias para desenvolvimento de produto

Embora haja casos de parcerias na geração de ideias, tratam-se de casos isolados, a maioria das vezes em estágios mais avançados, sob demandas específicas e não fazem parte da prática usual das empresas.

Nesse sentido, Hansen e Birkinshaw (2007) relatam experiências que poderiam ser aproveitadas por essas empresas, como exemplo eles citam os “olheiros tecnológicos”, pessoas responsáveis em “garimpar” oportunidades tecnológicas ou novos conhecimentos em universidades, centros de pesquisas, incubadoras tecnológicas, clientes, empresas fornecedoras etc. com possibilidades de serem aproveitadas por essas empresas nas etapas iniciais como ideias para desenvolvimentos de novos produtos.

Algumas empresas pesquisadas desenvolvem algo semelhante, no entanto, em menor dimensão. Essas empresas possuem equipes que visitam feiras, fornecedores e eventos no intuito de buscar novas oportunidades tecnológicas e de negócio. A limitação relacionada a essas fontes é que dificilmente surge algo realmente novo, pelo fato de as ideias e tecnologias já estarem disponíveis no mercado. O que poderia ser diferente se essa interação fosse estendida a fontes primárias de conhecimento, universidades ou centros de pesquisa, como ocorre com a TecnoFármaco. Ou mesmo em parcerias em desenvolvimentos com fornecedores e clientes, desde as etapas iniciais de geração de ideias, com a complementaridade de competências.

Assim, uma postura mais ativa por parte das empresas *low-tech* no sentido de sistematizar a busca por novos conhecimentos externos parece ser adequada e poderá levar a resultados positivos.

Segundo Hansen e Birkinshaw (2007), a qualidade e quantidade das ideias geradas estão diretamente relacionadas à existência de redes de trabalhos adequadas, tanto internamente como externamente. Muitas empresas pecam por não criarem mecanismos que incentivem maior interação com pessoas de outras unidades ou de fora da empresa. Nesse caso, as pessoas preferem interagir com seus colegas imediatos a alcançarem os resultados com seus parceiros em outras empresas, restringindo a troca de conhecimento a uma base local. Nas empresas *low-tech* estudadas, observou-se a ausência de redes de trabalho internas e externas com tais características, o que pode ser um limitador, pois, conforme destacam Hansen e Birkinshaw (2007), pessoas que não se conhecem não podem colaborar para novas ideias.

A geração de ideias tem estreita relação com as diferentes formas de aprendizagem que essas empresas utilizam. Principalmente em relação à geração interna de ideias, iniciativas em gestão de recursos humanos, gestão do conhecimento e organização do trabalho poderiam exercer maior importância do que atualmente exercem para a gestão da inovação.

Jiménez-Jiménez e Sanz-Valle (2008) fornecem evidências de uma relação positiva entre iniciativas em gestão de recursos humanos, gestão do conhecimento, organização do trabalho e inovação. Em relação à geração de ideias, a adoção de um conjunto de determinadas práticas gerenciais pode aumentar a possibilidade de promover a inovação, já que essa depende da geração de novas ideias criativas e de um ambiente organizacional propício. Tal constatação está alinhada com os resultados obtidos aqui.

Como exemplo de práticas, as empresas poderiam ampliar a autonomia dos funcionários; promover programas formais de geração de ideias estendidos a toda empresa; promover treinamentos focados no desenvolvimento da criatividade e competências específicas (como exemplo, competências técnicas de produto e produção para o pessoal de marketing e vendas, e competências em negócios e marketing para o pessoal de produção e desenvolvimento de produto); promover maior integração entre pessoas-chave de dentro e fora da organização; intensificar a rotação de cargos; programas de valorização associados a contribuições de ideias para novos desenvolvimentos; políticas de recrutamento e seleção que privilegiem competências específicas relacionadas a criatividade, competência técnica em determinada área e habilidades empreendedoras dos candidatos; contratação de pessoal com formação científica; desenvolvimento de ferramentas de gestão do conhecimento, como os

bancos de ideias ou as “páginas amarelas”, onde pessoas possam trocar experiências e conhecimento em determinados assuntos, entre outras práticas.

Portanto, de acordo com os resultados, em relação à geração interna de ideias há pouca distinção entre as empresas *low-tech* e a empresa *high-tech*. No geral, ambas apresentam o processo de geração de ideias centrado em departamentos ou áreas correlatas, com pouca ou nula participação de pessoas não envolvidas diretamente com o PDP.

Por outro lado, em relação a fontes externas na geração de ideias, há uma nítida distinção, enquanto a empresa *high-tech* apresenta forte interação com fontes externas para a geração de idéias, as empresas *low-tech* se utilizam pouco dessa iniciativa.

Embora não se possa afirmar que as empresas *low-tech* sejam “empresas de geração-pobre de ideias”, conforme enquadramento proposto por Hansen e Birkinshaw (2007), as restrições relacionadas à geração de ideias basicamente a uma base interna e restrita a grupos, apontam que esse elo pode ser melhorado significativamente (tanto interna como externamente), conforme sugestões já apontadas.

Por outro lado, certamente pode-se afirmar que a empresa TecnoFármaco não é uma “empresa de geração-pobre de ideias”, embora a geração interna de ideias também esteja restrita a um pequeno grupo, sua estrutura interna de P&D e suas iniciativas para desenvolver alianças que permitem acessar fontes externas de conhecimento parecem suplantar tais limitações.

6.5.2 CONVERSÃO DE IDEIAS

Nas empresas *low-tech*, para a seleção das ideias geradas, são utilizados critérios de mercado e financeiros tradicionais para hierarquizar projetos, com uso de indicadores para controle e avaliação de desempenho.

A seleção de projetos geralmente é feita pelos comitês ou equipes que as desenvolverão, com a participação das diretorias, mas, na prática, o que prevalece é a forte interferência da alta administração (diretores ou seus representantes) na seleção dos projetos, como nas tomadas de decisões estratégicas de continuação ou término do projeto, por exemplo. As tomadas de decisões relacionadas a questões técnicas geralmente ficam a cargo das equipes de desenvolvimento, muitas vezes com a ajuda de comitês técnicos formados por representantes de outras áreas.

Essas empresas possuem processos formais de desenvolvimento de produto, com laboratórios próprios e corpo técnico dedicados aos projetos, organizados em gerências, departamentos ou assessorias (*status* de gerência), conforme Quadro 6.8, sendo o gestor da área o responsável pela condução, gestão e prestação de contas dos projetos, comunicação e cronograma, além das questões gerenciais de gerente funcional (contratação de pessoas para a equipe, planos de capacitação, gestão de conflitos etc.).

Empresas	Forma de organização	Autonomia
LatAço	ADP – Assessoria de Desenvolvimento de Produto responde diretamente ao Comitê Diretivo Executivo (Diretores).	Autonomia limitada. Principais decisões são de responsabilidade do Comitê Diretivo Executivo.
MetaLouças	Gerência de Desenvolvimento de Produtos.	Autonomia limitada. Responde diretamente às diretorias executivas (através do Comitê Diretivo), que tomam as decisões estratégicas. As decisões técnicas devem ser em conjunto com o Comitê Operacional (formado por representantes das gerências).
PVCbras	Gerência de Pesquisa e Desenvolvimento de Produtos.	Autonomia limitada. As decisões principais são feitas pela diretoria e comitê de produto, do qual também participa.
Brascoito	Departamento de Pesquisa e Tecnologia (DPT) responde diretamente ao Diretor de Operações e Comitê de Produto.	Autonomia limitada. Responsável por conduzir os projetos com autonomia técnica compartilhada com a Gerência de Marketing (decisões de sabor, textura, design etc.). As tomadas de decisões estratégicas são das diretorias e da presidência.
SaniPlástico	Departamento de Desenvolvimento de Produtos (DDP).	Conduz os projetos e presta contas ao comitê de Produto formado pelos diretores, presidente e representantes das principais áreas. As decisões importantes são feitas durante a reunião semanal com o Comitê de Produto e DDP.
TecnoFármaco	Unidade de PD&I.	Responsável pela gestão dos projetos. Possui autonomia limitada. As decisões estratégicas são de responsabilidade das diretorias e Comitês Gerenciais.

Quadro 6.8 – Formas de organização e autonomia das áreas de desenvolvimento. Elaborado pelo autor.

No geral, os entrevistados das empresas *low-tech* não demonstraram insatisfação quanto aos recursos destinados a projetos. No entanto, conforme exposto no item anterior (Geração de ideias), embora não se possa afirmar que as empresas *low-tech* sejam empresas de “geração-pobre” de ideias, há um predomínio de projetos com características incrementais, que normalmente demandam menos recursos, são menos complexos e de menor risco que projetos mais inovadores e radicais, o que parcialmente pode explicar essa “satisfação” quanto aos recursos disponíveis.

Segundo a lógica da Cadeia de Valor da Inovação, ao longo da cadeia pode haver uma ou mais atividades em que uma empresa tem excelência, que são os elos mais fortes da cadeia; inversamente, pode haver uma ou mais atividades em que a empresa tem dificuldades,

que são os elos mais fracos da cadeia. Segundo Hansen e Birkinshaw (2007), a empresa deveria dar mais atenção aos seus elos mais fracos, pois eles que ditarão o desempenho de toda a cadeia.

No geral, em todas as empresas, há recursos previstos em orçamento anual para desenvolvimento de produtos. Fontes de financiamento externo são utilizadas pela LatAço, TecnoFármaco e PVCbras, no entanto, não constituem uma forma frequente de financiamento. Pode-se dizer que não existem multicanais de financiamentos. Na TecnoFármaco, o financiamento de alguns projetos é compartilhado com seus parceiros de desenvolvimento (exemplo, laboratórios privados); já nos projetos em parcerias com universidades e centros de pesquisa, geralmente é a empresa que financia.

Das empresas pesquisadas, somente a PVCbras, TecnoFármaco e MetaLouças já utilizaram benefícios ficais da “Lei do Bem”.

Conforme argumentam Hansen e Birkinshaw (2007), mecanismos fortes de fundos de reserva e de financiamento são muito importantes para progressão de conceitos de novos produtos.

Em todas as empresas, não existem estruturas ou processos diferenciados para inovações radicais ou incrementais. Em princípio, todos os projetos seguem fluxo semelhante, a diferença está nos recursos demandados (pessoas, tecnologias, financiamento etc.) e na participação mais ativa da alta administração no controle e nas tomadas de decisões de projetos mais complexos (produtos totalmente novos, novas tecnologias, novos mercados etc.). A TecnoFármaco é a única empresa que tem recursos específicos previstos em orçamento para o desenvolvimento de projetos radicais.

Os casos estudados apresentam certa aderência aos modelos de Funil de Desenvolvimento e *Stage-Gate*® proposto por Wheelwright e Clark (1992) e Cooper (1993), respectivamente, apresentando estágios que se assemelham aos estágios proposto nessas metodologias: a) Investigação Preliminar; b) Investigação Detalhada e Preparação de um Plano de Negócios; c) Desenvolvimento da Inovação; d) Teste e Validação da Inovação; e e) Produção em Massa, propostos por Cooper (1993); e os estágios propostos por Clark e Wheelwright (1992) no funil de desenvolvimento: a) conceito do produto; b) planejamento; c) aprovação; d) desenvolvimento; e e) produção.

No entanto, embora as empresas *low-tech* utilizem metodologias com características próximas ao Funil de desenvolvimento e Gates de decisão para desenvolvimento de projetos, nenhuma das empresas segue alguma metodologia na sua forma pura, tendo muitas adaptações à sua forma específica de desenvolvimento de produto. Por exemplo, embora

existam reuniões formais para seleção de projetos, pontos de decisão, análise de portfólio etc., com critérios geralmente atrelados às viabilidades técnica, econômica e comercial, para algumas empresas o que na prática prevalece é a decisão dos diretores quanto às questões estratégicas, não necessariamente pautadas em critérios técnicos. Principalmente se a ideia vier da diretoria, alguns projetos podem iniciar sem mesmo terem suas viabilidades analisadas a fundo.

Todavia, não se pode afirmar que as empresas *low-tech* pesquisadas sejam "empresas de conversão-pobre de ideias", conforme enquadramento proposto por Hansen e Birkinshaw (2007), já que seus processos de conversão parecem ser adequados a sua realidade, recursos e tipo de inovação. Por outro lado, parece haver falta de sistematização ou metodologias mais robustas que possam auxiliar na organização, condução dos projetos e tomadas de decisões, com definição clara dos limites e autoridades das pessoas e áreas envolvidas, e menos interferência política e hierárquica, com o objetivo de melhorar o processo de conversão.

Mesmo existindo departamentos ou gerências de desenvolvimento de produtos, em algumas situações, são comuns sistemáticas intervenções gerenciais e decisões-chave sendo tomadas por pessoas sem envolvimento suficiente com a equipe de desenvolvimento, sem embasamento técnico, com interesses políticos sobrepostos ao objetivo maior da empresa e da equipe de desenvolvimento etc.

Também, por essas empresas atuarem em mercados maduros caracterizados por forte competição baseada em preço e produtividade, em alguns casos, as equipes de desenvolvimento são pressionadas por soluções rápidas, baratas e voltadas ao curto prazo, indiretamente, fazendo com que os projetos privilegiados sejam os projetos de curta duração e de retorno rápido e garantido, sendo que aqueles projetos que se apresentem mais ousados, complexos e de alto risco tendem a ter mais resistências de diversas frentes.

Nesse sentido, essas empresas deveriam considerar a possibilidade de construir "refúgios" (conceito extraído de Hansen e Birkinshaw, 2007) para ideias mais ousadas, que necessitam de recursos, apoio político e atenção diferenciada dos projetos tipicamente desenvolvidos nessas empresas. Não se trata de isolar esses projetos, o que também poderia ser uma alternativa, mas criar uma estrutura paralela que suporte o desenvolvimento de projetos com maiores riscos, ideias que busquem o novo e não somente a incrementação e o baixo risco, que tenham recursos diferenciados (maiores prazos para desenvolvimento, *pay-backs* mais dilatados, parcerias externas, recursos financeiros etc.) e apoio político, evitando-se as pressões do cotidiano e imediatismo.

De certa forma, a TecnoFármaco, apesar de não separar ou destinar uma estrutura isolada para seus projetos radicais, tem metas e planejamento diferenciado para esse tipo de projeto, com orçamentos específicos, grande apoio da alta administração, atenção e prazos diferenciados.

6.5.3 DIFUSÃO DE IDEIAS

As evidências encontradas apontam para o elo "difusão" como sendo o menos problemático ou o mais forte da cadeia de valor da inovação das empresas *low-tech* pesquisadas.

Embora as empresas aqui estudadas sejam grandes empresas e com diferentes unidades, uma característica marcante é a forte centralização das tomadas de decisões nas sedes das empresas, com baixa autonomia das unidades. Essa centralização tem forte efeito frente à difusão de ideias entre as unidades, que geralmente não criam barreiras para aceitação e difusão das ideias geradas e convertidas, já acostumadas a situações semelhantes do cotidiano vindas de suas sedes.

Outra questão que interfere na difusão interna na empresa e entre as unidades é a interferência da alta administração nas tomadas de decisões nos processos de inovação e muitas vezes na própria proposição do projeto a ser desenvolvido, o que inibe possíveis resistências de gerentes, subordinados e unidades, tendo em vista que a ideia já foi "comprada" pela cúpula da empresa, geralmente sem muitos questionamentos ou necessidade de "convencimentos".

As práticas de gestão de recursos humanos, organização do trabalho e gestão do conhecimento exercem também importante papel frente à estratégia de difusão interna, diminuindo significativamente as possíveis resistências às mudanças inerentes à inovação proposta e desenvolvendo um ambiente organizacional propício à inovação. Como exemplo, as empresas desenvolvem programas de treinamento para as áreas, equipes e unidades que terão contato com a nova tecnologia, processo de fabricação ou produto que será produzido pela empresa, diminuindo assim a ansiedade e resistência quanto ao "novo". Segundo Dessler (2008), equipes acostumadas a desafios e resolução de problemas têm maior facilidade em assimilar novos conhecimentos e mudanças. Também nesse sentido, as empresas

desenvolvem canais de comunicação junto aos funcionários e equipes que lidam com a gestão da mudança nas diferentes áreas da empresa.

Quanto à difusão externa, em todas as empresas, as equipes de desenvolvimento de produto têm estreita relação com as áreas de marketing e comercial da empresa, durante as etapas anteriores da cadeia de inovação (geração e conversão), o que facilita a difusão.

Nessas empresas, geralmente a estratégia de difusão externa é responsabilidade das áreas de marketing e comercial em parcerias com as áreas técnicas (engenharia e desenvolvimento de produto), que utilizam os mecanismos formais de divulgação e distribuição dos produtos nos mercado, principais clientes, feiras etc.

Como destaque, algumas estratégias desenvolvidas nessas empresas têm forte relevância para a difusão em alguns mercados. Por exemplo, a PVCbras tem uma universidade corporativa que estende cursos técnicos relacionados a novos produtos a clientes, profissionais autônomos ou vinculados às empresas, buscando a difusão do produto e ao mesmo tempo a capacitação dos profissionais, buscando desenvolver um importante grupo de profissionais formadores de opinião.

A MetaLouças e SaniPlástico possuem concursos voltados para um público diversificado de profissionais, arquitetos, decoradores, engenheiros etc. como forma de divulgar soluções ou novos produtos desenvolvidos por essas empresas, tais como concurso de *design* de interiores, concursos de arquitetura, de decoração, de uso racional de água etc.

Todas as empresas têm equipes técnicas que visitam os principais clientes para divulgação dos novos produtos. Outras formas de divulgação comuns são feiras técnicas, eventos e *workshops* de novos produtos para clientes, além dos canais tradicionais de difusão, entre eles, campanhas publicitárias, revistas especializadas, mala direta, *internet* etc.

Para as empresas *low-tech*, a existência de um elo mais forte pode ser indício de desequilíbrios na cadeia de valor da inovação. Por exemplo, o fato da difusão de ideias aparentemente ser o elo mais forte da cadeia de valor de inovação pode ser indício de dificuldades em outros elos, como exemplo, a geração e conversão de ideias com características mais incrementais, menos complexas e arriscadas tendem a ser mais fáceis para a difusão interna. Nesse caso, a atenção poderia ser centrada no o elo geração de ideias, que aparentemente seria o gargalo da cadeia.

A seguir, no Quadro 6.9, é proposta uma síntese da cadeia de valor da inovação das empresas *low-tech* pesquisada.

GERAÇÃO DE IDEIAS

Interna	Multipolinização	Externa
A geração de ideias é basicamente restrita às áreas envolvidas com desenvolvimento de produto, com predomínio de ideias com características incrementais.	Há baixa colaboração entre diferentes unidades da empresa, tendo em vista que os processos de desenvolvimento de produto são centralizados nas sedes das empresas.	Há baixa colaboração com empresas, universidades ou pessoas de fora da empresa. O mais comum é que essas fontes sejam acessadas somente sob demandas específicas e pontuais, em estágios mais avançados que não o estágio inicial de geração de ideia. Não existem mecanismos formais de participação de pessoas externas à empresa na geração de ideias. Há casos isolados em que os clientes propuseram ideias de desenvolvimento de produtos específicos e participaram no desenvolvimento, mas isso não faz parte do cotidiano.

CONVERSÃO DE IDEIAS

Seleção de ideias	Desenvolvimento
Geralmente são usados critérios com base em pesquisa de mercado e financeiros para selecionar projetos; a seleção é compartilhada entre as equipes de projeto, áreas envolvidas ou comitês, em reuniões mensais ou semanais, entretanto, com alta interferência da cúpula administrativa para as principais decisões de estratégias (seleção do projeto, continuidade, cancelamento etc.); geralmente prevalecem as decisões do corpo diretor ou comitês que o representam; as empresas no geral possuem sistemas de controle de projetos pouco sofisticados, sem indicadores claros de avaliação de desempenho.	Há recursos próprios previstos no orçamento anual, no entanto, pode-se dizer que não há multicanais de financiamento. Os processos de desenvolvimento de produto são formais e estruturados; uma gerência ou área é responsável pela gestão dos projetos em desenvolvimento, respondendo a uma diretoria, Comitê Diretivo ou Comitê de Produto. Essa área funcional se organiza em equipes de projetos, possuindo estrutura e pessoal tecnicamente capacitado fixo na área, quando necessário, com participações temporárias de pessoas externas à área. Não existe estrutura separada para projetos de inovações incrementais ou radicais, no entanto, projetos com características menos incrementais, mais complexos e com novos conceitos ou conhecimentos, tendem a receber mais atenção em relação ao controle e à participação das diretorias nas principais tomadas de decisão.

DIFUSÃO DE IDEIAS

Difusão interna	Difusão externa
A difusão interna é facilitada pela interferência da alta administração nas tomadas de decisões na cadeia de inovação e muitas vezes na própria proposição do projeto. As práticas de gestão de recursos humanos, organização do trabalho e gestão do conhecimento exercem também importante papel frente à estratégia de difusão interna, diminuindo significativamente as possíveis resistências às mudanças inerentes à inovação, através da gestão da mudança, capacitação do pessoal, fortalecimento da cultura etc.	Divulgação junto a clientes-chave via demonstração de produtos. Uso de feiras, congressos, *showrooms* e concursos (ex. concursos de decoração ou concursos de inovação). Algumas empresas utilizam a estratégia de cursos técnicos para profissionais e empresas usuárias para divulgação de lançamentos. Também são usados os canais tradicionais de marketing (promoções, mala-direta, propagandas etc.). A difusão externa geralmente está sob a responsabilidade da área de marketing e vendas.

Quadro 6.9 - Síntese da cadeia de valor da inovação das empresas *low-tech* pesquisadas. Desenvolvido pelo autor.

7 CONCLUSÕES

A seguir serão apresentadas as conclusões deste trabalho, baseadas na discussão das análises realizadas no capítulo 6 e na confrontação com as proposições levantadas a partir da literatura pesquisada apresentada no capítulo 2. No final, são levantadas as contribuições desta tese para a literatura sobre Gestão de Inovação, suas limitações e indicações para futuras pesquisas.

7.1 VERIFICAÇÃO DAS PROPOSIÇÕES DE PESQUISA

No capítulo 2 foram apresentadas as proposições de pesquisa, elaboradas a partir da revisão da literatura e levantamentos prévios em empresas semelhantes e diferentes das aqui pesquisadas. A seguir, apresentam-se as proposições e a confrontação com resultados da pesquisa.

Proposição 1

Inovações contínuas em empresas *low-tech* acontecem na ausência de processos sistematizados e constantes de PDP e P&D.

A proposição 1 é rejeitada.

Inicialmente, tal proposição foi levantada porque se supunha que por essas empresas serem caracterizadas por baixa intensidade tecnológica e seus projetos serem mais baseados em conhecimento tácito e experiência acumulada, seus processos de inovação (incluindo o desenvolvimento de produto) não suportariam ou não necessitariam de uma sistematização e constância nas atividades de P&D e PDP conforme encontrados em empresas mais intensivas em tecnologia e ciência, por exemplo. Tal suposição não foi confirmada nas empresas pesquisadas.

Nas empresas *low-tech* pesquisadas foi constatada a existência de departamentos de P&D ou similares, com atividades formais, sistemáticas e constantes de P&D e PDP.

Todas as empresas apresentam, em diferentes níveis, processos sistematizados de desenvolvimento de produto, com uso de métodos que se aproximam às práticas de Funil de Desenvolvimento e Pontos de Decisão, com equipes formais responsáveis em conduzir o processo de inovação em produto, mecanismos formais de geração de ideia, seleção, desenvolvimento, difusão e tomadas de decisão.

Conforme a definição atribuída às atividades de P&D, as empresas *low-tech* pesquisadas desenvolvem atividades atreladas à 'pesquisa experimental' e 'desenvolvimento experimental', mas há poucas ou inexistentes atividades relacionadas à 'pesquisa básica'.

Em relação às atividades atreladas a P&D, na prática, prevalecem as atividades de desenvolvimento, com baixa ou inexistente atividade de pesquisa como forma de aumentar o estoque de conhecimento da empresa. As atividades de pesquisa, quando ocorrem, são voltadas a demandas específicas e direcionadas a um objetivo prático e experimental, sem o objetivo principal de aumentar o estoque de conhecimento da empresa ou o desenvolvimento de novos conceitos científicos importantes.

Em relação à sistematização do processo de desenvolvimento de produto, há indícios de que essa tenha relação direta com o nível de maturidade gerencial da empresa, não correspondendo a uma estratégia específica para área, já que os demais processos em diferentes áreas geralmente também são formalizados e sistematizados. Ou seja, uma empresa organizada e madura gerencialmente, dificilmente não teria os seus diferentes processos (processos de produção, vendas, marketing etc.) devidamente mapeados e sistematizados, entre os quais o processo de PDP não seria uma exceção.

Outra questão que parece ter influência no nível de sistematização e formalização do desenvolvimento de produto é a complexidade do produto ou projeto pretendido. Os resultados apontam que os projetos de desenvolvimento tidos como os mais complexos (devido ao número de componentes do produto, complexidade tecnológica e novos conhecimentos etc.) e menos incrementais, geralmente, são os que recebem maior controle sobre os recursos, sobre os pontos de decisão, cronograma, etc. que interferem na maior ou menor necessidade de sistematização, formalização e acompanhamento do processo de desenvolvimento de produto.

Assim, para essas empresas, a opção pela sistematização ou não dos processos de desenvolvimento de produtos estaria relacionada ao nível de organização e maturidade gerencial da empresa, ou seja, empresas com sistemas de gestão consolidados e organizados tendem a ter a maioria de seus processos formalizados e sistematizados (inclusive o PDP). Por outro lado, o nível dessa sistematização (maior ou menor) parece variar de acordo com o

projeto que se pretende, portanto, estaria associado à complexidade do projeto ou inovação pretendida, com diferentes necessidades de controle, acompanhamento e pontos de tomada de decisão. Como exemplo, projetos meramente incrementais e com poucas mudanças no produto, geralmente, não passam por todas as etapas de aprovação, seleção e pontos de decisão que os projetos mais complexos e com características menos incrementais.

No entanto, os argumentos apontam simplesmente para uma tendência observada nas empresas pesquisadas, o que não significa, por exemplo, que uma empresa em processo de amadurecimento gerencial não possa ter seu PDP sistematizado ou um nível de sistematização semelhante para projetos com níveis distintos de complexidade.

Semelhante a autores como Hirsch-Kreinsen *et al.* (2003), a análise dos dados sugere que as empresas *low-tech* são caracterizadas por complexas bases de conhecimento "específico" envolvendo a engenharia e a produção, em que as atividades de P&D exercem uma importante função na organização e absorção do conhecimento prático e "codificado", com o objetivo de criar artefatos ou novas soluções técnicas.

Tal como discutido ao longo deste trabalho, embora não seja possível avaliar a inovação em uma empresa *low-tech* apenas baseando-se nos indicadores e investimento em P&D e PDP, essas atividades sistemáticas exercem um importante papel para a capacidade de inovação dessas empresas.

Portanto, a proposição de que inovações acontecem na ausência de P&D e PDP sistematizados e constantes, para as empresas pesquisadas, **não se aplica e é rejeitada.**

Proposição 2

As empresas *low-tech* por apresentarem inovações tipicamente pouco intensivas em tecnologia, P&D e com baixa complexidade tecnológica dos produtos e PDP, podem apresentar um sistema de inovação mais participativo internamente *via-à-vis* empresas *high-tech*, ao aproveitarem sistematicamente a ampla base de conhecimento prático e tácito de seus funcionários em diferentes níveis.

A proposição 2 é aceita.

Os resultados encontrados sinalizam que o aproveitamento mais amplo de uma base interna de conhecimento dos funcionários pode ser mais provável para as empresas *low-tech*.

Teoricamente, devido ao fato de os desenvolvimentos dessas empresas não serem pautados principalmente em conhecimento técnico científico e codificado, por terem tipicamente seus processos de produção e produtos pouco complexos e pouco intensivos em tecnologia e ciência (quando comparados às empresas *high-tech*), elas podem se beneficiar de uma importante fonte de conhecimento e aprendizagem ao aproveitarem mais sistematicamente o conhecimento tácito e a criatividade de todos os funcionários da empresa.

A lógica aqui adotada se baseia no entendimento de que as barreiras técnicas e necessidades de conhecimentos específicos para a contribuição de novas soluções e ideias podem ser menores para essas empresas e, portanto, mais acessíveis a um número maior de pessoas.

O que reforça essa afirmação é a análise de um dos casos aqui relatados, a LatAço, que através de seu programa de geração de ideias estendido a todos os funcionários vem obtendo bons resultados em inovação em produto a partir de ideias de pessoas sem envolvimento direto com o processo de desenvolvimento de produto. Entre outros exemplos, um dos seus principais produtos atuais foi gerado a partir de uma ideia inicial de um funcionário da área administrativa via mecanismo formal de captação de ideias. Mesmo esse funcionário não conhecendo detalhes da tecnologia, detalhes técnicos do produto ou do processo de desenvolvimento de produto, a pouca complexidade tecnológica do produto e mecanismos de aproveitamento de ideias permitiram que ele contribuísse com uma ideia que gerou um novo produto. Se a empresa não tivesse um mecanismo formal de geração de ideias estendido a toda a empresa, provavelmente essa ideia não teria surgido e se transformado em um produto de sucesso comercial.

Dessa forma, *grosso modo*, o que à primeira vista poderia ser uma desvantagem para as empresas não intensivas em tecnologia e conhecimento científico codificado, a baixa intensidade/complexidade tecnológica do produto/produção, embora não seja condição suficiente, pode ser uma fonte de vantagem competitiva para essas empresas, em que a ausência de conhecimento científico e codificado pode ser compensada por meio de iniciativas gerenciais que busquem melhor aproveitamento dos recursos internos, conhecimento prático e tácito dos funcionários em maior extensão.

Mesmo em uma dimensão menor, não incluindo todos os funcionários, iniciativas que facilitem e incentivem a contribuição de pessoas de fora do “círculo” relativamente fechado de desenvolvimento de produto, como exemplo, engenheiros de processos ou mesmo operadores de máquinas, podem contribuir significativamente para ideias de novos desenvolvimentos.

Por outro lado, para a empresa *high-tech* analisada, que tem o seu processo de inovação em produto pautado em conhecimento científico e codificado, a complexidade tecnológica e o conhecimento técnico ou científico necessários se apresentam como importantes barreiras para que pessoas sem esses conhecimentos contribuam efetivamente para novos desenvolvimentos (mesmo para inovações incrementais em produtos). Embora um dos entrevistados da TecnoFármaco relate vários casos nos quais sugestões de pessoas não envolvidas com o PDP tenham sido aproveitadas em inovações de processos, não foi relatado nenhum caso de sugestão de ideia que tenha efetivamente sido aproveitada no desenvolvimento de um novo produto.

No entanto, conforme relatado no item anterior, embora esta proposição seja aceita, pode-se dizer que as empresas *low-tech* usufruem pouco dessa possibilidade. Mesmo que os entrevistados dessas empresas indiquem utilizar múltiplas fontes internas na geração de ideias, de forma que teoricamente qualquer funcionário ou área da empresa poderia propor ideias para produtos, com exceção da LatAço, na prática a proposição de ideias para novos produtos está restrita a pequenos grupos de pessoas envolvidas com o processo de desenvolvimento de produto (gerência de P&D, assessoria de desenvolvimento de produto, comitê de produto, marketing, comercial etc.) por meio de reuniões mensais ou semanais, nas quais são propostas, discutidas e analisadas as ideias.

Os resultados apontam para a possibilidade de melhoria do elo “geração de ideias” em empresas *low-tech;* essas poderiam se beneficiar de uma base de conhecimento interna mais ampla para a geração de ideias ao adotarem mecanismos formais por meio dos quais pessoas não envolvidas formalmente com o processo de desenvolvimento de produto contribuam para tal.

No entanto, a simples adoção de um mecanismo formal de geração de ideias não parece ser condição suficiente para a melhoria da geração interna de ideias. Seria necessária a adoção de diferentes mecanismos gerenciais como suporte a esse processo, políticas de pessoal, de gestão do conhecimento e práticas gerenciais que criariam condições similares ao Contexto Capacitante descrito por Von Krogh, Ichijo e Nonaka (2001), em que o processo de aprendizagem organizacional pode se desenvolver a partir da aprendizagem individual e de grupos de funcionários. Práticas gerenciais, tais como programas formais de geração de ideias, treinamentos intensivos, incentivos a contribuições de ideias, “tolerância ao erro bem intencionado”, rotação de cargos, estabilidade no emprego, etc., ajudariam a fomentar um ambiente inovador, onde as pessoas se sentiriam estimuladas e seguras a contribuir com novas ideias.

Isso poderia permitir maior acessibilidade a uma base mais ampla de conhecimento nas diferentes etapas da cadeia de valor da inovação, não se limitando a uma estrutura formal fechada, a um departamento ou grupo técnico centrado no processo desenvolvimento de produto, tal como, um departamento de P&D.

Não que isso seja uma prerrogativa restrita às empresas *low-tech*, no entanto, os indícios apontam que a menor complexidade e exigência de conhecimento codificado e intensiva tecnologia tornariam isso mais acessível a essas empresas.

Proposição 3

Grandes empresas *low-tech* inovadoras organizam e gerenciam suas cadeias de valor da inovação de forma distinta das empresas *high-tech*, o que sinaliza para a existência de um "modo típico *low-tech* de inovar" no contexto de grandes empresas

A proposição 3 é rejeitada.

Essa proposição foi levantada, pois se esperava que pelo fato de essas empresas serem inovadoras mesmo tendo limitações de recursos, tecnologia, estrutura e suas inovações não estarem pautadas principalmente nos últimos desenvolvimentos científicos de P&D etc., essas empresas inovariam de uma forma típica e diferente de empresas sem essas características e limitações, como é o caso de empresas *high-tech*.

Em outras palavras, as empresas *low-tech* inovadoras organizariam e gerenciariam suas cadeias de inovação de forma diferente das empresas *high-tech*, o que poderia sinalizar para a existência de um modo típico *low-tech* de inovar.

Os indícios encontrados não sinalizam para a existência de um modo típico de inovar de grandes empresas *low-tech* quando comparado ao modo típico *high-tech* de inovar.

Mesmo que tenham sido encontradas algumas diferenças na forma de organizar e gerenciar a cadeia de valor da inovação entre as empresas *low-tech* pesquisadas e as empresas *high-tech* (com base na literatura e no caso referencial estudado), pode-se dizer que essas empresas organizam e gerenciam suas cadeias de valor da inovação (geração, conversão e difusão de ideias) de forma muito semelhante.

A literatura internacional, como exemplos, Tunzelman e Acha (1985), Hirsch-Kreinsen (2008), sugere a existência de um modo típico *low-tech* de inovar, baseando-se nas

distinções entre inovações *low-tech* e inovações *high-tech*. A conclusão é que a forma de inovar das empresas *low-tech* difere bastante da estilizada forma de inovar das empresas *high-tech*. Para isso, são apontadas algumas características encontradas nas empresas *low-tech* que justificariam esse modo típico *low-tech* de inovar, tais como a falta de capacidades internas de P&D e a base de conhecimentos específicos das empresas *low-tech*; falta de direcionamento estratégico para inovação; a pouca estruturação e sistematização dos processos de inovação; poucos recursos voltados para as atividades contínuas e sistemáticas de desenvolvimento; a baixa qualificação da mão de obra do pessoal envolvido com inovação; foco ao atendimento da demanda (não criam novos mercados); limitação a inovações de processos, *design* e inovações incrementais; restrição à utilização da base de conhecimento prático local; a ampla dependência de fornecedores de máquinas e tecnologia como direcionadores da inovação, entre outras.

No entanto, mesmo desconsiderando a grande heterogeneidade do setor caracterizado como *low-tech*, pode-se dizer que essas características apontadas apresentam forte viés relacionado ao porte das empresas, geralmente associadas a pequenas e médias empresas. Conforme relata Hirsch-Kreinsen (2008), as limitações de recursos e capacidades para a ação estratégica das empresas *low-tech*, geralmente relatadas pela literatura, na maioria dos casos, podem ser explicadas pelo fato desse setor ser dominado por pequenas e médias empresas". Em outras palavras, tais características apontadas para o setor *low-tech* podem estar mais relacionadas a pequenas e médias empresas, o que se mostrou diferente para as grandes empresas *low-tech* pesquisadas.

Pode-se dizer que o modo *low-tech* de inovar apregoado pela literatura, centrado nas limitações das empresas, inovações de baixa representatividade estratégica e conduzida por fornecedores, não se aplica às grandes empresas *low-tech* aqui pesquisadas.

Em todas as seis empresas pesquisadas (empresas *low-tech* e a empresa *high-tech*), como semelhanças, todas apresentam processos formais, sistematizados e contínuos de desenvolvimento de produto, apresentam áreas ou departamentos específicos com atividades contínuas voltadas ao desenvolvimento de produtos, recursos orçamentários significativos previstos para projetos, equipes contínuas de desenvolvimento de produto, bom nível de qualificação da mão de obra envolvida com as atividades de desenvolvimento de produto, utilizam parcerias e pesquisas desenvolvidas externamente (as *low-tech* em menor intensidade), utilizam múltiplas fontes de ideias e desenvolvem inovações incrementais e radicais.

Embora seja parcialmente aceito o argumento de que empresa *low-tech* e empresa *high-tech* se distinguem pelo fato de a primeira ser, sobretudo, baseada em conhecimento tácito e prático, enquanto a outra é baseada no conhecimento científico e codificado, ambas utilizam formas de conhecimento e aprendizagem múltiplas e complementares em níveis diferentes. Como exemplo, as aprendizagens "fazendo e interagindo" (*learning by doing* e *learning by interacting*) se mostraram importantes para ambas as empresas. Embora a aprendizagem baseada em ciência seja central para a empresa *high-tech* estudada, a aprendizagem "fazendo e interagindo" se mostrou também muito importante, tendo em vista que sua competência em processos farmacológicos é crucial para o desenvolvimento de novas pesquisas para novos medicamentos, genéricos e similares.

No entanto, seguramente pode-se afirmar que as empresas *low-tech* não têm na aprendizagem pela ciência (*learning by searching*) sua principal competência para inovar, embora algumas empresas também utilizem em menor escala essa fonte de aprendizagem.

Como semelhanças, a geração interna de ideias, com exceção da LatAço, nas demais empresas (*low-tech* e *high-tech*) é centrada em um departamento que se relaciona diretamente com poucas áreas da empresa (embora utilizem múltiplas fontes de ideias, tais como, clientes, fornecedores, mercado etc.).

Em relação ao elo "Geração de ideias", a maior distinção encontrada entre as empresas está relacionada à geração externa de ideias. Diferente das empresas *low-tech*, a TecnoFármaco é a única que apresenta um processo sistematizado e constante de incorporação de fontes externas na geração de ideias, com parcerias, geração conjunta de ideias e estreita relação com universidades, centros de pesquisas e laboratórios privados. Embora as empresas *low-tech* tenham declarado utilizar fontes externas na geração de ideias, não existem mecanismos formais que possibilitem a participação de pessoas externas; os poucos casos relatados de parceria externa foram mediante demandas específicas e em um estágio mais avançado, que não a geração inicial da ideia.

Relacionado ao elo "Conversão de ideias", a diferença crucial está na sistematização e nível de controle. Os projetos tidos como mais complexos e menos incrementais geralmente recebem maiores recursos, atenção e controle diferenciados por parte das empresas. Portanto, a empresa *high-tech* apresenta um nível de sistematização maior que as demais empresas.

Quanto aos critérios de seleção de ideias, esses são muito semelhantes entre as empresas, tais como, viabilidade técnica, financeira e comercial. No entanto, para as empresas *low-tech*, parece haver certa flexibilização quanto à atenção a determinados critérios, por exemplo, alguns projetos podem ser iniciados sem que tenha sido feito um levantamento

profundo das viabilidades ou pesquisas de mercado, muitas vezes os critérios de seleção são baseados na “experiência gerencial”. Possíveis explicações para isso podem estar relacionadas também à complexidade dos projetos de desenvolvimento, aos riscos inerentes e aos recursos demandados. Como exemplo, na TecnoFármaco, as decisões de seleção de projetos são baseadas em critérios técnicos mais robustos e menos flexíveis, tendo em vista que nessa empresa os projetos tendem a ser mais longos, caros e arriscados, por isso a não conformidade e seleção de ideias ou projetos pouco viáveis, pode incorrer em altos riscos e possibilidades de grandes perdas. Essa mesma lógica se estende para os pontos de decisão (exemplo, continua ou para) nas etapas de desenvolvimento.

Quanto às fontes de financiamento, pode-se dizer que não há multicanais de financiamento de projetos. No entanto, em relação a financiamentos públicos, pode-se dizer que a empresa *high-tech* tenha certa vantagem sobre as empresas *low-tech*, com uma utilização mais frequente dessa possibilidade, o que pode ser explicado pelas políticas públicas de financiamento que tendem a privilegiar as inovações mais intensivas em tecnologia.

Em relação ao elo “Difusão da Ideia”, não foram observadas grandes diferenças entre as empresas. Em todas as empresas, esse parece ser um elo fortalecido.

Em todas as empresas, a difusão externa é função da área de marketing e vendas, geralmente com o apoio de áreas técnicas de engenharia e desenvolvimento de produto. Essas empresas utilizam feiras especializadas, divulgação a clientes-chave, além dos canais tradicionais de marketing (mala direta, publicidade, *workshops* etc.).

Portanto, em relação a organização e gestão da cadeia de valor da inovação entre as empresas *low-tech* e a empresa *high-tech* pesquisadas, foram encontradas mais semelhanças do que diferenças, o que sinaliza para a ausência de um modo típico de organizar e gerenciar a cadeia de valor da inovação específico para grandes empresas *low-tech* quando comparado ao modo típico de inovar de empresas *high-tech*.

7.2 SÍNTESE DOS RESULTADOS ENCONTRADOS FRENTE À LITERATURA

Foram encontradas algumas tendências nas empresas *low-tech* pesquisadas, que aqui, são confrontadas frente aos resultados encontradas por autores como Schmierl e Köhler (2005), Jacobson e Robertson (2005), Hirsch-Kreinsen (2008), Köhler (2008) e Kaloudis *et al.* (2005), em relação à inovação em empresas *low-tech*.

O quadro 7.1 a seguir sintetiza as principais relações e similaridades recorrentes aos diferentes padrões de inovação entre as empresas *low-tech* pesquisadas e a literatura.

	Literatura Schmierl e Köhler (2005), Jacobson e Robertson (2005) Hirsch-Kreinsen (2008), Köhler (2008) e Kaloudis *et al.* (2005)	**Resultados encontrados nas empresas *low-tech* pesquisadas**
Principais condutores – fatores essenciais	Fornecedores de novas tecnologias – demanda de mercado.	Demanda de mercado, novas tecnologias e desenvolvimento de competências próprias para inovar. Embora existam departamentos de desenvolvimento de produto e atividades que podem ser classificadas como P&D, há baixa orientação pela ciência.
Estratégia típica	Amplo espectro: inovações incrementais-arquiteturais.	Amplo espectro, predomínio de inovações incrementais, mas com casos de inovações radicais. Foco em inovação em produtos e processos.
Estratégia de inovação	Embora o processo de inovação seja importante, não compõe a estratégia competitiva da empresa	A inovação contínua está inserida na estratégia competitiva das empresas pesquisadas
Tamanho das empresas	A maioria dos casos é de pequenas e médias empresas.	Somente foram pesquisadas grandes empresas.

(continua)

(continuação)

	Literatura Schmierl e Köhler (2005), Jacobson e Robertson (2005) Hirsch-Kreinsen (2008), Köhler (2008) e Kaloudis *et al*. (2005)	**Resultados encontrados nas empresas *low-tech* pesquisadas**
Base de conhecimento	Interna: alta relevância do conhecimento prático.	Alta relevância do conhecimento prático, combinado ao conhecimento codificado e de mercado. Diferentes formas de aprendizagem se mostraram importantes (*fazer, usando, interagindo, através dos avanços da ciência e tecnologia, através dos transbordamentos entre indústrias, pela imitação*).
Capacidade e competências	Principalmente baseado em gestão e nos trabalhadores não qualificados; base de competência centralizada.	Base de competências centralizada em departamentos de P&D ou similares, formados por engenheiros, especialistas e trabalhadores qualificados. Se utilizam pouco da ampla base de conhecimentos práticos de funcionários não envolvidos com esses departamentos e atividades do PDP.
Rede de relacionamento	Cooperação com fornecedores especializados e de alta tecnologia, consultores, parcialmente com clientes; limitada inclinação para cooperar.	Limitada inclinação para cooperar. A cooperação com fornecedores especializados, consultores e universidades não é constante, e se dá pontualmente sob demandas específicas. Baixa cooperação com clientes, principalmente com aqueles clientes não-industriais. Parcerias com fontes externas são quase inexistentes.
Reestruturação organizacional	"Novos" conceitos e práticas de gestão como lean production, gestão da qualidade, hierarquias planas, grupos tarefas, equipes multifuncionais etc. estão cada vez mais ganhando espaço nessas empresas, implicando a reorganização de suas bases de conhecimento.	Semelhante à literatura, observa-se que "novos" conceitos e práticas de gestão estão cada vez mais, ganhando espaço nessas empresas. No entanto, algumas iniciativas semelhantes (tais como rotação de cargos, grupos tarefas etc.) ainda são restritas a pequenos grupos ou equipes, com pouco alcance em toda empresa.

(continua)

(conclusão)

	Literatura Schmierl e Köhler (2005), Jacobson e Robertson (2005) Hirsch-Kreinsen (2008), Köhler (2008) e Kaloudis *et al.* (2005)	**Resultados encontrados nas empresas low-tech pesquisadas**
Mudanças corporativas	Os autores constataram que em vários casos, pelo fato de as empresas fazerem parte de um grupo multinacional ou terem uma estreita relação com algum, a comunicação e troca de experiência entre as empresas do grupo era intensificada.	Embora as empresas pesquisadas tenham diferentes unidades fabris, elas recebem pouca influência de suas unidades (mesmo as localizadas em outros países). Pelo contrário, suas sedes (onde foram feitas as pesquisas) são quem influenciam as unidades em relação às políticas e práticas de gestão a seguir. O processo de desenvolvimento de produto recebe pouca influência das sedes

Quadro 7.1 - Relações recorrentes aos diferentes padrões de inovação entre empresas *low-tech* pesquisadas e a literatura

7.3 SÍNTESE DAS CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA

Embora este trabalho não se proponha a generalizações, foram encontrados nas empresas pesquisadas resultados que merecem ser destacados e podem servir para verificações futuras em outros trabalhos para avanço no tema "Gestão da Inovação em Empresas *Low-tech*". Os pontos principais estão resumidos a seguir:

- Nas empresas pesquisadas, não há divisão de estruturas e processos de gestão para projetos de inovações radicais ou incrementais, a diferença básica está na quantidade de recursos demandados (principalmente, financeiros e de pessoal) para projetos de novos produtos para empresa e na sua maior formalização e controle dos processos. Projetos mais complexos e com características menos incrementais tendem a ser mais sistematizados.
- Os processos de gestão da inovação são sistematizados e formalizados, com processos de PDP baseados em modelos com características semelhantes ao Funil de Desenvolvimento e *Stage-gates®*, com uma estrutura específica (departamentos, gerências ou assessorias), tendo um gerente funcional ou coordenador que responde a uma diretoria específica ou comitê diretivo. Essas

equipes têm pessoas fixas trabalhando em tempo integral. No geral, esses integrantes são profissionais com formação em áreas técnicas (engenheiros, químicos, tecnólogos ou técnicos) e apresentam um nível de qualificação superior à média das demais áreas da empresa (anos de estudos formal e em cursos de capacitação), não sendo comum a presença de mestres ou doutores voltados para a pesquisa.

- A área envolvida diretamente com o desenvolvimento de produto desfruta aparentemente de uma forma de organização distinta da maioria das outras áreas, com tarefas mais enriquecidas e menos centradas aos limites dos cargos, se envolvendo constantemente em equipes de projetos, com responsabilidades e tarefas variando de acordo com os projetos.
- A inovação na gestão contribui para a gestão da inovação, em outras palavras, nos últimos anos todas as empresas desenvolveram algumas mudanças em relação a práticas gerenciais, forma de organização, reestruturação organizacional etc. com relação direta ou indireta com os processos de inovação.
- Para as empresas *low-tech* pesquisadas, é necessário que suas estratégias de aprendizagem sejam intensificadas de forma a se conectarem mais sistematicamente a fontes de conhecimento explícito e parcerias externas, com o fim de buscar novas soluções e desenvolver novos produtos que as tornem mais competitivas. No entanto, ao mesmo tempo, seria necessário que essas empresas melhorassem sua capacidade de absorção de conhecimento externo, seja através de intensificação das atividades de P&D, contratação ou capacitação técnica e científica de seu pessoal.
- É necessária maior complementaridade entre os modos DUI e STI para melhorar a capacidade de inovar dessas empresas. Como exemplo, investimento mais intensivo em treinamento técnico formal; maior adoção e ampliação de formas organizacionais mais flexíveis a um número maior de pessoas; contratação de pessoal qualificado (exemplo, mestres e doutores); intensificação das parcerias externas com clientes, fornecedores, centros de pesquisas e universidades, entre outras.
- A estratégia inicial de desenvolvimento dessas empresas está atrelada à aquisição de pequenas fábricas, máquinas, tecnologias e equipamentos, assim, de certa forma está de acordo com os preceitos de Pavitt (1984) quanto à dependência dos

fornecedores para inovar e à difusão da tecnologia. Entretanto, na medida em que essas empresas foram crescendo e se destacando em seus mercados, foram desenvolvendo competências inovativas próprias e ganhos de escala, diminuindo a dependência dos fornecedores para inovar. Portanto, essas empresas não podem ser enquadradas restritivamente no setor conforme a taxonomia "dominado por fornecedores".

- O elo mais forte da cadeia de valor da inovação é o "difusão de ideias", o que pode sinalizar possíveis deficiências em outros elos da cadeia (geração e conversão de ideias).
- Embora a literatura preconize a existência de um modo típico *low-tech* de inovar, tomando como base as diferentes características das formas de inovar das empresas *low-tech* (tais como, ausências de recursos destinados à inovação, processos pouco sistematizados, baixa ou inexistente atividade de P&D, entre outras). Para as empresas pesquisadas, grandes empresas, os resultados não suportam a existência de um modo distinto de inovar típico *low-tech* frente a um modo típico *high-tech* de inovar. Conforme observado, não há distinções significativas entre a forma de organizar e gerenciar a cadeia de valor da inovação quando comparadas às empresas *high-tech* (vide caso referencial e literatura). A grande diferença está na importância das atividades intensivas em P&D e na geração externa de ideias. Para as empresa *high-tech*, a formação de parcerias em P&D e complementaridade de competências com universidades, consultores externos, laboratórios privados e institutos de pesquisa são centrais para sua inovação.
- Indícios encontrados apontam que o modo típico *low-tech* de inovar apregoado pela literatura parece estar associado a pequenas e médias empresas, centrado nas limitações de recursos, dependência de fornecedores e inovações de baixa representatividade para a estratégia da competitiva da empresa. No entanto, não se pode afirmar categoricamente, tal constatação mereceria mais estudos e análise de uma amostra mais significativa.
- Embora seja aceito o argumento de que empresa *low-tech* e empresa *high-tech* se distinguem pelo fato de a primeira ser, sobretudo, baseada em conhecimento tácito e prático, enquanto a outra é baseada no conhecimento científico e codificado, ambas utilizam algumas formas de conhecimento e aprendizagem múltiplas e

complementares em níveis diferentes, como exemplo, as aprendizagens “fazendo e interagindo” (*learning by doing* e *learning by interacting*) se mostraram importantes para ambas as empresas.

7.4 IMPLICAÇÕES GERENCIAIS PARA BALIZAR A ORGANIZAÇÃO E GESTÃO DA CADEIA DE VALOR DA INOVAÇÃO DE GRANDES EMPRESAS *LOW-TECH* NO CONTEXTO BRASILEIRO

Com base na análise da literatura, análise dos casos e verificação das proposições, é proposto um conjunto de princípios gerais para balizar a organização e gestão da cadeia de valor da inovação de grandes empresas *low-tech*.

No entanto, não se trata de um modelo conceitual ou prescritivo de gestão da inovação para empresas *low-tech*, mas um conjunto geral de diretrizes básicas e princípios que poderão dar contribuições a futuras pesquisas na área de gestão da inovação em empresas *low-tech* que busquem o desenvolvimento de modelos ou conjunto de práticas gerenciais que privilegiem as peculiaridades da inovação dessas empresas.

Os princípios gerais são baseados em “boas práticas” de gestão da inovação encontradas nas empresas pesquisadas, como também na análise dos principais problemas e dificuldades encontrados nas práticas inovativas dessas empresas. Como suporte teórico, são utilizados conceitos associados à *Open Innovation*, amplamente difundidos por Chesbrough (2003), e conceitos da Cadeia de Valor da Inovação, propostos por Hansen e Birkinshaw (2007). *Open Innovation* pressupõe que uma importante vantagem competitiva de uma empresa está relacionada, principalmente, à sua capacidade em articular seus recursos internos (pessoal, ideias, competências, projetos, tecnologias, recursos físicos e financeiros etc.) e externos, para criar novos conhecimentos e inovações.

A abordagem de *Open Innovation* vem recebendo grande atenção por parte de pesquisadores, no entanto, uma crítica a esse respeito é que a grande maioria dos trabalhos tem abordado esse conceito com excessiva associação à inovação baseada em P&D, na qual as entradas e saídas são basicamente conhecimento científico e codificado, como se toda inovação tivesse essa origem, ignorando totalmente diferentes formas de conhecimento, aprendizagem e interação, tais como, conhecimento prático e de produção, aprendizagem via cliente, fornecedores, mercado, funcionários etc.

Há poucos trabalhos que associam esse conceito a empresas *low-tech*, como relatam Spithoven, Clarysse e Knockaert (2010). Algumas exceções seriam os trabalhos de Chesbrough e Crowther (2006), Van de Vrande, Jong e Vanhaverbeke (2009) e Spithoven, Clarysse e Knockaert (2010). Especialmente, o trabalho de Chesbrough e Crowther (2006) se destaca, primeiramente, porque os autores são pioneiros no desenvolvimento desse conceito e, em segundo lugar, porque seu trabalho intitulado "*Beyond high tech: early adopters of open innovation in other industries*" demonstra que o conceito de *Open Innovation* é acessível a diferentes tipos de setores e empresas, inclusive às empresas *low-tech*. Segundo esses autores, a *Open Innovation* tem utilidade como um paradigma para a inovação industrial para as indústrias menos intensivas em tecnologia, mais tradicionais e maduras.

Tal abordagem parece ser adequada às empresas *low-tech*, como um novo paradigma em direção a um modelo mais adequado a essas empresas, que incorpore tais pressupostos às suas realidades, recursos, base de conhecimento e forma de inovar.

Entretanto, entre as empresas *low-tech* pesquisadas, embora algumas apresentem características que poderiam ser associadas à adoção parcial do conceito de O*pen Innovation* (como exemplos, interações com clientes, licenciamentos de produtos ou tecnologias, pontuais parcerias com universidades etc.), no geral, essas iniciativas se apresentam modestas e com pouca amplitude. Pode-se dizer que essas empresas adotam "sistemas fechados" de inovação, tanto internos como externos, com pouca participação externa de pessoas de outras áreas ou unidades, grupos ou empresas na geração, difusão e conversão interna e externa de ideias.

Os motivos que levaram a considerar o conceito de *Open Innovation* como uma alternativa estratégica acessível às empresas *low-tech* podem ser resumidos nos pontos a seguir:

1. Pode-se dizer que o modelo de inovação das empresas *low-tech* é um modelo centrado em uma área, com pouca participação de pessoas, áreas ou empresas na geração e conversão de ideias. Essas empresas, apesar de terem limitada capacidade interna de geração de novos conhecimentos e possuírem baixa intensidade em P&D, usufruem muito pouco de alternativas, tais como, parcerias externas para a obtenção de novos conhecimentos.

2. Indícios apontam que a adoção de modelos de organização e gestão da inovação internamente centrados em um departamento ou área pode implicar em perdas de oportunidades de ampliação da geração de ideias a uma base mais ampla internamente.

Portanto, mecanismos gerenciais que desenvolvam e incentivem a ampla participação dos funcionários em direção a um modelo de inovação mais participativo internamente podem possibilitar a essas empresas melhorar significativamente os resultados obtidos através das aprendizagens *fazendo, usando* e *interagindo* na geração e conversão de ideias.

3. A análise dos resultados aponta que os elos mais fracos da cadeia de valor da inovação das empresas *low-tech* são os elos de Geração e Conversão de Ideias.

4. As pressões por custo, preço e prazo, comumente sofridas por essas empresas, induzem à priorização de inovações com características incrementais (mais seguras, rápidas e menos complexas), pouco intensivas em novos conhecimentos e tecnologias, criando um círculo vicioso. As características incrementais dos desenvolvimentos e suas baixas demandas por novos conhecimentos, pouco incentivam essas empresas a buscarem novas parcerias, tendo em vista a sua relativa "autossuficiência" para este tipo de desenvolvimento. Uma adoção de um modelo de gestão da inovação mais aberto externamente, ao mesmo tempo em que poderá possibilitar acessar novos conhecimentos e desenvolver inovações em produto com características menos incrementais e maior valor agregado, poderá elevar o padrão de competição e permitir o acesso a um nicho de mercado menos pautado em preço e custo.

5. Embora essas empresas possuam áreas de desenvolvimento de produto com atividades relacionadas a P&D, as suas capacidades de geração de novos conhecimentos e tecnologias são limitadas. Suas atividades de P&D estão mais voltadas ao desenvolvimento experimental e prático, com pouca ou inexistente pesquisa e geração de novos conhecimentos. Portanto, o acesso a fontes externas de conhecimento e P&D seria importante na complementação de competências.

Tais características observadas nas cadeias de valor da inovação das empresas *low-tech* dão indícios de que a adoção de novas práticas, modelos gerenciais e conceituais podem contribuir significativamente para a melhoria do desempenho da cadeia de valor da inovação dessas empresas.

Conforme a análise dos casos, como possíveis benefícios que as empresas *low-tech* poderiam obter ao adotarem uma lógica de inovação associada à *Open Innovation* poderiam ser citados:

- Desenvolver novos produtos a partir de P&D desenvolvido junto a terceiros;
- Ampliar a participação interna de pessoas na geração de ideias para desenvolvimento de produto;
- Ampliar parcerias e complementaridade de competências com clientes, fornecedores, universidades ou até mesmo concorrentes, no intuito de ampliar a capacidade na geração de novas ideias, produtos e tecnologias;
- Estimular o desenvolvimento de novos produtos mais intensivos em tecnologia e novos conhecimentos, possibilitando agregar mais valor aos produtos e ampliar mercados (inclusive internacionalmente, o que justificaria possíveis parcerias e complementaridade de competências com empresas concorrentes locais) e/ou diversificação do negócio;
- Oportunidade de redirecionar recursos internos para o fortalecimento dos elos mais fracos da cadeia de valor da inovação, que, conforme apontado pelos resultados empíricos, são os elos "geração e conversão de ideias";
- Possibilidade de retornos financeiros através do licenciamento de patentes ou tecnologias a outras empresas;
- Capacidade de realizar pesquisas estratégicas e desenvolvimento de produtos com menor tempo, riscos e recursos, entre outros possíveis benefícios.

Portanto, a adoção de premissas associadas a *Open Innovation* parece adequada a essas empresas, com possibilidades de melhoria da capacidade de inovação, tendo em vista que, ao mesmo tempo em que essas empresas necessitam incorporar de forma mais ampla e sistemática sua base interna de conhecimento, precisam acessar novos conhecimentos externos no intuito de desenvolver meios de tornar suas inovações com características menos incrementais e com maior valor.

Iniciativas em gestão da inovação e práticas de gestão (RH, gestão do conhecimento, organização do trabalho, entre outras) poderiam conciliar essas duas necessidades.

As iniciativas na adoção de fontes múltiplas para geração e conversão de ideias nas empresas *low-tech* pesquisadas poderiam compensar a ausência de grandes investimentos nas estruturas e atividades internas de P&D. A interação dessas múltiplas fontes está em sintonia com os argumentos defendidos por Jensen *et al.* (2007), quanto à importância de combinar os diferentes modos de inovação para a melhoria da capacidade inovadora das empresas.

Portanto, é proposto aqui um conjunto de diretrizes, que, se acredita, poderá ajudar grandes empresas *low-tech* no desenvolvimento de suas próprias formas de organizar e gerenciar suas cadeias de inovação.

No entanto, esse conjunto de diretrizes e práticas aqui apresentadas não tem a pretensão de se mostrar único ou uma alternativa moldável a toda empresa *low-tech*, mas se propõe a sugerir meios para que as empresas, individualmente, busquem um modelo gerencial que se adeque às suas especificidades e demandas. Nesse sentido, as diretrizes são associadas a uma configuração genérica baseada nos elos da cadeia de valor da inovação (geração, conversão e difusão da ideia) e no modelo de *Open Inovation*, conforme desenho esquemático da figura 7.1.

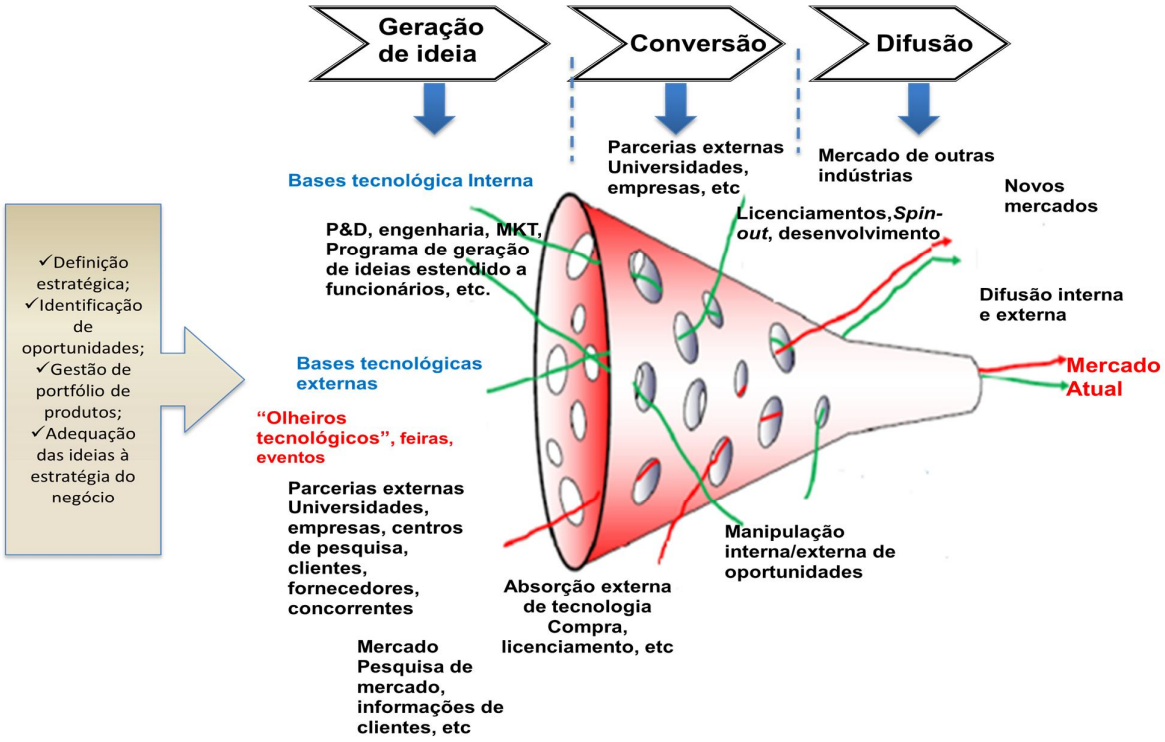


Figura 7.1 - Princípios gerais para balizar a organização e gestão da cadeia de valor da inovação de grandes empresas *low-tech*. Elaborado pelo autor, baseado em Hansen e Birkinshaw (2007), Chesbrough e Crowther (2006), Longanezi e Coutinho (2008) e Wheelwright e Clark (1992).

Semelhante ao modelo proposto por Hansen e Birkinshaw (2007), as diretrizes são organizadas em três etapas principais: a geração, conversão e difusão de ideias.

GERAÇÃO DE IDEIA

A etapa da geração de ideias nas empresas *low-tech* pesquisadas, segundo as análises realizadas, se mostrou como um dos elos mais problemáticos. Conforme já descrito no capítulo anterior, suas principais características estão relacionadas à centralização da geração de ideias internamente em pequenos grupos, ausência de mecanismos de aproveitamento de ideias de pessoas de fora desses grupos e externas à empresa, características incrementais das ideias, entre outras.

Como mecanismos de geração interna de ideias, propõe-se intervenções a partir do desenvolvimento de mecanismos formais e sistemáticos de geração de ideias estendido a todos os funcionários. Um exemplo pode ser um mecanismo semelhante ao encontrado na empresa LatAço, que apresenta um programa formal de sugestão de ideias estendido a todos os funcionários. No entanto, conforme foi observado nessa empresa, não basta a simples criação de um mecanismo semelhante, são necessários também: desenvolvimento de uma estrutura gerencial que o suporte e que englobe o apoio total e irrestrito da alta administração, mecanismos de incentivos (simbólicos ou financeiros), mecanismos de acompanhamento e retornos sobre as ideias sugeridas, envolvimento das pessoas geradoras da ideia no seu desenvolvimento, desenvolvimento de uma cultura de participação e envolvimento dos funcionários, treinamentos relacionados ao desenvolvimento da criatividade ou desenvolvimento técnico relacionado a produto, transparência do processo, entre outros.

A adoção de um mecanismo de geração de ideias estendido a toda a empresa não significa que os atuais sistemas de geração de ideia devam ser abandonados, mas, sim, que haverá mais uma fonte de ideias que, tudo indica, pode ser muito importante para as empresas *low-tech*, cabendo à atual equipe de desenvolvimento acompanhar e avaliar as ideias geradas. Essa não parece ser uma tarefa simples, tendo em vista que pode haver certo preconceito, conflitos de interesses ou resistência às ideias não geradas dentro dos tradicionais grupos de desenvolvimento de produto que, até então, eram os principais responsáveis pela geração de ideias. Nesse caso, seria importante a adoção de mecanismos de incentivos (financeiros ou simbólicos) ou metas de desempenho atreladas às equipes responsáveis pela seleção de ideias, incentivando a imparcialidade, independentemente da fonte geradora. Outra sugestão seria incorporar pessoas de outras áreas ou “representantes” dos funcionários na seleção inicial das ideias geradas a partir desse mecanismo, algo semelhante a um comitê de seleção de ideias,

independente e imparcial. Em seguida, essa seleção passaria por outros fóruns de decisão antes do início dos projetos.

Uma sugestão complementar à ampla geração interna de ideias seria a criação de um "banco de ideias" acessível a todos os funcionários. Esse poderia ser uma importante fonte de consulta a ideias já desenvolvidas, não aprovadas ou em desenvolvimento, servindo como um repositório natural de conhecimento e incentivos a novas ideias para os funcionários.

Outras metodologias de captação de ideias podem também ser implantadas, como exemplo, o uso interno das "páginas amarelas" ou "concursos internos", podendo ser usados para ideias específicas de resolução de determinados problemas ou um "desafio" frente a um propósito específico, como exemplo, uma proposta de um produto diferenciado sob determinadas características. A Lataço desenvolve algo semelhante, como exemplo, durante a recente crise energética nacional, o famoso "apagão" energético, a empresa levantou um desafio aos seus funcionários: eles deveriam dar sugestões de ideias que pudessem diminuir o consumo interno de energia elétrica. Em dois meses, surgiram centenas de ideias, dentre as quais muitas foram implantadas e geraram economia sustentável de 30% no consumo de energia. Iniciativas semelhantes poderiam também ser voltadas para ideias de desenvolvimento ou melhorias de produtos.

Além dessas sugestões, em relação aos mecanismos atuais de geração interna de ideias, nota-se que há espaço para se rever as atuais metodologias adotadas pelas equipes de desenvolvimento de produtos. Seria interessante repensar o sistema atual, no sentido de ampliar a adoção de outras metodologias, que, se não mais robustas e encorpadas, possam ir além do tradicional *brainstorming* amplamente utilizado. Sem a intenção de ser prescritivo ou indicar metodologias específicas mais adequadas, como simples exemplos podem ser citados a Listagem de atributos, Analogia inusual, Pensamento lateral, Quadro de modelos mentais no processo criativo, entre outros. Enfim, a literatura especializada apresenta uma vasta gama de técnicas e ferramentas para apoiar a geração de ideias e estimular o desenvolvimento da criatividade, desde métodos estruturados e complexos até outros mais simples, cabendo às empresas a análise de quais seriam mais adequados às suas características.

Em relação à geração de ideias a partir de fontes externas, como já demonstrado, as empresas não apresentam nenhum mecanismo formal de incorporação de pessoas de fora da empresa no processo de geração de ideias ou alguma sistemática de absorção de conhecimento externo à empresa.

Esse é um dos pontos principais que justificaria a sugestão de diretrizes apoiadas no conceito de *Open Innovation*. Dadas as características dessas empresas, pouco intensivas em

P&D e com baixa intensidade tecnológica, uma estratégia que estimule a assimilação de conhecimento externo parece ser uma fonte que poderá proporcionar melhorias na capacidade de geração de ideias dessas empresas.

No entanto, entende-se que a simples interação com essas fontes não é suficiente para a melhoria da geração de ideias, tendo em vista que o conhecimento externo, em muitos casos, é codificado e científico. Portanto, além da criação de mecanismos que incentivem e busquem a parceria sistemática com universidades, clientes, fornecedores etc., no sentido de incorporar conhecimentos ou tecnologias desenvolvidas externamente, é necessário também que essas empresas ampliem sua capacidade de absorção desses novos conhecimentos, seja através da contratação ou capacitação técnica e científica de seu pessoal ou pela ampliação dos seus investimentos em P&D interno.

Como exemplo, sugere-se o desenvolvimento de equipes capazes de atuar como "olheiros tecnológicos" (conceito extraído de Hansen e Birkinshaw, 2007). Essas equipes ou pessoas, altamente qualificadas, seriam responsáveis por buscar oportunidades (em formas de tecnologias, licenciamentos, P&D etc.) externas à empresa, com possibilidades de gerar possíveis desenvolvimentos, identificar tecnologias emergentes ou disponíveis, analisar a viabilidade técnica e potencial econômico de tecnologias, facilitar a incorporação dessas tecnologias, entre outras atividades. Esses "olheiros tecnológicos" desenvolveriam redes de contatos com universidades, pesquisadores e empresas no intuito de buscar possíveis parcerias e novos conhecimentos.

Em relação às parcerias com clientes, conforme observado, atualmente as parcerias e complementaridades de competências entre clientes e empresas geralmente são baixas, em parte, devido às características desses clientes, geralmente distribuidores ou representantes comerciais, empresas sem qualquer prática produtiva (como exemplos, supermercados e lojas de material de construção.) e, portanto, com pouca possibilidade de intercâmbio de conhecimento técnico, P&D e tecnologias.

Para essas empresas, as parcerias com clientes poderiam se estender a seus clientes finais (usuários finais, pessoas físicas) e não se restringir aos clientes empresas, geralmente limitadas às tradicionais pesquisas de mercado ou informações de demandas. As empresas poderiam usufrui mais sistematicamente da aprendizagem via usuário, possibilitando melhorias nos produtos atuais ou até mesmo ideias para novos produtos. Nesse sentido, poderia ser estimulado o "desenvolvimento colaborativo de produto" através, por exemplo, do uso de redes sociais na *internet*, *blogs* ou portais dessas empresas, ou mesmo utilizando

grupos focais com esses clientes. Desenvolvendo assim diferentes canais de comunicação direta com usuários de seus produtos.

Portanto, iniciativas semelhantes podem ajudar essas empresas a melhorarem seus processos de geração de ideias, interno e externo, tornando-os mais participativos, abertos e menos centrados internamente em um pequeno grupo ou departamento.

CONVERSÃO DE IDEIAS

O elo "conversão de ideias" é formado pela seleção e desenvolvimento das ideias selecionadas. Conforme já descrito no capítulo anterior, atualmente, para seleção de ideias nas empresas pesquisadas, geralmente são usados critérios com base em pesquisa de mercado e indicadores financeiros e técnicos. A seleção é compartilhada entre as equipes de projeto e representantes das áreas envolvidas, com alta interferência da cúpula administrativa para as principais decisões estratégicas (seleção do projeto, continuidade, cancelamento etc.). Um dos principais critérios utilizados para seleção de ideias, além dos já citados, se relaciona à aderência da proposta com o negócio da empresa e o atual portfólio de projetos e produtos, assim, ideias de produtos ou novos negócios que fujam ao *core business* da empresa geralmente são rejeitados. Segundo os próprios entrevistados, suas empresas já perderam boas oportunidades em ampliar seus negócios pela rigidez desse critério, o que é contrário ao conceito de *Open Innovation*, de externalizar ideias, pesquisas e produtos a outras empresas, principalmente aqueles que as empresas não têm competências ou interesse em desenvolver ou em abrir novas frentes de negócio.

Inicialmente, em relação ao elo conversão de ideias, as diretrizes aqui propostas sugerem maior autonomia à equipe e envolvidos com o desenvolvimento de produto, com menor intervenção do corpo diretivo em questões técnicas. Isso não significa que a alta administração não deva se envolver nas decisões importantes, como exemplo na seleção de projetos, mas que essa deveria centrar-se nas estratégias das empresas, viabilizar a captação de recursos para projetos e, acima de tudo, dar o suporte político necessário. A utilização de critérios mais técnicos e robustos na seleção de projetos e nos pontos de decisão poderia dar maior suporte e respaldo às equipes envolvidas com o desenvolvimento, o que não significa dar total e irrestrita autonomia às equipes para as tomadas de decisões, mas evitar que questões políticas e não diretamente relacionadas aos projetos tenham interferência

demasiada. Uma possível solução seria a criação de “Comitês de Produtos”, formados por representantes de diferentes áreas, com definições claras dos limites e autoridades das pessoas e áreas envolvidas, menos interferência política e hierárquica, com amplitude de poderes e sem a intervenção desproporcional de algumas áreas ou pessoas nas decisões. Esse Comitê participaria das decisões de todas as etapas da cadeia, com funções, poderes e autonomia diferenciados dos tradicionais “comitês de produtos” encontrados nas empresas pesquisadas.

Quanto às fontes de financiamento, as diretrizes aqui propostas sugerem que sejam intensificados multicanais de financiamento externos junto a órgãos públicos ou privados de financiamento ou *venture capital* para determinado projetos, como exemplos. Obviamente isso não é uma tarefa trivial, no entanto, observou-se durante as entrevistas que essas fontes de financiamento não são sequer cogitadas por algumas empresas. Para viabilizar tal estratégia de captação de recursos, essas empresas deveriam desenvolver competências específicas na prospecção de recursos, uma possível alternativa seria contratar assessoria de empresas especializadas ou delegar essas funções ao corpo diretivo das empresas. O financiamento de projetos poderia vir também através das parcerias e cooperação com outras empresas ou instituições.

Considerando que a estratégia de ampliação da geração de ideias em uma base interna e externa seja adotada, conforme sugestões no item anterior, em relação à conversão, essas empresas poderiam considerar a possibilidade de construir “refúgios” (conceito extraído de Hansen e Birkinshaw, 2007) para ideias mais ousadas e menos incrementais, que exigiriam recursos e atenção diferenciados dos projetos tipicamente desenvolvidos nessas empresas.

Não se trata de isolar totalmente esses projetos, o que também poderia ser uma opção, mas estruturar procedimentos voltados ao desenvolvimento de projetos com características mais inovadoras, sujeitos a maiores riscos, com ideias que busquem o novo e não somente a incrementação, que tenham recursos diferenciados, maiores prazos para desenvolvimento, *pay-backs* mais dilatados, parcerias externas etc. e, fundamentalmente, apoio político, evitando-se as pressões do cotidiano e imediatismo.

DIFUSÃO DA IDEIA

O elo “difusão de ideias” seguramente é o elo mais forte da cadeia de valor das empresas *low-tech* pesquisadas.

A interferência da alta administração nas tomadas de decisões na cadeia de inovação e a presença de algumas práticas de gestão de recursos humanos, organização do trabalho e gestão do conhecimento exercem importantes papéis frente às estratégias de difusão interna de ideias, diminuindo significativamente as possíveis resistências às mudanças inerentes à inovação.

Em relação às diretrizes propostas, a difusão interna também seria facilitada por intermédio da alta administração, não pelo seu envolvimento direto no processo de desenvolvimento, mas pelo apoio político ao longo de toda a cadeia de inovação em toda a empresa.

Sugere-se também a intensificação de práticas de gestão de pessoas, organização do trabalho e gestão do conhecimento como importantes papéis no processo de difusão interna das ideias. Como exemplo, os mecanismos de geração de ideias amplamente difundidos na empresa podem ajudar no desenvolvimento de uma cultura associada à inovação que pressupõe a associação da prática inovativa como uma tarefa compartilhada por todos na empresa e não responsabilidade somente de um grupo ou área. Outros exemplos poderiam estar associados a algumas práticas simples, como *workshops* de divulgação de novos produtos, ferramentas de comunicação e divulgação interna (intranet, panfletos, cartazes etc.), políticas de estabilidade no emprego, treinamentos associados aos novos produtos ou tecnologias, eventos de celebração relacionados à inovação (celebrações de lançamentos de produtos, celebrações por cumprimento de metas de vendas dos novos produtos etc.), que teriam um alcance significativo para diminuição de possíveis resistências e preparação de um ambiente onde o “novo” é desejável e não temido.

Um papel importante na difusão interna pode ser exercido pelo “Comitê de Produto”, que, por ter pessoas de várias áreas e unidades da empresa, faria o elo entre essas áreas e representaria seus interesses, o que facilitaria a difusão das novas ideias em áreas-chave da empresa.

Em relação à difusão externa, muitas das práticas utilizadas pelas empresas pesquisadas aparentam ser adequadas, tais como a divulgação junto a clientes via demonstração de produtos, uso de feiras, congressos, *showrooms* e concursos (por exemplo, concursos de decoração ou concursos de inovação), cursos técnicos para profissionais e empresas usuárias para divulgação de lançamentos etc.. Também são usados os canais tradicionais de marketing (promoções, mala-direta, propagandas etc.), em que a difusão externa geralmente está sob a responsabilidade da área de marketing e vendas.

A seguir é apresentado de forma completa na figura 8.2, o esquema que representa as diretrizes propostas para a Gestão da Cadeia de Valor da Inovação para empresas *low-tech*.

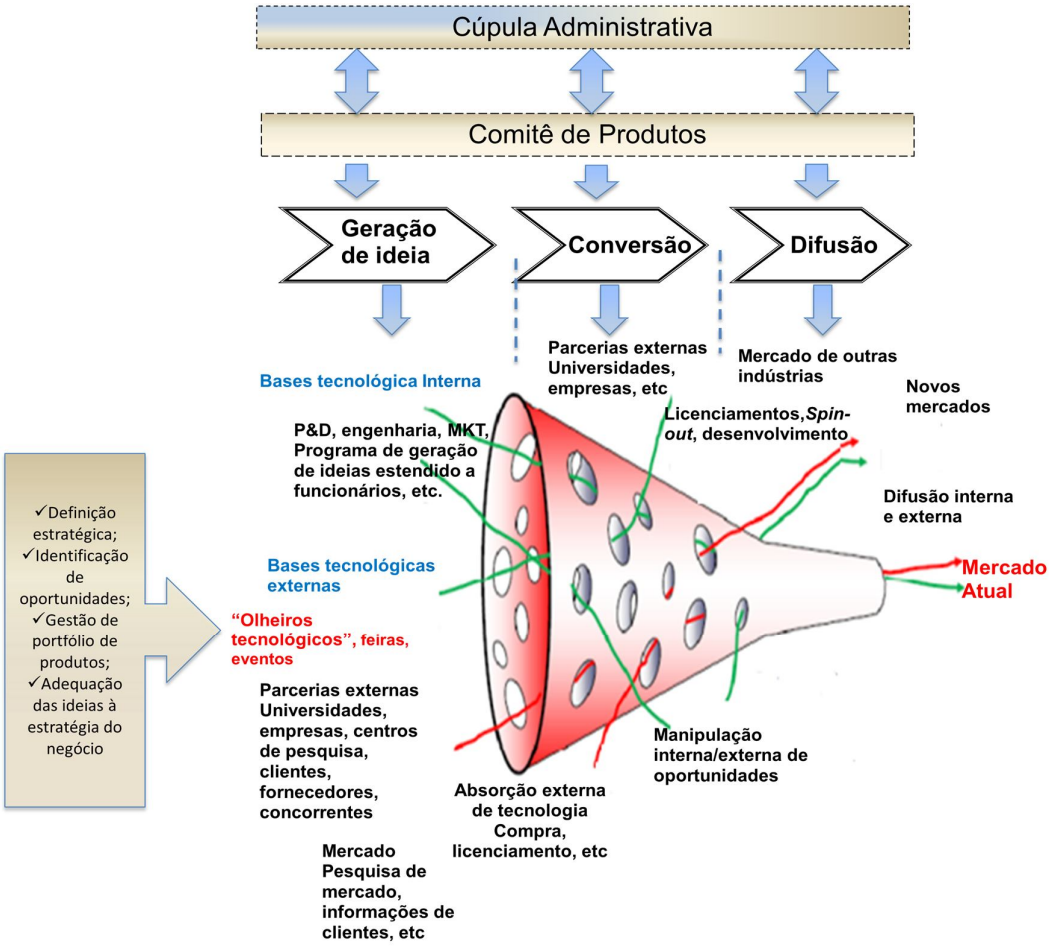


Figura 7.2 - Princípios gerais para balizar a organização e gestão da cadeia de valor da inovação de grandes empresas *low-tech*, elaborado pelo autor, baseado em Hansen e Birkinshaw (2007), Chesbrough e Crowther (2006), Longanezi e Coutinho (2008) e Wheelwright e Clark (1992).

Enfim, o conjunto de diretrizes aqui propostas parece ser factível e uma referência para que essas empresas desenvolvam uma forma de organizar e gerenciar suas cadeias de valor da inovação em busca de modelos gerenciais próprios, que respeitem suas particularidades e características. No entanto, tais diretrizes sugeridas não têm a pretensão de se mostrarem como alternativa definitiva, de esgotar o assunto ou muito menos apresentar

uma solução global para inovação que se molde a toda e qualquer empresa *low-tech*. Porém, acredita-se que os conceitos e práticas defendidos parecem ser adequados às empresas *low-tech* que, apesar de terem dificuldades em suprir determinadas limitações, apresentam certo nível de sistematização dos processos de gestão da inovação e relativa capacidade absortiva.

7.5 AS LIMITAÇÕES DO TRABALHO E RECOMENDAÇÕES PARA FUTURAS PESQUISAS

Este trabalho se propôs a contribuir para a ampliação do conhecimento sobre a organização e a gestão da inovação em empresas industriais *low-tech* brasileiras, sob uma ótica mais integrada e sistêmica. Contudo, o trabalho tem suas limitações.

Primeiramente, embora se considere o método de estudo de caso como o ideal aos propósitos deste trabalho, sua limitação está na impossibilidade de generalização dos resultados. Contudo, esta limitação já era esperada e acredita-se que não diminui a importância dos resultados apresentados. Como toda pesquisa, são necessárias escolhas e delimitações, aqui se optou por buscar maior profundidade na análise de um tema que ainda é pouco entendido e pesquisado e, assim, perdeu-se a possibilidade de generalizações. Trabalhos futuros com outros métodos de pesquisa poderiam buscar resultados mais generalizáveis para as empresas do setor e o tema aqui pesquisado.

Também relacionada à metodologia, poderia ser apontada como uma limitação o estudo de cinco empresas *low-tech* e somente um caso referencial de empresa *high-tech*. No entanto, optou-se por estudar somente uma empresa *high-tech* (além das características elencadas pela literatura) por se acreditar que o estudo de outras empresas *high-tech* só seria necessário se a proposição 3 de pesquisa tivesse sido confirmada, a que defende que “as grandes empresas *low-tech* organizam e gerenciam suas cadeias de valor da inovação de forma distinta das empresas high-tech”, como o foco de estudo é a grande empresa *low-tech*, na medida que essa proposição foi rejeitada logo no primeiro caso *high-tech*, dadas as limitações de recursos, julgou-se desnecessário prosseguir com outros casos.

Outra limitação do trabalho, também esperada, se relaciona à característica da empresa típica estudada, a grande empresa industrial brasileira *low-tech*. Acredita-se que para trabalhos futuros essa categoria possa ser ampliada, de forma que compreenda empresas de serviços, empresas estrangeiras (como forma de comparação) e empresas de diferentes portes.

Como propostas de futuros trabalhos, seria importante analisar de forma comparativa e ampla, por meio de uma *survey*, por exemplo, padrões de inovação e práticas gerenciais encontradas em empresas *low-tech* e empresas *high-tech*. O que seria uma forma de buscar contribuições relacionadas a possíveis semelhanças e diferenças que possam chegar a resultados generalizáveis, o que não foi possível aqui, dadas as limitações de recursos e escolha metodológica e, principalmente, por se considerar que antes de qualquer pesquisa nesse sentido, seria necessário primeiro entender melhor o ambiente e a cadeia de valor da inovação das empresas *low-tech*.

Como proposta final de pesquisa, seria importante utilizar a mesma abordagem e metodologia utilizadas neste trabalho para uma amostra mais ampla, que englobe grandes, médias e pequenas empresas *low-tech*, no intuito de buscar semelhanças e diferenças em relação a gestão e organização da cadeia de valor da inovação e, principalmente, analisar a interferência das variáveis ‘porte da empresa’ e ‘disponibilidade de recursos’ na capacidade de inovação dessas empresas.

REFERÊNCIAS

ALAVI, M.; LEIDNER, D. **Knowledge Management and Knowledge Management Systems**: Conceptual Foundations and Research Issues. MIS Quarterly Review, V.25, N 1, pp 107-136, march 2001.

ANDREASSI, T.; SBRAGIA, R. **Relações entre indicadores de P&D e de resultado empresarial**. Revista da Administração da USP - RAUSP, v. 37, n. 1, 2002, pp. 72-84.

ARBIX, G. **Inovar ou Inovar**: A Indústria brasileira entre o passado e o futuro. Tese de Livre Docência, Departamento. de Sociologia FFLCH/USP. 2006.

ARRUDA, M., VERMULM, R., HOLLANDA, S. **Como alavancar a inovação tecnológica nas empresas**. São Paulo: Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia das Empresas Inovadoras, jun. 2004.

ARUNDEL, A., LORENZ, E., LUNDVALL, B.-Å.; VALEYRE, A., **How Europe's economies learn**: a comparison of work organization and innovation mode for the EU-15', Industrial and Corporate Change, 16(6):1175-1210. 2007.

BARGE-GIL A., NIETO, M.; SANTAMARÍA, L. **Hidden Innovators**: The role of non-R&D activities. 25th Celebration Conference 2008 on Entrepreneurship and Innovation - organizations, institutions, systems and regions Copenhagen, CBS, Denmark, June 17 - 20, 2008.

BARBIERI, J.C., ÁLVARES, A.C.T. e CAJAZEIRA, J. E. R. **Gestão de ideias para inovação contínua**. Porto alegre, Editora Bookman, 2009.

BAXTER, M. **Product design**: a practical guide to systematic methods of new product development Chapman & Hall, New York, 1995.

BENDER, G., LAESTADIUS, S. **Non-science based innovativeness**: on capabilities relevant to generate profitable novelty. In: Bender, G., Jacobson, D., Robertson, P.L. (Eds.), Non-Research-Intensive Industries in the Knowledge Economy. Journal for Perspectives on Economic Political and Social Integration, 11 (1–2), 123–170, 2005.

BENDER, G., **Peculiarities and Relevance on Non-Research-Intensive Industries in the Knowledge-Based Economy**. Final Report of the PILOT project (Policy and Innovation in *Low-tech*), University of Dortmund (www.pilot-project.org), 2006.

BIRKINSHAW, J.; HAMEL, M. ; MOL, M. **Management Innovation**. The Academy of Management Review (AMR); Volume 33, Number 4 / 2008, p 825-845.

BITTENCOURT, P. F. **Processos de aprendizagem de empresas inovadoras em aglomerações produtivas** . Revista Nova Economia, N° 18, página 471-500, Belo Horizonte, Setembro de 2009

BRYMAN, A ; BELL, E. **Business Research Methods**. 2ª. Edição. New York, Oxford University Press. 2007

CASSIOLATO, J. E. e STALLIVIERI, F. **Indicadores de inovação**: dimensões relacionadas à aprendizagem (pg 119 a 163) em Bases conceituais em pesquisa, desenvolvimento e inovação: Implicações para políticas no Brasil – Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2010.

CHESBROUG, H. . **Open Business Models**: How to Thrive in the New Innovation Landscape. Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts, 2006.

CHEN, L. C. **Learning through informal local and global linkages**: The case of Taiwan's machine tool industry. Research Policy 38, pag 527–535, 2009

CHESBROUGH, H. ; CROWTER, A. K. **Beyond high tech**: early adopters of open innovation in other industries. R&D Management, v.36, n.3, p.229 – 236, 2006.

CHESBROUGH, H. **Open Innovation**: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology. Harvard Business School Press, Harvard, Mass, 2003.

CLARK, K. B.; WHEELWRIGHT, S .C. **Managing new product and process development**: text and cases. New York: The Free Press, 1993.

CLARK, K.; FUJIMOTO, T. **Product development performance**: strategy, organization and management in the world auto industry. Boston, Harvard Business School Press, 1991.

COOPER, R. G.; EDGETT, S. J.; KLEINSCHMIDT, E. J. **Portfolio management in new product development**: lessons from the leaders - I. Research Technology Management. v.40, n.5, p.16-28, 1997.

CHRISTENSEN, J. L; LUNDVALL, B.-Å. **Product Innovation, Interactive Learning and Economic Performance**. Amsterdam, Elsevier, 2004.

COHEN, W. M.; LEVINTHAL D. A. **Absorptive Capacity**: A New Perspective on Learning and Innovation. Administrative Science Quarterly, Vol. 35, No. 1, Special Issue: Technology, Organizations, and Innovation. (Mar., 1990), pp. 128-152.

DALKIR, K., **Knowledge Management in Theory and Practice**, Elsevier, Oxford, 2005.

DAMANPOUR, F.; J. D. WISCHNEVSKY. **Research on Organizational Innovation**: Distinguishing Innovation-Generating from Innovation-Adopting Organizations'. Rutgers University, 2006.

DESSLER, G. **Framework for Human Resource Management.** 10ª ed., Prenhall Press, Florida International University, 2008.

ENGARDIO, P.; EIHORN, B. **Outsourcing**: now companies are farming out R&D to cut costs and get new products to market faster – are they going too far? Business Week, March 21, 2005, p.84-94 (special report).

FAGERBERG, J. **Innovation**: A Guide to the Literature. In. Fagerberg, J, Mowery D.C. e Nelson, R.R. The Oxford Handbook of Innovation. New York, Oxford University Press, 2005.

HAMEL, G.; BREEN, B. **O futuro da administração**. Rio de Janeiro: ed. Campus, tradução, Thereza Ferreira Fonseca, 2007.

HANSEN, M.T.; BIRKINSHAW, J. **The innovation value chain**, Harvard Business Review, v.85, n.6, p.121-130, July 2007.

HAUKNES, J.; KNELL, M. . **Embodied knowledge and sectoral linkages:** an input output approach to the interaction of high- and *low-tech* industries. Research Policy, V. 38, Issue 3, April 2009, Pages 459-469.

HII, J.; NEELY, A: **Innovative Capacity of Firms**: on why some firms are more innovative than others. 7th International Annual Euroma Conference 2000- Ghent.

HIRSCH-KREINSEN, H. ***"Low-tech"* Innovations**. Industry & Innovation, 1469-8390, Volume 15, Issue 1, 2008, Pages 19 – 43

HIRSCH-KREINSEN, H., JACOBSON, D., LAESTADIUS, S.; SMITH, K. ***Low-tech* industries and the knowledge economy**: state of the art and research challenges, STEP REPORT, v 16, 2003, SINTEF.

HIRSCH-KREINSEN, H.; JACOBSON, D.; LAESTADIUS, S.; SMITH, K.. **Low and Medium Technology Industries in the Knowledge Economy**: The Analytical Issues. In: Hirsch-Kreinsen, H.; Jacobson, D.; Laestadius, S. (eds.), *Low-tech* Innovation in the Knowledge Economy, Frank-furt/M., 2005, pp. 11-30

HIRSCH-KREINSEN, H., JACOBSON, D., ROBERTSON, P.L., 2006. **'Low-tech' industries**: innovativeness and development perspectives - a summary of a European Research Project. Prometheus 24, 3–21.

HIRSCH-KREINSEN, H.. **"Low-technologies"**: A forgotten sector in Innovation Policy, Paper presented at the ProAct Conference "Innovation Pressure" , 15 - 17th March 2006, Tampere/ Finland.

HIRSCH-KREINSEN, H., HAHN, K.; JACOBSON, D. (2008) **"The Low-Tech Issue"**, in Hirsch-Kreinsen and Jacobson (eds.) pp.3-24.
IBGE. **Pesquisa Industrial Inovação Tecnológica** - PINTEC. Análise dos Resultados. Rio de Janeiro: 2008.

IBGE. **Pesquisa Industrial Inovação Tecnológica** - PINTEC. Diretrizes para resposta ao questionário,. Rio de Janeiro: 2008.

JARUZELSKI, B.; DEHOFF, K.; BORDIA, *R.* . **Smart Spenders: The Global Innovation 1000. Booz Allen and Hamilton – Resilience Report**. Disponível em: http://www.strategy-business.com/media/file/resilience-12-14-06.pdf. Acesso em 01/25/2008. 2006

JENSEN, M.B, JOHNSON, B., LORENZ, E., LUNDVALL, B.A. **Forms of knowledge and modes of innovation**. Research Policy. Vol.36, n.5, 2007, pp.680-693.

JIMÉNEZ-JIMÉNEZ, D.; SANZ-VALLE, R. **Innovation and human resource management fit**: an empirical study. International Journal of Manpower Vol. 26 No. 4, 2005, pp. 364-381

JOHNSON, B., LORENZ, E.; LUNDVALL, B.-Å., **Why all this fuss about codified and tacit Knowledge?**, Industrial and Corporate Change, No 2, 2002, pp. 245-62.

KALOUDIS, A., SANDVEN, T. ; SMITH, K. **Structural change, growth and innovation**: the roles of medium and *low-tech* industries1980–2000, in: G. Bender, D. Jacobson & P. L. Robertson (Eds) Non-research-intensive industries in the knowledge economy, Perspectives on Economic Political and Social Integration, Special Edition XI(1/2), 2005, pp. 49–74.

KIM, J.; WILEMON, D. **Sources and assessment of complexity in NPD**. R&D Management, v.33, n.1, p.15-30, 2003.

KÖHLER, H. **Profit and innovation strategies in *low-tech* firms**. Estudios de Economia Aplicada. Department of Sociology. University of Oviedo. Campus del Cristo, 33006 .Vol 26-3, art 26, 2008.

LAM, A. **Organizational Innovation**, Chapter 5 in J. Fagerberg, D. Mowery and R.R. Nelson (eds.), The Oxford Handbook of Innovation, Oxford University Press,
Oxford, 2005.

LAZONICK, W. **The Innovative Firm**. In. Fagerberg, J, Mowery D.C. e Nelson, R.R. The Oxford Handbook of Innovation. New York, Oxford University Press, 2005.

LAZONICK, W. **The Theory of Innovative Enterprise.** Working Paper, INSEAD. Disponível em http://ged.insead.edu/fichiersti/inseadwp2001/2001-15.pdf. 2001

LEONARD-BARTON, D. **The factory as a learning laboratory**. Sloan Management Review, p.23-28. 1992.

LIMA, W.D. ; MARX, R. ; MELLO, A. M. **Aprendizagem Organizacional no Chão de Fábrica**. In: XXIX ENEGEP Engenharia de Produção e o Desenvolvimento Sustentável: Integrando Tecnologia e Gestão, Salvador. Anais do XXIX Enegep, 2009.

LINDMAN, M.; SCOZZI, B.; OTERO-NEIRA, C. ***Low-tech*, small- and medium-sized enterprises and the practice of new product development**: An international comparison. European Business Review. Vol. 20 No. 1, 2008, pp. 51-72

LONGANEZI, T. e COUTINHO, P. **Um modelo referencial para a prática da inovação**. Journal of Technology, Management & Innovation. 2008, Volume 3, Issue 1.

LUNDVALL, B.-Å **Advancing Knowledge and the Knowledge Economy.** Conference organized by EC, OECD and NSF-US, Washington January 10-11, 2005.

LUNDVALL, B.-Å.; JOHNSON, B. **The learning economy**. Journal of Industry Studies, Vol. 1, No. 2, December 1994, pp. 23-42.

LUNDVALL, B.-Å.; JOHNSON, B.; ANDERSEN, E.S.; DALUM, B.: **National systems of production, innovation and competence building**. Research Policy 31/2, 2001, p 213-231.

MALERBA, F. **Learning by firms and incremental technological change**. The Economic Journal.845-859 Jul. 1992.

MALERBA, F. **Sectoral Systems**, in: J. Fagerberg, D. Mowery & R. R. Nelson (Eds) The Oxford Handbook of Innovation, 2005pp. 380–406 (Oxford: Oxford University Press).

MARX, R. **Organização para a inovação**: avaliação crítica dos projetos e da implantação de trabalho em grupos com autonomia. Tese de Livre Docência, Universidade de São Paulo, Escola Politécnica-EPUSP, 2008.

MELLO, A. M.; LIMA, W. D.; BOAS, E. V.; SBRAGIA, R.; MARX, R. **Innovation Capability and Competitive Advantage: A Case Study of Two Brazilian Firms .** PICMET Portland International Conference on Management of Engineering & Technology, Portland, Jul. 2008.

MELLO, A.M. **Manutenção da capacidade inovadora na externalização do desenvolvimento de produtos**: o caso da indústria automobilística. Dissertaçao de mestrado, Universidade de São Paulo, Escoloa Ploitécnica da USP, EPUSP, 2006.

MENDONÇA, S. **Brave old world**: accounting for 'high-tech' knowledge in '*low-tech*' industries. Research Policy, 2008, V. 38, Special Issue: Innovation in Low-and Meduim-Technology Industries, April 2009, Pages 470-482

MINTEL Reports – **Global Trends**, 2009.

MINTZBERG, H. **Criando Organizações Eficazes** – Estruturas em Cinco Configurações. 2nd ed. São Paulo: 2003, Ed.Atlas.

MIZUTA, C. Y.; TOLEDO, J. C. **Caracterização e tendências no processo de desenvolvimento de produto alimentar**: estudo de caso na indústria de biscoitos. In:
Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produtos, 1999, Belo Horizonte, UFMG, 1999.

MOWERY D. C.; OXLEY J.E. **Inward technology transfer and competitiveness**: The role of national innovation systems. Cambridge Journal of Economics, 17, 1995, 27-43.

NEELY, A.; HII, J. **Innovation and Business Performance**: a literature Review. The Judge Institute of management Studies. University of Cambridge.1998

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação do conhecimento na empresa**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

O'CONNOR, G.C.; RICE, M. P. **Opportunity Recognition and Breakthrough Innovation in Large Established Firms**. California Management Review 43(2):95–116, 2001

OECD, **Oslo Manual**. Guidelines for collecting and interpreting innovation 3rd Edition. OECD Publications, 2005, Paris.

PAVITT , K. **Innovation Process.** In: Fagerberg, J, Mowery D.C. e Nelson, R.R. The Oxford Handbook of Innovation. New York, Oxford University Press, 2005**.**

PAVITT , K. **Sectoral patterns of technical change**: towards a taxonomy and a theory. Research Policy, Vol. 13, pp. 343-373.1984

PEDERSEN, T. E. **Two types of '*low-tech*' sophistication:** production techniques, product design and formal competence in norwegian mechanical engineering . DRUID Summer Conference 2004 on industrial dynamics, innovation and development Elsinore, Denmark, June 14-16, 2004.

POTTERS, L., ORTEGA-ARGILÉS R.; VIVARELLI, M. . **R&D and Productivity**: testing sectoral peculiarities with micro level data", IZA Working Paper Series, No 3335, Bonn, Germany, 2008.

PROCHNIK, V.; ARAÚJO, R. D. **Uma análise do baixo grau de inovação o na indústria brasileira a partir do estudo das firmas menos inovadoras.** In De Negri, J. A. ; Salerno, M. S., editores, Inovações, Padrões Tecnológicos e Desempenho das Firmas Industriais Brasileiras. IPEA, Brasília, 2005.

RADAUER, A.; STREICHER, J. ***Low-tech*, innovation and state aid**: the Austrian case. Int Entrep Manag J , 2007, 3:247–261.

RAUNER, F. **Conhecimento prático e competência profissional**. Revista Europeia de Formação Profissional N.o 40 – 2007/1 – ISSN 1977-0227.

ROBERTSON, P. L.; SMITH, K. **Technological upgrading and distributed knowledge bases.** Paper presented to a workshop on Innovation in Low-an Medium-technology industries. University of Dortmund, 2007.

ROBERTSON, P. L.; PATEL , P. R. **New wine in old bottles**. Tecnological Difusion in Developed Economies, Research Policy 36: 2008, 708-721.

ROBERTSON, P.; SMITH, K; TUNZELMANN, N. V. **Innovation in low-and medium-technology industries.** Research Policy, Volume 38, Issue 3, April 2009, Pages 441-446.

ROZENFELD, H. *et al.* **Gestão de desenvolvimento de produtos** : uma referência para a melhoria do processo. São Paulo: Saraiva, 2006.

SAÉNZ, J. , ARAMBURU, N.; RIVERA, O. **Knowledge sharing and innovation performance**: A comparison between high-tech and low-tech companies. Journal of Intellectual Capital , Vol. 10 No. 1, pp. 22-36, 2009.

SANTAMARÍA, L.; NIETO, M. J.; BARGE-GIL, A. **Beyond formal R&D**: Taking advantage of other sources of innovation in low- and medium-technology industries. Research Policy. V. 38, Special Issue: Innovation in Low-and Medium-Technology Industries, April 2009, P. 507-517.

SANTOS, H. F. C. **Em busca do território perdido**: conhecimento, aprendizagem e inovação. Cadernos Curso de Doutoramento em Geografia, FLUP, 2009.

SCHMIERL, K.; KOHLER, H.-D. **Organisational Learning**: knowledge management and training in *low-tech* and medium *low-tech* companies, in: G. Bender, D. Jacobson; P. L. Robertson (Eds) Non-research-intensive industries in the knowledge economy, Perspectives on Economic Political and Social Integration, Special Edition XI(1/2), pp. 171–221; 2005.

SPITHOVEN, A.; CLARYSSE, B. and KNOCKAERT, M. **Exploring the antecedents of potential absorptive capacity and its impact on innovation performance**. Technovation, Volume 30, Issue 2, February 2010, Pages 130-141

STAM, E.; WENNBERG, K. **The roles of R&D in new firm growth**. Small Business Economics . Volume 33, Number 1, 77-89, 2009

SPITHOVEN, A., CLARYSSE, B.; KNOCKAERT, M. **Building absorptive capacity to**

organise inbound open innovation in traditional industries. Technovation 30 130–141, 2010.

STENDAHL, M. **Product Development in the Wood Industry.** Doctoral Thesis, Swedish University of Agricultural Sciences Uppsala, 2009.

TEECE, D. J.; PISANO, G. **The dynamic capabilities of firms**: An introduction. Industrial and Corporate Change, 3(3), 537–56, 1994.

TIDD, J.; BESSANT, J. ; PAVITT, K. **Gestão da inovação**. Edit. Bookman, 3ª edição, trad. Elizamari Becker et al. Porto Alegre, 2008.

TUNZELMANN, V. N.; ACHA,V. **Innovation in "*Low-tech*" Industries**. In: Fagerberg, J.; Mowery, D.C.; Nelson, R.R. (eds.),The Oxford Handbook of Innovation, Oxford, 2005, pp. 407-432

ULRICH, D. **Campeões de Recursos Humanos**. 7ª edição, editora Futura, São Paulo:2002.

VINDING, A. L. **Firms and Knowledge Institutions** - The Innovation Potential in Low-Tech Sectors and Small Firms, Paper presented at the Nelson and Winter Conference in Aalborg, June 12-15, 2001.

VON KROGH, G. ICHIJO, K.; NONAKA, I. **Facilitando a criação de conhecimento**: reinventando a empresa com o poder da inovação contínua. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

VOSS, C., TSIKRIKTSIS, N.; FROHLICH, M. **Case Research in Operations Management**. International Journal of Operations and Production Management. Vol.22, nº2, pp-195-219, 2002.

ANEXO

Roteiro de Entrevista:

Mapeamento da Cadeia de Valor da Inovação em empresas inovadoras *low-tech*

Obs1.: A Parte 1 deste roteiro será aplicada somente a uma pessoa da empresa, de preferência a principal pessoa envolvida no processo de inovação. A segunda parte será aplicada a pessoas que se envolveram diretamente nos projetos específicos de novos produtos, se possível duas ou mais.

Roteiro de entrevista – Parte 1:

Caracterização da empresa e mercado

Nome da empresa:_____
Setor de atuação/ número de funcionários: _____
Principais produtos/serviços:_____

Outras informações pertinentes: caracterização do setor de atuação/mercado (tecnologias dominantes, últimas inovações de impacto, quais empresas dominam o setor, ciclo de vida dos produtos/inovações, características das inovações, *benchmarking*, tempo de ciclo de vida dos produtos, posição na cadeia de valor etc.):
_____
_____
_____

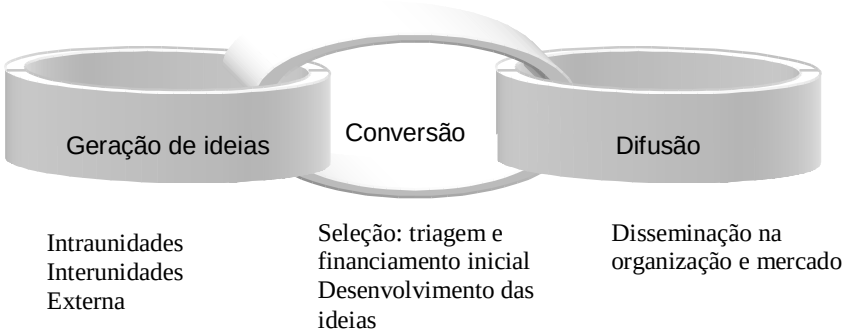
Estratégia de inovação da empresa

- Quais as inovações em produto nos últimos cinco anos? Características predominantes?Incrementais/radicais
- Importância destas inovações para a empresa? (% do faturamento, *market share*, entrada em novos mercados etc.)
- Há metas formais de "desenvolvimento de novos produtos"? Indicadores?
- Há práticas contínuas (equipe fixa, recursos, laboratórios etc.) ?

Organização para inovação

- Estrutura organizacional da empresa (descrever o organograma) situar a área responsável pó desenvolvimento de produto.
- Existe um processo formal e sistematizado de Desenvolvimento de Produto?
- Existe uma área responsável pelo Desenvolvimento de Produto? Subordinação?
- Quais áreas estão diretamente envolvidas com o desenvolvimento de novos produtos?

VISÃO GERAL DA CADEIA DE VALOR DA INOVAÇÃO
Descreva o processo **típico** de Desenvolvimento de Produto (formal ou informal) –
Obs2.: O conceito da Cadeia de Valor da Inovação não será apresentado ao entrevistado, entretanto, o pesquisador buscará enquadrar as respostas dentro desta lógica, com descrições e exemplos:



Entre as etapas de Geração, Conversão e Difusão: Qual etapa a empresa tem MENOS dificuldades? Por quê?_____
MAIS dificuldade? Por quê? _____

O que contribui significativamente para a empresa ter bons resultados em inovação (desenvolvimento de produto)?

Existe algum programa/mecanismo (formal ou informal) de incentivo/promoção relacionado à inovação? Exemplo: programa de geração de ideias, avaliação e seleção de ideias, monitoramento e avaliação das atividades de inovação, gestão do conhecimento etc.
Existe mecanismos formais de inclusão de pessoas externa a empresa para geração, conversão ou difusão das ideias?
Os processos são centralizados na sede? Há mecanismos de incorporação de contribuição de pessoas de fora dos departamentos de desenvolvimento de produto?

Competências Organizacionais

Nos últimos 5 anos, a empresa introduziu alguma mudança gerencial? Exemplo: reestruturação organizacional, criou/cortou algum departamento, alguma mudança em relação a políticas e práticas de Recursos Humanos, Gestão do Conhecimento, Organização do Trabalho? Descrição e exemplos.

Alguma mudança diretamente relacionada ao processo de desenvolvimento de produto? (Geração – Conversão – Difusão) – descrição e exemplos.

Como essas mudanças contribuíram para os resultados? Por quê?

Roteiro de entrevista – Parte 2:

2. **PROJETOS DE INOVAÇÃO**
Gestão Para Inovação
Projeto _____

1. Descrição breve do projeto analisado
   - Duração total do projeto?
   - O produto em questão é totalmente novo para a empresa, ou derivado de alguma plataforma existente?

2. Geração da ideia (Duração)
   - Descrição genérica do processo de geração de ideias.
   - Como surgiu a ideia inicial do projeto?
   - Qual a fonte da ideia (interna ou externa à empresa)?
   - Como foi o início do projeto?
   - Quem foi o responsável dentro da empresa pelo início do projeto (área ou pessoa)?
   - Quanto tempo levou desde a primeira ideia até o início efetivo do projeto?

2.1 Seleção (Duração)
   - Descrição genérica do processo de Seleção
   - Qual foi o critério utilizado para selecionar este projeto e não outro? Havia concorrência entre diferentes projetos? Quem realmente decidiu?
   - Como foi feito o financiamento do projeto? Existe orçamento próprio? Quem tomou a decisão sobre o financiamento?

3. Conversão da ideia (Duração)
   - Descrição genérica do processo de Conversão.
   - Quais áreas/funções foram responsáveis por cada etapa?
   - Qual sua função no projeto?

- Em que momento foi envolvido? Início do projeto, em andamento, somente convocado para atividades isoladas.
- Você tinha informações sobre o projeto como um todo, ou somente sobre suas atividades individuais?
- Indique com quais áreas funcionais (pessoas), internas ou externas a empresa, você se relacionou (participou de reuniões, recebeu/enviou comunicações ou solicitações, trabalhou em conjunto) durante o projeto

4. Difusão da ideia
   - Descrição genérica do processo de Difusão.
   - Como foi feita a difusão interna? Envolvidos?
   - Este projeto foi replicado em outras unidades da empresa? Ou vendido para outra organização

Descrição completa deste processo de desenvolvimento de produto (em forma de Fluxograma), desde a geração da ideia até a Difusão.

Qual etapa a empresa teve MENOS dificuldades? Por quê?_____

Qual etapa a empresa teve MAIS dificuldades? Por quê?_____

Outras informações:_____