



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO - PUC-SP
PROGRAMA DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS EM ADMINISTRAÇÃO

RODRIGO BAHIA DE CERQUEIRA VIANA

**DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES DINÂMICAS EM
SUBSIDIÁRIAS DE P&D: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO NO
INSTITUTO NOKIA DE TECNOLOGIA (INdT)**

MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO

SÃO PAULO

2013

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO - PUC-SP
PROGRAMA DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS EM ADMINISTRAÇÃO

RODRIGO BAHIA DE CERQUEIRA VIANA

DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES DINÂMICAS EM
SUBSIDIÁRIAS DE P&D: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO NO
INSTITUTO NOKIA DE TECNOLOGIA (INdT)

Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Administração.

Linha de Pesquisa: Estratégia e Inovação.

Orientador: Prof. Dr. Onésimo de Oliveira Cardoso

SÃO PAULO

2013

BANCA EXAMINADORA

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao professor Onésimo pelo estímulo, visão inspiradora e paciência.

A toda minha família, pelo amor, carinho e apoio em minhas iniciativas.

Aos meus colegas do mestrado, sobretudo ao amigo Paulo Granela.

Aos amigos que estarão comigo para sempre, aconteça o que acontecer.

Agradeço também a todos os colaboradores do Instituto Nokia de Tecnologia contactados neste trabalho e, em especial à área de relações públicas, pela atenção dispensada e pelo seu extremo profissionalismo.

“Tudo que é sólido desmancha no ar.”

(Marx, Manifesto comunista, 1848).

“Métodos diferentes de emprego (e não a poupança e os aumentos na quantidade disponível de mão de obra) mudaram a face do mundo nos últimos 50 anos”.

(Schumpeter, 1911).

RESUMO

O desenvolvimento de atividades de pesquisa em subsidiárias de transnacionais pode ser um componente da estratégia global para inserção em novos mercados, através da agregação de características locais aos produtos dessas empresas. Seguindo essa estratégia, algumas empresas globais reutilizariam parte das tecnologias desenvolvidas na matriz mas seriam também capazes de gerar patentes através de projetos de P&D (Pesquisa e Desenvolvimento) conduzidos nas subsidiárias. Este trabalho analisou o processo de desenvolvimento de capacidades dinâmicas em uma subsidiária de P&D, o Instituto Nokia de Tecnologia (INdT), situado em Manaus (Brasil). Utilizou-se a análise por meio do *framework* de capacidades dinâmicas pois verificou-se que um constante processo de reconfiguração de recursos e competências foi concebido pelo INdT para possibilitar a condução de P&D em um mercado extremamente dinâmico tecnologicamente, o de telecomunicações. Por outro lado, considerou-se que esse seria um estudo exploratório, uma vez que ainda são relativamente raros os casos de subsidiárias similares no Brasil que tenham atingido uma produção intelectual significativa e de nível mundial. Inicialmente analisou-se como o modelo de capacidades dinâmicas se aplicaria ao processo de aprendizado organizacional, tendo como referência os trabalhos de Teece e Zollo (2002) e Pisano (2000) para estudar o aprendizado por meio dos projetos de P&D realizados pelo INdT. Em seguida, estudou-se a rede de parcerias estabelecidas pelo instituto com universidades e empresas, avaliando de que forma essa rede de colaboração relaciona-se com o processo de aprendizagem organizacional. Finalmente, analisou-se o intercâmbio de informações com a matriz, buscando entender quais estratégias de transferência de conhecimento foram adotadas. Este estudo possibilitou a identificação de diversas atividades concebidas para deliberadamente se reconfigurar os recursos internos e os ativos intelectuais do INdT, para possibilitar o aprendizado de novas tecnologias e o desenvolvimento de projetos envolvendo essas tecnologias. A análise das diversas dimensões da aprendizagem revelou que ocorreu um complexo processo de evolução de competências, envolvendo iniciativas paralelas e eventualmente pouco relacionadas entre si, o que demonstra a multiplicidade das formas possíveis para se impulsionar o aprendizado, criar capacidades dinâmicas e possibilitar a inovação.

Palavras-chave: Capacidades Dinâmicas. Aprendizagem Organizacional. Inovação.

ABSTRACT

The development of research activities in subsidiaries of multinationals may be a component of their global strategy for entering new markets, by aggregating local characteristics to the products of these companies. Following this strategy, global companies would reuse some of the technologies developed in the headquarter but are also capable of generating patents through projects of R&D (Research and Development) conducted in subsidiaries. This study analyzed the process of capacity development in a dynamic R&D subsidiary, the Nokia Institute of Technology (INdT), located in Manaus (Brazil). The analysis is conducted through the framework of dynamic capabilities because there it was identified a constant process of reconfiguration of resources and expertise was designed to enable INdT to execute R&D activities in an extremely dynamic market, telecommunications. Moreover, this is considered an exploratory study, since there are still relatively rare references regarding similar subsidiaries in Brazil who have reached a significant intellectual production and global. The study used the model of dynamic capabilities to evaluate the process of organizational learning, based on the works of Teece and Zollo (2002) and Pisano (2000) that aim to study the learning through the R&D activities performed by INdT. Then it's studied the network of partnerships established by the Institute with universities and companies, assessing how this collaboration network relates to the process of organizational learning. Finally, it's analyzed the information exchange with the matrix, trying to understand what knowledge transfer strategies were adopted. This study identified several activities designed to deliberately reconfigure internal resources and intellectual assets INdT in order to enable it to learn new technologies and execute P&D projects involving these technologies. The analysis of the various dimensions of learning revealed that there was a complex process of evolution of skills, involving parallel initiatives and possibly unrelated to each other, demonstrating the variety of possible ways to boost learning, consolidate dynamic capabilities and enable innovation.

Keywords: Dynamic Capabilities. Internationalization. Innovation. Strategy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	A origem das capacidades dinâmicas.....	30
Figura 2 -	Processo de reconfiguração de recursos da empresa.....	49
Figura 3 -	Síntese do <i>framework</i> de capacidades dinâmicas.....	51
Figura 4 -	Atividades no ciclo de evolução do conhecimento.....	56
Figura 5 -	Espiral de geração de conhecimento.....	59
Figura 6 -	Aprendizado em projetos de P&D.....	63
Figura 7 -	Funil da Inovação do INdT.....	87

LISTA DE QUADROS

Quadro 1-	Inovação aberta x Inovação fechada.....	71
Quadro 2-	Cronologia do INdT.....	76
Quadro 3-	Cronologia da Nokia.....	79
Quadro 4-	Principais parcerias acadêmicas do INdT.....	98

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO.....	11
1	AS CAPACIDADES DINÂMICAS.....	29
1.1	Revisitando as capacidades dinâmicas.....	29
1.1.1	A detecção de oportunidades.....	35
1.1.2	O desenvolvimento de oportunidades.....	39
1.1.3	Gestão de ameaças e reconfiguração de recursos.....	45
1.1.4	Sintetizando o modelo de capacidades dinâmicas.....	50
2	A APRENDIZAGEM ORGANIZACIONAL.....	52
2.1	A aprendizagem como origem das capacidades dinâmicas.....	52
2.2	Conversão do conhecimento.....	57
2.3	Aprendizado em projetos de P&D.....	62
3	PARCERIAS EM PESQUISA E DESENVOLVIMENTO.....	66
3.1	Co-especialização e complementariedade.....	66
3.2	Inovação aberta.....	69
3.3	Interação entre subsidiárias e matrizes em P&D.....	72
4	ESTUDO DE CASO.....	74
4.1	O Instituto Nokia de Tecnologia.....	75
4.2	Breve histórico da Nokia.....	77
4.3	A recente crise da Nokia.....	81
4.4	Capacidades dinâmicas do INdT.....	83
4.4.1	Desenvolvimento de projetos de P&D.....	84
4.5	As formas de aprendizagem.....	91
4.5.1	O aprendizado em projetos de P&D.....	91
4.5.2	Desenvolvimento interno de competências tecnológicas.....	94
4.6	Parcerias desenvolvidas.....	97
4.6.1	Colaboração com empresas e universidades.....	97
4.6.2	Interação com a matriz.....	100
	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	103
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	110

INTRODUÇÃO

Devido ao recrudescimento dos desafios enfrentados em muitas indústrias, o lançamento de inovações tornou-se central para a manutenção da competitividade e, segundo muitos autores, a inovação é atualmente percebida como a forma mais importante para a diferenciação em relação aos concorrentes, através da criação de novos produtos e serviços (LAWSON E SAMSON, 2001; CHESBROUGH, 2003, 2011; CHRISTENSEN, 2000; AMITT E ZOTT, 2001).

Entende-se que duas questões distintas podem ser formuladas para se compreender por que a inovação tornou-se um elemento tao crucial para as empresas. A primeira questão, mais relacionada à Teoria Econômica, buscaria identificar a “origem” da inovação, ou seja, os processos sociais e econômicos que motivam as firmas a responder à demanda por novos produtos e tecnologias. Já a segunda, mais relacionada à disciplina da Administração de Empresas, analisaria quais fatores internos e externos ampliam ou limitam a capacidade de inovação.

A resposta à primeira questão foi formulada por Schumpeter de forma pioneira, em 1934, ao afirmar que o processo social é na realidade um todo indivisível, do qual a mão classificadora de um investigador extrairia os fatos econômicos e entre eles, os que especialmente lhes mereceram a atenção, os fatos relacionados ao desenvolvimento econômico (SCHUMPETER, 1985). Dessa forma, ele considera que até mesmo o conjunto de mercadorias desenvolvidas e comercializadas por uma comunidade em dado momento é um produto social. A produção seguiria as necessidades dessa comunidade e todo método de produção se curvaria à busca primária de atender às suas necessidades. Numa economia movida a trocas (em que a comercialização é basicamente a conversão de um produto em moeda corrente), ocorreria um “fluxo circular”, em que a busca da satisfação de necessidades básicas estimula a atividade produtora, embora tanto a oferta de produtos quanto as necessidades dos consumidores não se alterem significativamente ao longo do tempo. Portanto, Schumpeter (1985) supõe que, numa sociedade com baixas taxas de inovação tecnológica, o fluxo circular de produção seria um processo estável ao longo do tempo, pois os mesmos produtos

são produzidos todos os anos da mesma maneira, onde para cada oferta corresponderia uma demanda, sendo que os preços (os meios de troca) seriam regulados pela disponibilidade de poder de compra no mercado consumidor e pela demanda acumulada pelo produto.

Esse processo de produção artesanal poder-se-ia repetir indefinidamente (como de fato repetiu-se por longos períodos da história, como na Idade Média) sem que novos produtos surgissem. Contudo, em meados do século XIX, a crescente industrialização de alguns países europeus (sobretudo a Inglaterra e Alemanha) fez com que esse equilíbrio entre demanda e oferta se rompesse radicalmente. Devido à dinâmica do novo processo produtivo, crescentemente massificado e automatizado, as empresas passaram a introduzir novos bens num ritmo nunca antes observado, criando hábitos de consumo, reduzindo os custos (dado o ganho de escala) e propiciando a ampliação do acesso às mercadorias produzidas, antes restritas apenas às elites. Por outro lado, expande-se o mercado consumidor também com a exploração de mercados transnacionais: “a busca de novos mercados nos quais um artigo ainda não tenha se tornado familiar e no qual não é produzido é uma fonte extraordinariamente rica de lucro empresarial, e antigamente era muito duradoura”(SCHUMPETER, 1985, p.37).

Ao longo do século XX, o avanço do capitalismo industrial de torna um fenômeno global, fazendo com que a concorrência pelos mercados (assim como o tamanho destes) cresça exponencialmente. Esse avanço, tenderá, por outro lado, a fortalecer algumas enormes corporações multinacionais capazes de criar e comercializar produtos em escala global e a liderar a corrida pela inovação. Contudo, mesmo que essas empresas transnacionais atinjam um monopólio temporário, por possuírem vantagens tecnológicas sobre os concorrentes, muito raramente elas permanecem como líderes de mercado por mais que uma década, conforme assinalou Christensen (2000). Essa alternância na liderança foi prevista por Schumpeter (1985), que considerou que, uma vez que diversas empresas adquiram conhecimento técnico e recursos suficientes para financiar o processo de desenvolvimento de novos produtos, qualquer vantagem competitiva tenderá a ser efêmera: a eterna busca das empresas concorrentes por maiores fatias de mercado acarretará um processo constante de introdução de inovações tecnológicas que

resultam no lançamento de produtos inovadores buscando substituir os produtos concorrentes, tornando-os obsoletos. Através de uma dinâmica análoga à da teoria da seleção natural das espécies de Darwin, algumas empresas ascenderão a posições de liderança mercadológica, ao mesmo tempo em que outras deixarão rapidamente de existir.

Ao reconhecer esse processo como a força motriz do capitalismo moderno, Schumpeter criou uma nova linha de pensamento em Economia, baseada na análise da criação de valor através da inovação, a que chamou de “destruição criativa” de valor. Contudo, Schumpeter (1985) observa que, como a introdução de inovações ocorreria de forma descontínua, imprevisível e incontrolável, esse fenômeno de “destruição criativa” seria uma fonte de frequente desequilíbrio mercadológico, derivado da periódica destruição e reconstrução de riquezas. Através das inovações as firmas terminam por ocasionar a transformação radical dos mercados e indústrias.

Durante as décadas seguintes (e até hoje), o trabalho de Schumpeter tem influenciado muitos economistas que vêem o crescimento econômico como um fenômeno basicamente relacionado ao aumento da produtividade e esta como uma função direta do desenvolvimento tecnológico, sendo que a inovação seria a principal fonte de criação de valor no sistema capitalista. A “destruição criativa”, prevista de forma visionária por Schumpeter nas primeiras décadas do século XX, tem se verificado exaustivamente em muitos setores da economia, segundo Teece (2007). Esta tendência parece mais aguda em setores altamente competitivos como os das telecomunicações, semicondutores e software, onde a liderança tecnológica dura pouco anos já que inovações são constantemente geradas em lugares como o Vale do Silício, na Califórnia. Embora se possa identificar diferentes dinâmicas competitivas de acordo com a indústria analisada, para Teece (2007) existem fortes indicações de que ocorreu nas últimas décadas do século XX um incremento generalizado da competição devido ao encurtamento do tempo de lançamento de inovações tecnológicas, fazendo com que o processo de “destruição criativa” atue na maioria dos mercados, conforme demonstra a análise de Pisano (2000) sobre *start ups* do setor farmacêutico.

Para responder à segunda pergunta (quais seriam as limitações externas e internas da empresa para inovar) são necessárias, contudo, outras reflexões. Em relação às limitações externas, Andersen (1993) afirma que a capacidade de um país gerar inovações em determinada área é limitada pelas articulações produtivas e tecnológicas entre as empresas, as universidades e os órgãos estatais de pesquisa e fomento à inovação. Por outro lado, Porter (1980) enfatiza que alguns fatores externos à empresa habilitam ou restringem a sua capacidade de inovação, tais como a estrutura da indústria em que a empresa atua e a distância geográfica em relação aos principais *clusters*, que seriam arranjos produtivos de empresas especializadas tecnologicamente e o *locus* da inovação na indústria. Porter (1980) afirma ainda que, caso a sede da empresa se situe fora desses *clusters* (via de regra situados em países desenvolvidos), ela dificilmente conseguiria se tornar uma líder no mercado em que atua.

Entretanto, para outros autores (Teece, 2007; Akio, 2005; Fleury et al, 2008), essas limitações externas são menos estáticas e deterministas que Porter assume, uma vez que diversos casos contrariam a regra do “padrão de especialização” (como por exemplo, o sucesso da Coréia do Sul em desenvolver uma indústria de base altamente tecnológica em relativamente pouco tempo, durante o período compreendido entre as décadas de 1960 a 1980). Por outro lado, diversas multinacionais com sede em *late movers* (países de industrialização tardia) como Brasil, o México, a Índia e, especialmente a China tem obtido crescente inserção internacional e seriam também exceções às “regras” deterministas de Porter.

Em clara oposição à visão de Porter, Teece (2007) afirma que uma parte significativa da capacidade competitiva (e, portanto, capacidade de inovação) de uma empresa estaria localizada em seus recursos internos e não no ambiente externo. Portanto para esse autor uma eventual vantagem competitiva não seria estritamente dependente da localização geográfica da empresa ou da estrutura do mercado em que atua.

Carter et al (2010), por sua vez, ressaltam que a essência do modelo de Porter é o entendimento de como a estrutura do mercado molda a estratégia da empresa e teria uma desvantagem clara em relação ao seu uso em planejamento

estratégico: “esquematizar a estratégia de uma empresa de acordo com a estrutura do seu mercado (...) supõe que o mercado seja relativamente estático ou fixo nas suas dimensões” (CARTER ET AL, 2010, p.73). De acordo com esses autores, o diagrama das cinco forças de Porter permitiria entender de forma sistemática como uma indústria (por exemplo, a automotiva) se estrutura e como funciona a competição neste mercado, restringindo o espaço estratégico de atuação da empresa, mas falharia na previsão das vantagens competitivas, pois as empresas seriam heterogêneas com respeito às suas capacidades. Bastante crítico em relação ao modelo de Porter, Teece (2007) afirmaria que o campo da gestão estratégica foi refém por algum tempo de um modelo que implicitamente assume que a estrutura da indústria, embora mediada pelo comportamento empresarial, é o elemento determinante do desempenho da empresa. Para Teece (2007), a abordagem de Porter ignora muitos aspectos estreitamente relacionados à competitividade, como os recursos internos e o *path-dependence* da empresa. Por outro lado, se o ambiente é dinâmico, o modelo porteriano seria claramente inadequado para Teece, pois diversos fatores relevantes são subestimados, tais como a mudança/evolução tecnológica da indústria, os efeitos da base instalada e da aprendizagem organizacional, além da existência de recursos heterogêneos entre os competidores que atuam num mesmo mercado.

A posição crítica de Teece em relação a Porter tem sido seguida por diversos autores ligados à RBV (*Resource-Based View* ou Visão Baseada em Recursos). Por exemplo, Akio (2005) e Fleury et al (2008) afirmam que as conclusões da análise de Porter podem ser questionadas por estudos empíricos que não conseguem suportar a ligação entre a estrutura industrial e o desempenho de uma empresa. Segundo Akio (2005), alguns estudos revelam que muitas indústrias atuantes num mesmo mercado (e portanto sujeitas ao mesmo ambiente) possuem grande variação de desempenho. Para Akio, essas pesquisas portanto sugerem que os recursos internos de uma firma são, possivelmente, a fonte primária das diferenças de desempenho entre empresas.

Mas é necessário definir mais rigorosamente os recursos das empresas, para se entender como as empresas se diferenciariam com bases nestes. Um dos pioneiros no desenvolvimento da RBV, Wernerfelt (1984) forneceu essa definição

em um artigo fundamental para a disseminação da RBV. Para ele, os recursos internos de uma empresa seriam bens (tangíveis e intangíveis) que estão amarrados semi-permanentemente à mesma, tais como a marca, conhecimento tecnológico privilegiado, emprego de pessoal qualificado, contatos comerciais, maquinário e rotinas de trabalho. Contudo, Wernerfelt (1984) assinala que, para um recurso se caracterizar como um bem valioso e diferenciador, ele teria que atuar como uma barreira de entrada em pelo menos um mercado, de forma a que as empresas que não disponham deste recurso tenham uma posição fragilizada neste mercado ou não consigam penetrá-lo. Para Wernerfelt (1984), esses recursos diferenciadores são de difícil replicação e, portanto gerariam benefícios econômicos semi-monopolísticos frente aos competidores, se constituindo em fontes de vantagem competitiva duradoura. Com base nessas definições, a RBV assume que seriam diferenciadores apenas os recursos chamados de VRIN (Valioso, Raro, Inimitável e Não substituível), pois permitem ou limitam a escolha dos mercados, além dos níveis de lucro que se pode esperar, de acordo com Wernerfelt (1984). Explorando a ideia de que os recursos internos estariam na raiz da performance e da competitividade, o objetivo principal da pesquisa baseada na RBV passa então a ser a identificação dos recursos que promovem a diferenciação frente aos competidores (FLEURY et al, 2008).

Essa nova abordagem em Gestão Estratégica, baseada na RBV, utilizaria a identificação e análise dos recursos internos diferenciadores a firma em como a base para seus estudos e se consolidou desde a década de 1990 como uma das linhas de pesquisa mais influentes no campo da análise da competitividade. Segundo Akio (2005), a RBV expandiu o corpo de conhecimentos sobre o desempenho da empresa consideravelmente e elevou a compreensão dos elementos diferenciadores e da dinâmica da competitividade, sendo complementar a diversos quadros teóricos. Amit e Zoot (2003) afirmam, por outro lado, que a Visão Baseada em Recursos se adequa perfeitamente à perspectiva de Schumpeter sobre a criação (e destruição de valor), que vê a empresa como um conjunto de recursos e capacidades utilizados na competição pelos mercados consumidores.

Contudo, apesar da popularidade acadêmica da RBV, essa teoria tem também seus críticos, que apontaram algumas fragilidades conceituais. Por

exemplo, para Eisenhardt e Martin (2000), a RBV tem sido frequentemente questionada devido a vários aspectos problemáticos, tais como a difícil identificação empírica de recursos VRIN e dos mecanismos de transformação desses recursos em vantagem competitiva. Por outro lado, Teece (2007) nota que, como a RBV assume que os recursos são estáticos e fontes de vantagens duradouras, ela ignoraria a influência dinâmica do mercado na reconfiguração constante desses recursos. Esse seria um grave erro conceitual para Teece (2007), que considera que o atual ambiente de negócios, globalizado e altamente dinâmico, desafia frontalmente as proposições originais da RBV, uma vez que estas seriam excessivamente estáticas e negligenciariam a influência do dinamismo do mercado (e a decorrente necessidade de reconfiguração dos recursos internos).

Na tentativa de se resolver as possíveis limitações da RBV, a teoria das capacidades dinâmicas surgiu em meados da década de 1990, encapsulando aspectos inovadores tais como a criação de uma ponte entre a teoria organizacional e conceitos derivados da teoria econômica evolutiva de Nelson e Winter (Teece, Pisano e Shuen, 1997; Helfat e Peteraf, 2003). Para responder às críticas à RBV e torná-la mais “flexível”, a nova linha de pesquisa originada pelas capacidades dinâmicas partiria do mesmo pressuposto teórico da RBV (de que os recursos internos são a principal fonte da competitividade) mas exploraria a natureza evolutiva desses recursos e das capacidades, utilizando o trabalho de Nelson e Winter (1982) como inspiração. Declarações iniciais de âmbito das capacidades dinâmicas como abordagem teórica podem ser encontradas em Teece e Pisano (1994) e Teece, Pisano e Shuen (1997). Uma extensa literatura sobre capacidades dinâmicas atualmente existe (por exemplo, Helfat e Peteraf, 2003), contendo diversos trabalhos que podem ser organizados e integrados no quadro geral oferecido *a posteriori* por Teece (2007).

Uma das definições pioneiras das capacidades dinâmicas foi dada por Teece, Pisano e Shuen (1997) em um artigo que afirma que a habilidade de adquirir novas formas de vantagem competitiva ou “capacidades dinâmicas” enfatizaria dois aspectos-chave até então inexplorados pelas demais perspectivas sobre a relação entre a estratégia e as competências da empresa (tais como a visão baseada em

recursos de Wernerfelt e as “*core competences*” de Hamel e Prahalad). Esses aspectos seriam:

- ✓ Capacidade da empresa para “renovar competências” para reagir aos desafios do ambiente
- ✓ O papel da gestão estratégica, responsável por “reconfigurar” dinamicamente os recursos e competências funcionais da empresa, resultando em capacidades dinâmicas.

Em relação à pesquisa desenvolvida utilizando esta nova perspectiva, Teece (2007) notaria que (tal qual a análise de Porter e a RBV), a ambição do *framework* de capacidades dinâmicas é nada menos do que explicar as fontes de vantagem competitiva ao longo do tempo e fornecer orientação aos gestores para evitar a perda de lucros quando as empresas se tornam homogêneas e competem em mercados perfeitamente competitivos.

Entretanto, Teece faz algumas ressalvas, evitando as restrições de um modelo inflexível: segundo ele, o *framework* das capacidades dinâmicas, como qualquer outro modelo, abstrai a realidade e sempre será reducionista, devendo portanto ser relacionado a outros conceitos compatíveis, como, por exemplo, teorias relacionadas aos temas da gestão da inovação, aprendizagem organizacional, gestão do conhecimento, gestão da propriedade intelectual, inovação colaborativa (inovação Aberta) e outras. Cabe assinalar que essa recomendação de Teece será seguida neste presente trabalho, uma vez a análise das capacidades dinâmicas no INdT foi realizada sob uma visão mais ampla, buscando relacionar as capacidades dinâmicas a fenômenos que também podem ser analisados sob a perspectiva de outros enfoques teóricos (por exemplo, o desenvolvimento de projetos de P&D, que poderia ser analisado apenas sob o enfoque das metodologias de gestão da inovação e gestão de projetos de desenvolvimento de software).

Por outro lado, um tema estreitamente relacionado às capacidades dinâmicas, o processo de aprendizagem organizacional será um aspecto especialmente importante na análise desenvolvida neste trabalho, pois entende-se que as

capacidades dinâmicas seriam delimitadas e conformadas pelos mecanismos de aprendizagem utilizados (ZOLLO E WINTER, 2002). Portanto, o entendimento do processo de desenvolvimento das capacidades dinâmicas no INdT só será possível através da análise dos mecanismos de aprendizagem, seja por meio dos projetos de P&D realizados, através de parcerias com entidades externas (tais como universidades e empresas) ou por meio da interação com a matriz da Nokia, na Finlândia.

Justificativa

Entre as razões que motivaram este estudo está a constatação de que, segundo levantamento bibliográfico realizado pelo autor, existem relativamente poucas referências acadêmicas sobre subsidiárias de multinacionais que realizem atividades de P&D em países em desenvolvimento como o Brasil. Haveria, portanto certa carência de estudos sobre P&D em subsidiárias, tanto na bibliografia de Negócios Internacionais (NI) quanto na de Gestão Internacional (GI). O motivo dessa carência pode estar ligado à constatação de Guedes (2010) de que tanto a abordagem econômica predominante em NI quanto as correntes de análise comportamental, gerencial e cultural em GI refletiriam muitas vezes uma visão etnocêntrica (derivada do fato da pesquisa relacionada ao tema ser, em grande parte, originada de pesquisadores americanos ou anglo-saxões). De acordo com Guedes, muitos pesquisadores nesses campos de estudo teriam essas características etnocêntricas e tenderiam a ver a internacionalização basicamente como um processo de expansão de negócios em novos mercados, mas sem alterações das características básicas da firma, desconsiderando as adaptações de processos e competências nas subsidiárias e a geração de conhecimento tecnológico nas mesmas, como a realização de P&D.

Corroborando a visão predominante nas áreas de GI e NI, Sagasti (1986) e Lastres e Albagli (1999) ressaltam a dependência tecnológica dos países em desenvolvimento, uma vez que os centros de pesquisa avançada estariam quase sempre situados nos países desenvolvidos. Sagasti (1986) enfatiza ainda que a capacidade de gerar tecnologia é claramente insuficiente nos países em

desenvolvimento e que boa parte das suas necessidades tecnológicas são adquiridas de empresas transnacionais, cujos centros de pesquisa via de regra se situam nos países sede destas empresas. Por outro lado, autores cujo trabalho está especificamente relacionado ao tema da internacionalização de P&D, tais como Gassman e Von Zedwitz (1999), fazem relativamente poucas menções a centros de pesquisas em subsidiárias de multinacionais situadas em países em desenvolvimento. Contudo, Bartlett e Ghosal (1998) notam uma tendência à globalização destas atividades, sobretudo através da criação de subsidiárias de P&D no sudoeste asiático, Índia e China. Segundo Govindarajam (2012), essa tendência de redistribuição das atividades de P&D tem se acentuado desde o fim da década de 2000, devido à crescente importância dos mercados dos países emergentes, cujas características seriam bastante distintas das dos países desenvolvidos e portanto requereriam adaptações e inovações em produtos e serviços originalmente criados para atender consumidores dos países desenvolvidos.

Por outro lado, uma justificativa adicional para este estudo seria a possível utilidade da abordagem proposta na análise de outros institutos de pesquisa, no Brasil, uma vez que o *framework* teórico utilizado pode ser facilmente reutilizado para a análise de outros institutos de pesquisa situados no Brasil e que pertençam às subsidiárias de outras empresas multinacionais.

Finalmente cabe justificar a abordagem adotada, utilizando o *framework* das capacidades dinâmicas. Segundo Winter (2003), a teoria das capacidades dinâmicas é bastante adequada ao estudo da inovação em organizações por diversos motivos:

O primeiro motivo é que não há foco especial em tecnologia, possibilitando um modelo holístico da inovação dentro de uma visão não restrita a um tipo de indústria específico. Segundo, o processo de inovação pode ser facilmente relacionado tanto ao desenvolvimento de produtos quanto ao desenvolvimento de novos processos, sistemas e modelos de negócios. (WINTER, 2003, p. 379).

O segundo motivo, ainda segundo Winter (2003), é que o *framework* possibilita estudos de muitos tipos de ativos e indústrias, além de permitir a análise de muitas atividades distintas. Desta forma, o modelo das capacidades dinâmicas seria bastante consistente com a visão de que não há uma única fórmula para se desenvolver a “capacidade de inovação”, embora existam elementos comuns entre empresas que inovam, sejam elas altamente inovadoras ou não.

Objeto de Estudo

O INdT se constitui no objeto de estudo desta dissertação e através da metodologia de Estudo de Caso, busca-se a compreensão do processo de consolidação das capacidades dinâmicas no Instituto. O Instituto Nokia de Tecnologia (INdT) foi criado em 2001, como um instituto de Pesquisa e Desenvolvimento independente e sem fins lucrativos, concebido pela Nokia para ser focado na geração de novos conceitos, produtos e soluções em tecnologias móveis. Seus fundos são provenientes de serviços prestados a clientes e dos benefícios de isenção fiscal estabelecidos pela Lei de Informática (8.387/91). O desenvolvimento de projetos do Instituto pode ser também oriundo de parcerias da Nokia com outras empresas, que repassam a aplicação de recursos para os projetos.

Problema de Partida

Este trabalho tem como problema de partida o esclarecimento do processo de desenvolvimento de capacidades dinâmicas em uma subsidiária de P&D (o INdT), de forma a se entender como essa subsidiária criou competências para gerar tecnologia avançada e deliberadamente reconfigurar seus recursos e competências de acordo com as necessidades de cada novo projeto de pesquisa.

Neste estudo sobre o INdT utiliza-se a hipótese de que as capacidades dinâmicas desenvolvidas pelo Instituto seriam fruto do seu processo de aprendizagem organizacional, sendo que esta hipótese está baseada no trabalho de Zollo e Winter (2002). Portanto, considera-se que será necessário entender a

evolução dos mecanismos que (se supõe) seriam influentes na aprendizagem realizada pelo INdT, ao longo dos anos. Para efeitos de análise, assume-se que a aprendizagem foi originada das interações nas atividades internas e externas dos pesquisadores no INdT, permitindo dois tipos de aprendizado :

- ✓ O aprendizado “interno”, ou seja, utilizando mecanismos e recursos **apenas** do INdT. Esse aprendizado se daria através da execução de projetos de P&D, envolvendo o compartilhamento de conhecimentos tácitos e explícitos entre os pesquisadores do Instituto. Por outro lado, esse tipo de aprendizado também se daria por meio de atividades especificamente desenhadas para o desenvolvimento de competências (treinamentos formais/informais/*on the job*, *workshops* para compartilhamento de informações).
- ✓ O aprendizado por meio de interações “externas”, ou seja, com pesquisadores que não pertençam ao INdT. Uma parte desse aprendizado se daria por meio de parcerias com outras entidades (empresas, universidades e centro de pesquisas), buscando a obtenção de conhecimento tecnológico externo; outra parte desse aprendizado, também significativa, ocorreria pela interação com a matriz da Nokia, através da transferência de conhecimentos da matriz para o INdT;

Considerando as diferentes dimensões de aprendizagem, a pergunta de partida para esta dissertação seria a seguinte: **de que forma os mecanismos de aprendizagem organizacional influenciaram a consolidação de capacidades dinâmicas no INdT?**

Faz-se portanto neste trabalho a hipótese explícita de que os processos citados acima influíram na aprendizagem, tendo como base estudo similares executados por pesquisadores como Dosi, Nelson e Winter (2000). Segue-se assim a recomendação de Quivy e Campenhoudt (1998), que afirmam que trabalhos científicos sem hipóteses claras sempre desembocariam numa encruzilhada, pois é impossível realizar-se uma análise convincente sem afirmar claramente quais hipóteses se irá verificar pela análise dos dados. Contudo, esses mesmos autores

relativizam quaisquer testes de hipóteses, uma vez que, segundo eles, nunca demonstraremos a completa veracidade de uma hipótese, já que, paradoxalmente, sempre haverá condições-limite e exceções que refutam parcialmente a hipótese formulada. As afirmações cautelosas de Quivy e Campenhoudt sobre a necessidade de evitar-se a crença exagerada na veracidade absoluta das teorias científicas e buscar entender as condições às quais estas teorias são aplicáveis (e inaplicáveis) são totalmente compartilhadas por este autor.

Sobretudo no terreno movediço das Ciências Sociais entende-se que a compreensão do caso estudado será sempre limitada e assume-se que muitas outras problematizações seriam possíveis e perfeitamente válidas. O autor deste trabalho está ainda de acordo com as irônicas considerações de Feyerabend (2003) sobre a refutabilidade de teorias científicas que se supõem universalmente válidas, abdicando de qualquer intenção de generalização das conclusões deste estudo de caso. Conforme afirma Feyerabend : “a resposta é que às vezes a ciência funciona e às vezes não. Algumas ciências (teoria econômica, por exemplo) encontram-se em estado lastimável. Outras são versáteis o suficiente para transformar um desastre em triunfo “(FEYERABEND, 2003, p. 330).

Aspectos Metodológicos

Foi utilizada a metodologia qualitativa baseada em estudo de caso, na qual se analisa a evolução dos processos de aprendizagem no INdT, de forma a se gerar competências e recursos reconfiguráveis, genericamente considerados como “capacidades dinâmicas”. Este estudo se considera um estudo exploratório, método recomendado para situações em que o conhecimento sobre o tema em análise ainda é escasso ou demanda novos estudos (SEVERINO, 2009). Por outro lado, Quivy e Campenhoudt (1998) ressaltam a possibilidade do emprego do método exploratório em trabalhos de orientação qualitativa que visam à obtenção de informações que elucidem um objeto de estudo com a finalidade de construir variáveis ou elaborar hipóteses que possam ser testadas em outros estudos posteriores.

Neste trabalho buscou-se o relacionamento do caso com diversos contextos teóricos relacionados às capacidades dinâmicas e à aprendizagem organizacional. Uma vez confirmada a viabilidade do projeto e executados os ajustes necessários na pergunta de partida, se realizou a coleta de dados primários por meio de entrevistas estruturadas. Foram entrevistadas pessoas que se considerou pudessem elucidar os aspectos mencionados na questão de partida e fornecer visões alternativas sobre os mecanismos de aprendizagem: a gerente de Recursos Humanos, dois Gerentes de Projetos, a Gerente de Inovação, um Pesquisador/Analista de sistemas e um ex-Pesquisador. Foram também entrevistados dois ex-funcionários da Nokia Brasil que participaram de projetos desenvolvidos com o INdT. Também se obteve uma base de dados secundários para posterior triangulação com os dados derivados das entrevistas (informações sobre o histórico do instituto, suas parcerias, produção intelectual, informações sobre a metodologia para gestão da inovação e para gestão de projetos, entre outros).

Apesar de ser um estudo de caráter exploratório, tratou-se de evitar os resultados meramente descritivos. Assim, conscientemente se buscou um encadeamento lógico dos vários aspectos abordados em relação aos conceitos chave da literatura sobre capacidades dinâmicas, sobretudo relacionando o desenvolvimentos destas capacidades à teorias relacionadas à aprendizagem organizacional.

Problematização

A problematização adotada segue dois eixos de análise principais, ambos relacionados à aprendizagem organizacional:

a) Aprendizagem através de processos “internos”

Entende-se que é necessário avaliar como se deu o aprendizado organizacional *interno*, ou seja, por meio iniciativas envolvendo apenas o time de pesquisadores do INdT. Nelson, Dosi e Winter (2000) afirmam que realizar investimentos em P&D não é suficiente para criar capacidades dinâmicas: é preciso também alinhar as atividades de P&D com as demais funções da empresa,

coordenando e identificando as oportunidades, ligando-as às opções tecnológicas e promovendo o compartilhamento das informações sobre as oportunidades entre as diversas áreas da empresa. Para Zollo e Winter (2003), as capacidades dinâmicas podem ser resultado de atividades de P&D **associadas** a processos internos, cuja repetição e aprimoramento ao longo do tempo originariam o aprendizado (por exemplo, “aprender a se capacitar em novas tecnologias”, “aprender a realizar a ligação entre pesquisa e produção” e “aprender a realizar pesquisa de forma eficiente”).

Esse processo de aprendizado utilizando mecanismos internos, seria portanto importantíssimo para a evolução e consolidação das capacidades dinâmicas, uma vez que se daria por atividades que não envolvem a colaboração com entidades externas e estaria assim “entranhado” na empresa. A principal fonte de aprendizagem interna seriam os próprios projetos de P&D realizados pelo time de pesquisadores do INdT, onde o compartilhamento de conhecimentos entre os pesquisadores é fundamental para realizar o projeto com sucesso. Portanto, o desenvolvimento integral das competências do time em uma dada tecnologia é essencial para se atingir as metas dos projetos e essa necessidade impulsionaria a aprendizagem.

Devido aos motivos expostos, realiza-se portanto um exame do aprendizado obtido através dos projetos de P&D executados ao longo dos anos e, especificamente, como se reutilizou e disseminou a base de conhecimentos gerada nesses projetos. Esta análise buscaria responder às perguntas abaixo:

1. Como ocorreu o processo de transmissão de conhecimentos entre equipes de projetos, ao longo do tempo?
2. Como se articulou e codificou o conhecimento adquirido em projetos, através de mecanismos desenvolvidos para o compartilhamento desse conhecimento?

Por outro lado, analisa-se também os aspectos relacionados ao desenvolvimento de competências tecnológicas através de workshops e

treinamentos internos concebidos pela gestão de RH do INdT para suprir deficiências tecnológicas e habilitar a aquisição rápida de conhecimento. Ao se estudar esse mecanismo de aprendizagem tenta-se responder à pergunta a seguir:

3. Quais iniciativas internas para desenvolvimento de competências tecnológicas foram adotadas (tais como treinamentos, *workshops* e outras atividades de capacitação) e como estas atividades influem no aprendizado organizacional?

A principal fonte de dados para esta análise e resposta às perguntas 1, 2 e 3 foi as entrevistas com gestores de projetos, pesquisadores e a gestora de Recursos Humanos (RH). Depois das entrevistas, diversos dados secundários foram analisados e relacionados às informações obtidas (tais como a documentação sobre o Sistema de Gestão da Inovação e os processos para Gestão de Projetos e Gestão do Conhecimento).

b) Aprendizagem através da interação “externa”

Nesta etapa, analisa-se a relação de parceria entre o Instituto e entidades externas, tais como universidades e outras empresas, além da interação do INdT com a matriz de P&D da Nokia, na Finlândia. Esse seria um aspecto complementar ao desenvolvimento “interno” de competências, mas também intrinsecamente relacionado à questão da aprendizagem no Instituto.

A análise das parcerias auxiliará a entender o processo de desenvolvimento de competências e capacidades dinâmicas no INdT através da transferência de conhecimentos externos para os pesquisadores do Instituto. Nesta análise, utiliza-se, sobretudo o trabalho de Chesbrough (2003, 2011) e Teece (2007), para avaliar a influência da rede de parcerias do instituto e da interação do INdT com a matriz da Nokia, no desenvolvimento de competências. A interação do INdT com pesquisadores externos originaria as seguintes perguntas (a serem respondidas sob a luz dos conceitos relacionados às redes de colaboração e do desenvolvimento de capacidades dinâmicas):

1. Como a rede de parcerias locais do INdT (estabelecida com universidades e empresas) se relaciona com o processo de aprendizagem organizacional?
2. Como a interação do INdT com a matriz de P&D da Nokia (situada na Finlândia) afetou as políticas do INdT para gestão do conhecimento e a evolução de suas competências tecnológicas?

A principal fonte de dados usada para responder essas perguntas também foram as entrevistas, posteriormente relacionadas aos dados secundários (tais como a documentação sobre as parcerias realizadas).

Estrutura da Dissertação

O desenvolvimento dos capítulos que compõe esta dissertação tem como objetivo dar uma sequência lógica à problematização adotada. Em resumo, o capítulo introdutório objetiva esclarecer a origem dos principais conceitos utilizados nesta dissertação, definir precisamente o problema de pesquisa e o contextualizar teoricamente, já sinalizando a problematização a ser adotada na análise. Faz-se portanto uma introdução a alguns conceitos estreitamente relacionados às capacidades dinâmicas, tais como a teoria schumpeteriana de criação e destruição de valor e explora-se a relação entre as capacidades dinâmicas e a Visão Baseada em Recursos (RBV). Em seguida, define-se brevemente as capacidades dinâmicas (que serão o foco também do capítulo 1), busca-se delimitar o problema a ser tratado e, finalmente, enuncia-se a questão de partida deste estudo, já mencionando a abordagem teórica que será a ferramenta para a análise desenvolvida.

O primeiro capítulo (Capacidades dinâmicas) revisita as principais definições sobre o tema. Utiliza-se como referência principal deste capítulo o trabalho de Teece e Pisano (1994), Teece, Pisano e Shuen (1997) e Teece (2007), enfatizando que o termo “capacidades” se refere ao papel estratégico dos gestores de adaptar e configurar recursos e competências, enquanto “dinâmicas” reflete a necessidade frequente de se reconfigurar as capacidades da empresa.

O segundo capítulo (Aprendizagem Organizacional) aborda algumas contribuições teóricas sobre o complexo assunto do aprendizado em empresas, buscando-se relacionar as capacidades dinâmicas aos processos de aquisição de conhecimentos na empresa, utilizando como principal referência o trabalho de Zollo e Winter (2002), que sugerem que as capacidades dinâmicas seriam um padrão “aprendido” e repetitivo para implementação de melhorias estratégicas e lançamento de inovações. Neste capítulo, revisita-se ainda as contribuições teóricas de Pisano (2000) sobre o aprendizado em projetos de P&D e de Nonaka e Takeuchi (2008), a respeito da conversão entre os modos de conhecimentos tácito e explícito.

No terceiro capítulo (Parcerias em P&D) realiza-se uma revisão do tema das redes de pesquisa colaborativa e do impacto das parcerias tecnológicas na evolução das capacidades dinâmicas, utilizando basicamente conceitos derivados de Teece (2007) e Chesbrough (2003, 2011, 2012) para se entender como essas parcerias agregariam conhecimentos e capacidades às empresas.

Finalmente, no quarto capítulo se apresenta o estudo de caso. Este estudo inicia-se com uma breve revisão do histórico do objeto analisado (o INdT) e de sua empresa-mãe, a Nokia. A análise das diversas dimensões da aprendizagem no INdT será então realizada, com o objetivo de se entender o processo de evolução das competências. Para Zollo e Winter (2002), os mecanismos relacionados à aprendizagem organizacional seriam a base para o desenvolvimento das capacidades dinâmicas. Portanto, este capítulo realiza a análise desses mecanismos usando as teorias relacionadas ao tema da aprendizagem organizacional como ferramenta, buscando-se conscientemente problematizar o processo de desenvolvimento de capacidades dinâmicas no INdT utilizando os conceitos explorados nos capítulos iniciais.

No último capítulo, apresenta-se as considerações finais, retomando a questão de partida e explicitando os principais achados deste estudo, além de se sugerir alguns aspectos que merecem estudos adicionais.

CAPÍTULO 1: AS CAPACIDADES DINÂMICAS

Este capítulo aborda os conceitos básicos relacionados às capacidades que suportam a “reconfiguração” da empresa, como reação às mudanças no ambiente em que essa atua. As capacidades dinâmicas atuam nesse processo e, na definição de Zollo e Winter (2002), consistiriam num padrão estável e “aprendido” de atividade coletiva através do qual a organização sistematicamente gera e modifica suas competências e recursos intangíveis.

1.1 Revisitando as capacidades dinâmicas

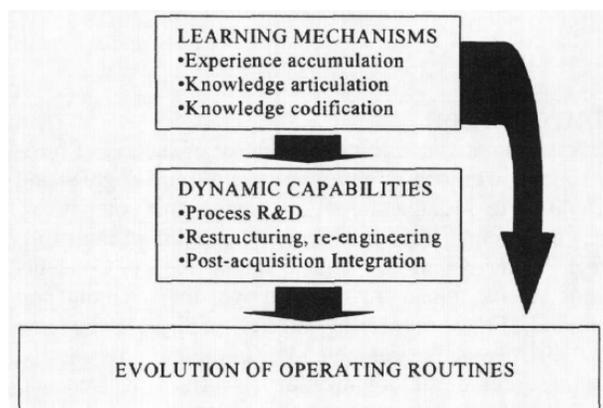
Diversos questionamentos surgem quando tentamos conceituar o que seriam as capacidades de uma empresa. Apesar de ser um lugar comum na linguagem dos negócios dizer que as organizações “sabem” produzir algo, seja automóveis ou computadores, pensando bem, o que isso significa? Apenas a mente humana pode possuir conhecimento e se o conhecimento organizacional é um fenômeno real, quais são os princípios que regem a forma como é adquirido, mantido, estendido, e às vezes perdido?

Para Dosi, Nelson e Winter (2000), o termo “capacidades organizacionais” englobaria o conhecimento “prático” acumulado pelos indivíduos nas empresas, o *know-how* adquirido após anos desempenhando uma atividade e que permite às organizações preencher a lacuna entre intenção e resultado, atingindo intencionalmente e de forma confiável o resultado final do processo produtivo, que é produzir um bem ou prestar um serviço. As capacidades muitas vezes estarão ocultas e incorporadas a inúmeros processos rotineiros e baseados em conhecimento tácito, sendo que a viabilidade cotidiana da execução das tarefas na empresa refletirá um acúmulo de habilidades individuais e organizacionais. Contudo, há uma distinção clara entre as capacidades embutidas nas atividades operacionais, rotineiras e executadas de forma quase automática e a busca de novas capacidades através de atividades estratégicas e gerenciais, deliberadamente executadas para

se atingir um novo objetivo, como por exemplo, produzir um produto inédito no mercado ou criar tecnologia para se conseguir vantagem competitiva.

Para Teece, Pisano e Shuen (1997), em oposição às capacidades utilizadas nas atividades rotineiras e que são parte de qualquer empreendimento, as capacidades dinâmicas seriam capacidades “reconfiguráveis”, capazes de fazer frente tecnologicamente às mudanças no ambiente. Por outro lado, Zollo e Winter (2002) consideram que esta definição das capacidades dinâmicas falha em dois aspectos: não esclarece de onde vêm estas capacidades e assume que as mesmas apenas seriam geradas quando o ambiente se alterar (o que nem sempre é o caso, pois uma empresa pode deliberadamente empreender a reconfiguração de suas capacidades mesmo em um ambiente estável). Desta forma, Zollo e Winter fornecem uma definição alternativa para as capacidades dinâmicas: “estas seriam um padrão estável e “aprendido” de atividade coletiva através do qual a organização sistematicamente gera e modifica suas rotinas operacionais em busca de eficiência operacional” (ZOLLO e WINTER, 2002, p.354). Essa definição de Zollo e Winter traria uma importante contribuição teórica, pois associaria consistentemente os mecanismos de aprendizado organizacional à origem das capacidades dinâmicas (ou seja, mostra “de onde vêm” estas capacidades). O diagrama a seguir ilustra a concepção de Zollo e Winter (2002) sobre a origem das capacidades dinâmicas:

Figura 1
A origem das capacidades dinâmicas



Fonte: Zollo e Winter (2002)

Teece, Pisano e Shuen (1997) enfatizam que o termo “capacidades” se refere ao papel estratégico dos gestores de adaptar e configurar recursos e competências, enquanto o termo “dinâmicas” reflete a necessidade frequente de se reconfigurar as capacidades da empresa. Esses autores revisitariam uma das questões fundamentais da Administração Estratégica (a diferenciação competitiva) e sugeririam um *framework* conceitual para se entender as capacidades dinâmicas, propondo a seguinte terminologia para os elementos envolvidos:

a) Fatores de produção

Estes fatores são "indiferenciados", ou seja, eles não são específicos de uma empresa, como por exemplo: terra, trabalho não qualificado, capital e o conhecimento público.

b) Recursos

Os recursos são ativos específicos à firma e que são difíceis, se não impossíveis, de imitar. Segredos comerciais e certas especializações de produção são exemplos. Tais ativos são dificilmente transferidos entre as empresas por causa dos enormes custos envolvidos e porque podem conter conhecimento tácito. Este conceito deriva da RBV e de seus teóricos como Wernerfelt (1984), que definiria os recursos como bens (tangíveis e intangíveis) que estão amarrados semi-permanentemente à empresa.

c) Rotinas organizacionais / competências

Quando ativos específicos da empresa são integrados e disseminados internamente, abrangendo indivíduos e grupos, de modo a permitir que as atividades distintivas sejam realizadas, estas atividades constituem rotinas e competências que são tipicamente incorporadas em várias linhas de produtos e podem se estender para fora da empresa ao incluir seus parceiros e alianças. Segundo Winter (2003), a “capacidade organizacional é uma rotina de alto nível (ou uma coleção de rotinas) que junto com seus fluxos de implementação, conferem à gestão de uma organização um conjunto de decisões que pode ser utilizado para produzir resultados de algum tipo particular” (WINTER, 2003, p.3). Em outras palavras, as

competências de uma empresa derivam de suas rotinas e estas últimas são procedimentos padronizados, aprendidos e repetitivos, em parte fundados em conhecimento tácito mas com um objetivo explícito, capaz de produzir um resultado conhecido e constante.

d) Competências essenciais

Essas competências definem um negócio fundamental como núcleo. Aqui, os autores fazem referências veladas a algumas definições de Prahalad e Hamel (1990):

- i. que as corporações têm umas poucas competências-chave e que são o núcleo de sua performance, ancorando o seu posicionamento ao longo do tempo;
- ii. que estas competências são fundamentais para a dinâmica da força competitiva da empresa, emprestando coerência estratégica a uma série de produtos novos e melhorados durante um longo período;
- iii. que estas competências essenciais podem ser distintivas, dificultando aos competidores sua replicação.

e) Capacidades dinâmicas

Segundo Teece, Pisano e Shuen (1997), seriam a capacidade de integrar, construir e reconfigurar competências para endereçar rapidamente as mudanças no ambiente, podendo refletir a habilidade da organização de adquirir formas inovadoras de vantagem competitiva através do seu histórico e conhecimento acumulado (*path-dependence*). Contudo, conforme ressalta Winter (2003), as capacidades dinâmicas são diferentes das capacidades “operacionais” de uma empresa. Em contraste com as capacidades “ordinárias” envolvidas nas tarefas do dia a dia, Winter enfatiza que as capacidades dinâmicas se identificam com a capacidade de realizar mudanças intencionais, tais como as capacidades que são utilizadas para criar ou modificar um produto, um processo de produção ou atingir novos mercados (WINTER, 2002).

Mas nem toda mudança é resultado das capacidades dinâmicas: em relação às capacidades utilizadas em processos de reestruturação, Winter (2003), contudo faz uma ressalva: nem toda ação em busca de mudanças pode ser entendida como capacidade dinâmica. Ele afirma que a solução “*ad hoc*” de problemas não pode ser uma rotina, uma vez que estas ações não são padronizadas ou repetitivas. Assim, a improvisação ou a tentativa isolada (sem planejamento) de se buscar mudanças não seria geradora de competências e portanto, não possibilitaria reconfiguração dos recursos da empresa. Apenas um esforço de mudança deliberado, coordenado, consciente e repetitivo seria uma expressão de capacidade dinâmica. Entre os exemplos de capacidades dinâmicas, ele cita os projetos de P&D para desenvolvimento de novos produtos.

f) Produtos

São bens e serviços produzidos pela firma utilizando as competências que ela possui. Teece, Pisano e Shuen (1997) afirmam que o ponto básico deste *framework* é que as propriedades de uma organização não podem ser simplesmente replicadas por um portfolio de unidades de negócios unidas arbitrariamente, uma vez que, mesmo com a disponibilidade de recursos financeiros e com o uso das melhores práticas, o sucesso de uma empresa não é facilmente replicável em uma concorrente. Isto se deveria à impossibilidade de se recriar o acervo de bens semitangíveis e intangíveis da empresa líder, tais como tecnologia e propriedade intelectual, além do conhecimento tácito incorporado aos processos internos. Desta forma, os processos internos de uma organização seriam um resultado direto de suas competências e capacidades, onde algumas competências/capacidades poderiam estar no chão de fábrica, outras nos laboratórios de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e outras nas áreas de vendas e marketing.

Os processos organizacionais, para Teece, Pisano e Shuen (1997) teriam, portanto, três papéis principais:

- Coordenação/Integração (um conceito estático)
- Aprendizagem (um conceito dinâmico)
- Reconfiguração (um conceito transformacional)

Teece (2007) se esforçaria para identificar classes de variáveis relevantes em cada um dos aspectos das capacidades dinâmicas e tentaria também incorporar, sob a ótica deste modelo, os avanços realizados a literatura existente sobre gestão estratégica, gestão da inovação e teoria das organizações, além das contribuições de outros autores sobre o próprio *framework* das capacidades dinâmicas. Entre essas contribuições, ele cita explicitamente Eisenhardt e Martin (2000), que mapearam em seu trabalho alguns processos claramente associados às capacidades dinâmicas de uma empresa :

- A existência de equipes multifuncionais de P & D
- Rotinas de desenvolvimento de produtos
- Rotinas de controle de qualidade
- Processos de transferência de tecnologia e / ou conhecimento
- Rotinas de transferência e medição de desempenho

Explorando outras nuances das capacidades dinâmicas, autores como Dosi, Martin, Eisenhardt, Zollo, Winter, Chesbrough e Pisano se dedicaram a integrar a literatura de estratégia e inovação, proporcionando uma estrutura conceitual que destacaria aspectos relacionados à aptidão evolutiva e empresarial frente aos desafios de um ambiente em constante mutação. Em um artigo que revisita didaticamente o modelo das capacidades dinâmicas, Teece (2007) afirma que as principais ocorrências dessas capacidades podem ser classificadas em três tipos:

(1) a capacidade para detectar e as oportunidades e ameaças, (2) a capacidade para aproveitar oportunidades e (3) a capacidade para manter a competitividade através do reforço, combinando, protegendo e, quando necessário, gerenciando ameaças e reconfigurando o negócio da empresa através da reconfiguração dos ativos intangíveis e tangíveis.

As atividades definidas por Teece como motivadas por capacidades dinâmicas são “reais” (isto é, empiricamente observáveis) e, portanto, passíveis de observação e análise, sendo exploradas nos itens a seguir.

1.1.1 A detecção de oportunidades

Teece (2007) assinala que, para identificar e modelar as oportunidades, as empresas devem constantemente analisar, pesquisar e explorar tecnologias e mercados. Entretanto, essas atividades envolvem não só o investimento na sondagem das necessidades dos clientes e das possibilidades tecnológicas; também envolvem a compreensão da demanda latente, da evolução estrutural dos mercados e a atenção às respostas dos concorrentes. Desta forma, segundo Teece (2007), ao mesmo tempo em que as empresas podem criar oportunidades tecnológicas (por exemplo, através do seu envolvimento em atividades de P&D), elas simultaneamente realizam o mapeamento do mercado e das necessidades dos clientes, criando um amplo menu de oportunidades a se explorar. Contudo, Teece assinala que muitas empresas tem grande dificuldade em explorar todas as oportunidades detectadas e que “superar um horizonte estreito de pesquisa de oportunidades pode ser extremamente difícil e dispendioso para as equipes de gestão vinculadas à resolução estabelecida de problemas através de competências consolidadas” (TEECE, 2007, p.1327).

Christensen (2000) corrobora a afirmação de Teece e cita que mesmo grandes corporações como a General Motors (GM), IBM e Digital Equipment Corporation (DEC) já encontraram dificuldades para explorar novas oportunidades ao se tonar prisioneiras de pressupostos arraigados, que resultam em filtros de informação. A “cegueira” na prospecção e desenvolvimento de oportunidades pode inclusive causar a falência da empresa, como ocorreu no caso da DEC, que fracassou na década de 1990 ao investir em seus minicomputadores Unix/RISC e VAX, enquanto sistemas como Linux avançavam rapidamente. Teece (2007) assim sintetiza a dinâmica de prospecção de oportunidades :

Quando oportunidades inéditas são vislumbradas, empreendedores e gerentes precisam descobrir como interpretar novos eventos mercadológicos, analisar que tecnologias seriam apropriadas para prosseguir e que segmentos de mercado atingir. Eles devem também avaliar como as tecnologias atuais evoluirão e como os concorrentes, fornecedores e clientes vão responder. Os concorrentes podem ou não ver a oportunidade e, mesmo se eles a identificarem, podem avaliá-la de forma diferente. Suas ações, juntamente com os dos clientes, fornecedores, órgãos regulatórios e dos governos também pode alterar a natureza da oportunidade e a maneira pela qual a concorrência vai atuar (TEECE, 2007, p. 1328).

Teece e Pisano (1994), por outro lado, reconhecem que restrições externas também influenciam a forma como as forças competitivas irão atuar nas oportunidades. Esses constrangimentos são impostos por reguladores, leis, costumes sociais e ética nos negócios. A forma das "regras do jogo" é, assim, o resultado da co-evolução e interação complexa entre o que pode ser pensado como negócio e os participantes do ecossistema. Por causa da incerteza, empresários e gestores devem fazer conjecturas cuidadosamente informadas sobre o caminho à frente. Essas conjecturas podem ser atualizadas, caso seja necessário, e a cada vez que um novo caminho evolutivo torna-se evidente, uma ação rápida é então necessária para realinhar a oferta da empresa frente às novas demandas identificadas.

Por outro lado, a capacidade de reconhecer oportunidades depende em parte da capacidade do indivíduo e do conjunto de conhecimentos existente na organização. Isto requer não só conhecimento específico como uma atividade criativa vinculando a capacidade de realização à sabedoria prática, conforme Nonaka (1994). Trata-se do difícil esforço de interpretar os dados disponíveis, associar coerentemente informações dispersas e fragmentadas, tais como uma conversa em uma feira, a notícias de avanços científicos e tecnológicos ou, mesmo, a angústia expressa por um cliente frustrado. Teece (2007), por sua vez, assinala que o gestor deve utilizar o filtro profissional e os contatos sociais para criar uma conjectura ou uma hipótese sobre a evolução provável da tecnologia e do mercado, sobre como novas tecnologias atenderiam as necessidades do cliente e as possíveis respostas do mercado a estas tecnologias.

A detecção de oportunidades é, entretanto, ocorre tanto a nível individual quanto coletivo. Portanto, Teece (2007) ressalta que, mesmo que os gestores busquem constantemente novas oportunidades, a empresa estará vulnerável se estas atividades forem dependentes apenas das características cognitivas de alguns poucos indivíduos. Para evitar essa vulnerabilidade, esse autor afirma que processos organizacionais podem ser postos em prática dentro da empresa para angariar novas informações técnicas, monitorar as necessidades do cliente e atividades dos concorrentes, de forma a vislumbrar novas oportunidades. Teece alerta que se as empresas deixarem de participar de tais atividades de prospecção, não vão conseguir avaliar corretamente o mercado e acompanhar a evolução tecnológica desse. Em consequência, ocorrerá a perda de mercado, cedo ou tarde: essas empresas provavelmente não vão perceber algumas oportunidades que estarão visíveis apenas para os competidores.

Foi observado por Teece, Pisano e Shuen (1997) de quanto mais descentralizadas as organizações forem, menos serão surpreendidas pelo mercado e pelos desenvolvimentos tecnológicos dos concorrentes. Portanto, as informações originadas no “campo” devem ser filtradas e fluírem em direção às pessoas para as quais fazem sentido. Como a informação atualizada sobre as tendências se inicia em geral nas áreas que tem contato com os clientes e competidores, as empresas devem elaborar mecanismos e procedimentos para manter a gestão regularmente informada destas tendências. Haveria assim, uma necessidade de se implementar um fluxo de informações de baixo para cima, na organização.

Com relação às oportunidades geradas por tecnologias incipientes ou em desenvolvimento, a atividade de P&D pode, por outro lado, por si só, ser considerada como uma forma de pesquisa de oportunidades para novos produtos e processos. No entanto, para Teece (2007), P&D é muitas vezes uma manifestação de busca “local”, pois tradicionalmente envolve apenas pesquisadores da própria empresa. Contudo, apesar desta “busca” por oportunidades consistir, via de regra, num processo interno da empresa, nota-se uma crescente participação dos clientes da empresa na detecção e desenvolvimento de oportunidades, segundo Teece (2007) e Von Hippel (2005).

Analisando a tendência recente de envolvimento dos clientes na detecção e desenvolvimento de oportunidades, Teece (2007) observa que os clientes são, por vezes, os primeiros a perceber o potencial para a aplicação de novas tecnologias. Von Hippel (2005), por outro lado, recomenda a criação de equipes de P&D multidisciplinares, com o envolvimento de *lead users*. Esses clientes “visionários” seriam capazes de antecipar o potencial para novas tecnologia e, possivelmente, até especificar rudimentarmente as atividades de desenvolvimento e os recursos tecnológicos desejados. Ressaltando a importância vital do envolvimento dos clientes no desenho de novos produtos, Teece (2007) afirma que se os fornecedores de novas tecnologias não conseguem adequadamente realizar a compreensão do utilizador / cliente e suas necessidades, é improvável que os novos produtos possam ter sucesso. Para comprovar essa assertiva, afirma ainda que um dos achados mais consistentes da pesquisa empírica é que a probabilidade de que uma inovação seja bem sucedida comercialmente é altamente correlacionada com a compreensão pelos desenvolvedores das necessidades dos clientes.

Aprofundando a análise da colaboração com atores externos na busca de oportunidades, Prahalad e Ramaswamy (2004) defendem que pesquisar novos produtos e tecnologias deve incorporar o potencial dos colaboradores-clientes e de fornecedores, uma vez que esses novos participantes podem desempenhar um papel ativo em inovação, atuando como “co-criadores” dos produtos. Desta forma, declaram que ocorreu uma mudança radical do papel do consumidor com a popularização da internet: este passaria de isolado para conectado, de desinformado para informado e de passivo para ativo. O resultado final desta mudança marcante, segundo ambos, é que as empresas não podem mais projetar produtos, desenvolver processos de produção e mensagens de marketing com pouca ou nenhuma interferências dos consumidores. No processo convencional de criação de valor, os produtos continham o valor e os mercados transferiam este valor ao consumidor. Já no caso da co-criação, as experiências do consumidor com o produto tornam-se o próprio fundamento do valor. Assim, a co-criação surge como uma forma de inovação alinhada ao novo papel do consumidor, quando clientes e parceiros da empresa (como fornecedores e distribuidores) associam-se na concepção do novo produto, agregando funcionalidades e recebendo em troca os benefícios de sua

contribuição, através do acesso a produtos customizados ou da promoção de suas ideias.

Para viabilizar o processo de co-criação, Von Hippel (2005) sugere que a empresa ofereça oportunidades para que os co-criadores façam sugestões à medida que testam um produto em desenvolvimento, adequando-o às suas necessidades. O modelo colaborativo tanto poderia surgir antes de o produto estar no mercado ou depois deste ser introduzido. E, para que isso aconteça, as mídias sociais e ferramentas colaborativas disponíveis na internet desempenham um papel importante para viabilizar o processo criativo, recebendo e organizando a recepção de ideias e sugestões. Reafirmando esta tendência, estudos sobre registro de patentes citados por Teece (2007) parecem indicar que a pesquisa que está mais confinada aos domínios internos da empresa gera impactos mais baixos e que o impacto da atividade de pesquisa é maior quando a exploração se estende além dos limites organizacionais (incluindo clientes e fornecedores). Segundo Teece, atividades de pesquisa e prospecção para serem relevantes deveriam 'sentir' o mercado, incluindo informações sobre o que está acontecendo no ecossistema de negócios, composto pelos clientes, fornecedores e parceiros.

1.1.2 O desenvolvimento de oportunidades

Uma vez que uma oportunidade (tecnológica ou de mercado) for considerada viável pela empresa, o próximo passo é explorá-la por meio de novos produtos, processos ou serviços. Isso quase sempre requer investimentos em desenvolvimento e comercialização de novos produtos. Teece (2007) sugere que o momento de comprometimento de recursos pode variar de acordo com a posição da empresa. As empresas que estão bem posicionadas podem esperar, enquanto outros têm a obrigação de perseguir as novas oportunidades. Contudo, em ambos os casos, quando a oportunidade estiver madura, deve se investir fortemente nos projetos que se considera com mais probabilidade de aceitação no mercado. Segundo o autor, a presença de retornos crescentes significa que, se uma empresa fica à frente, ele tende a permanecer adiante até que surja uma nova onda

tecnológica. Contudo, ficar à frente pode exigir esforços e investimento inicial significativos.

Mesmo que a empresa saia à frente dos competidores, a adoção do novo produto é incerta e não depende apenas de suas características inovadoras, pois Teece (2007) afirma que a maior parte dos clientes evitaria tomar decisões de compra se a base instalada de usuários da empresa ainda for relativamente pequena. Para Teece, o problema que a empresa enfrenta é não apenas quando, onde e quanto investir. A empresa também deve selecionar ou criar um determinado modelo de negócios que define a comercialização do novo produto. Chesbrough (2011) corrobora Teece e assinala que há fortes evidências de que o sucesso empresarial depende tanto da inovação organizacional quanto da concepção do modelo de modelos, sendo que esta concepção envolve escolhas fundamentais, pois novos modelos de negócios implicam em redesenhar os processos internos.

Além do modelo de negócios, outro aspecto influente seria o próprio mercado em que a empresa atua. Eisenhardt e Martin (2000) afirmam ainda que as capacidades dinâmicas exibem características diferentes em dois tipos de mercados: mercados moderadamente dinâmicos e mercados de alta velocidade, que geram formas distintas de se desenvolver as oportunidades. Nos mercados moderadamente dinâmicos, onde as mudanças ocorrem com frequência mas seguem caminhos previsíveis, as estruturas são relativamente estáveis. Assim, as empresas dependem fortemente de conhecimento existente e podem seguir uma abordagem de resolução incremental de problemas. Já nos mercados de alta velocidade, as mudanças são não lineares e menos previsíveis, pois as fronteiras do mercado estão em mutação e as estruturas industriais são nebulosas. Assim, o foco das capacidades dinâmicas de uma empresa em mercados de alta velocidade "está em criar rapidamente novo conhecimento" (EISENHARDT e MARTIN, 2000, p. 1106).

Avaliando o impacto organizacional da gestão de oportunidades, Eisenhardt e Martin (2000) sugerem que ainda que se possa imaginar transações isoladas relacionadas apenas à inovação desenvolvida, na realidade as duas funções da

empresa (operacional e inovadora) não podem ser claramente separadas. Assim, os novos *insights* sobre mercados, particularmente aqueles que desafiam a sabedoria convencional vão encontrar provavelmente respostas negativas dos defensores do *status quo*. Teece (2007) considera que, independentemente do mercado em que atua a empresa, algum nível de consenso gerencial será necessário para permitir que as decisões de investimento em inovação sejam feitas. Realizar investimento provavelmente envolverá comprometer recursos financeiros e uma conjectura bem informada sobre os aspectos tecnológicos e da evolução do mercado no futuro. No entanto, os gerentes de produtos estabelecidos e que atuam em grandes organizações às vezes podem ter autoridade para interromper novos negócios. Essa postura pode ser apoiada por técnicas de orçamento de capital que, em geral, julgam ser mais confortável apoiar investimentos para os quais já existe fluxo de caixa consolidado.

Teece pondera que “o novo pode perder a não ser que a gestão seja sensível à presença de certos vieses em processos de decisão” (TEECE, 2007, p.1327). Seria necessário, segundo esse autor, fornecer poder suficiente a alguns gerentes que possam “substituir” as características de decisão baseadas em regras e processos de alocação de recursos, quando se detecta uma nova oportunidade. Segundo Teece (2007), isto se deve ao reconhecimento de que a tomada de decisão através de processos em empresas hierarquicamente organizadas envolve funções burocráticas que são úteis para muitos fins, mas que podem, no entanto, amordaçar as tendências de inovação. Em particular, um processo formal de controle de despesas com submissões e aprovações é característico de empresas “bem gerenciadas”, embora seja muitas vezes inaplicável para novos projetos. Portanto, a tomada de decisão pelos meios tradicionais quase sempre tende à direção de equilíbrio e compromisso.

Entretanto, a inovação muitas vezes é mal servida pelas estruturas tradicionais, pois o novo e o radical quase sempre parecem ameaçadores. Líderes fortes podem frequentemente superar tais tendências, mas tais líderes nem sempre estão presentes. Uma consequência disso, segundo Teece (2007) é a presença de um persistente “viés anti-inovação”, incluindo argumentos desfavoráveis, tais como a resistência à “canibalização” dos produtos atuais. Esta tendência quase que

automaticamente tem o efeito de reduzir os fundos disponíveis para novas iniciativas. Assim, não deve ser surpresa, portanto, se uma empresa detecta corretamente uma oportunidade de negócio mas falha em investir. Devido a essas dificuldades, diversos autores (Chesbrough, 2003; Christensen, 2000) tem afirmado que as empresas incumbentes tendem, em geral, a evitar a inovação radical em favor da criação de melhorias incrementais, devido à sua aversão ao risco.

Um aspecto oposto à aversão ao risco é o excesso de otimismo e o planejamento precário dos projetos de desenvolvimento de produtos, que leva ao investimento em projetos cujo retorno é baixo ou negativo. Segundo Tidd, Bessant e Pavitt (2008), para evitar o caos característico dos projetos sem metodologia, as empresas com largo investimento em P&D criaram um processo padronizado, formado basicamente por um modelo sequencial de inovação, utilizado tanto para um projeto de desenvolvimento de melhorias incrementais quanto para a inovação radical:

1. Prospecção: nesta etapa é feita uma verificação do ambiente (interno e externo) para identificar e processar sinais relevantes sobre ameaças e as oportunidades relacionadas à mudança e decidir a quais destes sinais deve-se responder;
2. Orçamento, aprovação e mobilização de recursos para o projeto: deve-se estimar custos com base numa estimativa de recursos (por exemplo, usando experiências anteriores), buscar a aprovação deste orçamento e obter os recursos que possibilitem a resposta (seja criando algo novo através de pesquisa e desenvolvimento, seja adquirindo algo externo através de transferência de tecnologia);
3. Implementar o projeto (desenvolver a tecnologia e o mercado interno ou externo), em geral utilizando uma metodologia de gestão de projetos.

Segundo Tidd, Bessant e Pavitt (2008), a partir da década de 2000, o processo de inovação tem evoluído dessa visão estritamente sequencial para uma abordagem mais iterativa - os modelos sequenciais refletiam uma visão simplificada

da inovação: originada nos laboratórios científicos e "empurrada" para o mercado ou demandada ("puxada") pelos clientes e pelo mercado (e desenvolvida a posteriori). Afirmam ainda que o processo de desenvolvimento das inovações se flexibilizou, por outro lado. Assim, muitas empresas passaram a adaptar seu processo de inovação de acordo com a necessidade: para um projeto específico as empresas podem tanto utilizar seus próprios laboratórios de P&D ou contratar pesquisa terceirizada, sendo que pequenas empresas em geral priorizam o desenvolvimento rápido de soluções a partir de sua experiência prática e tem muito menos formalismos. Tidd, Bessant e Pavitt (2008) notam que atualmente o processo de desenvolvimento ainda pode apresentar-se eventualmente de uma forma "empurrada" (*push*) e em outras vezes de uma forma "puxada" (*pull*), embora, na maioria das vezes, gerenciar a inovação com sucesso requer a interação entre essas duas formas.

Chesbrough (2011), por sua vez, afirma que nas empresas mais dinâmicas e com grande investimento em P&D, são adotados modelos que enfatizam a integração e o paralelismo entre as atividades de inovação, de forma que P&D, produção e marketing estão simultaneamente engajados no processo de inovação como um time de desenvolvimento integrado e que pode incluir também parceiros e fornecedores. Esse modelo foi primeiro aplicado na indústria automobilística japonesa, enfatizando a atividade concorrente de diferentes especialistas, a saber: marketing, pesquisa e desenvolvimento, desenvolvimento de produto, engenharia de produção, fabricação de peças (fornecedores), manufatura. Neste modelo, clientes e fornecedores de ponta desempenham um importante papel cooperativo, e mesmo competidores são considerados como parceiros em alianças estratégicas e *joint ventures*.

Para Teece (2007) e Tidd, Bessant e Pavitt (2008), a abordagem mais recente leva a integração e o paralelismo das atividades com aplicação intensiva de tecnologias de informação para agilizar o processo de desenvolvimento de produto. Contudo, mesmo que as técnicas para gestão da inovação tenham se disseminado na indústria, muitos autores (Rosemberg, 1994; Christensen, 2000; Tigre, 2006; Chesbrough, 2003) afirmam que, a despeito das variações processuais, a característica essencial da inovação permanece a mesma: a de ser uma atividade envolvida em incerteza. Assim, estarão sempre presentes nos projetos de P&D

alguns aspectos nebulosos, ocasionando a imprevisibilidade dos resultados do processo de prospecção tecnológica ou mesmo a dificuldade para se determinar o melhor caminho para se atingir uma meta particular, o que implica em limitações para o planejamento detalhado dos projetos. Mesmo com planejamento detalhado, as taxas de insucesso em projetos de P&D permanecem altas em todas as indústrias, segundo Henderson e Clark (1990). Por este motivo, para Teece (2007) não é surpreendente que algumas empresas rejeitem a inovação e sejam levadas a um excesso de aversão ao risco devido a experiências negativas, o que leva a à decisão tendenciosa de se fazer apenas *business as usual*: o fracasso dos projetos inovadores apenas confirma a resistência dos céticos sobre as inovações radicais.

Entretanto, Teece (2007) alerta que rejeitar a inovação é uma visão de curto prazo, pois historiadores de negócios têm verificado consistentemente que, a capacidade das empresas para realizar financiamento e investir astutamente em torno de novas tecnologias é fundamental para a performance e sobrevivência ao longo de décadas.

Explorando a questão do modelo de negócios, Teece (2007) enfatiza que a seleção da 'arquitetura' certa para um negócio requer não apenas entender as escolhas disponíveis comercialmente e tecnologicamente, mas também fazer conjecturas sobre muitos outros aspectos tais como custos futuros de produção, comportamento dos clientes e concorrentes, além da escolha de parceiros tecnológicos, distribuidores e fornecedores. Realçando a importância da especificação formal das funcionalidades-chave dos novos produtos e a "recriação" dos modelos de negócios para esses produtos, Chesbrough (2011) nota que sempre há uma hipótese da administração sobre o que os clientes querem e como a empresa pode melhor atender a essas necessidades.

Ainda segundo Chesbrough (2011), antes de se lançar no esforço de desenvolver o novo produto, as empresas devem explicitar alguns aspectos: (1) que tecnologias e funcionalidades serão incorporados no produto e serviço; (2) como a receita e a estrutura de custos da empresa funcionará e, se necessário, como o modelo de negócios atual será "redesenhado" para atender necessidades do cliente; (3) a maneira em que as tecnologias serão implementadas; (4) a identidade dos

segmentos de mercado a serem explorados e (5) os mecanismos e a forma em que o valor para o cliente é gerado (qual benefício tangível o produto gerará). Ele prossegue, afirmando que “a função de um modelo de negócio será 'articular' esta proposição de valor, selecionando as tecnologias e recursos, identificar mercado-alvo e segmentos a atingir, definir a estrutura da cadeia de valor e estimar a estrutura de custos e potencial de lucro” (CHESBROUGH e ROSENBLOOM, 2002, p. 533-534). Desta forma, um modelo de negócio é um plano para a organização e a "arquitetura" financeira de um negócio. Este modelo faz suposições sobre o comportamento de receitas e custos, aponta o perfil dos clientes prováveis e até mesmo o possível comportamento dos concorrentes e seu posicionamento atual. O modelo descreve os contornos da solução necessária para se obter lucro e, uma vez adotado, define a forma pela qual a empresa "vai para o mercado”.

Teece (2007), corroborando Chesbrough (2011), também afirma que o modelo de negócios deva ser trabalhado astutamente pois, caso contrário, a inovação tecnológica não resultará em sucesso comercial para a empresa. Contudo, reconhece que embora muitos modelos de negócios possam ser concebidos pela empresa, apenas alguns poucos talvez possam se adaptar aos seus processos, sendo que muitas vezes as escolhas são bastante restritas, devido à *path-dependence* da empresa. Assim, a seleção, ajuste e / ou melhoramento do modelo de negócio são parte de uma arte complexa, que deve levar conciliar diversos aspectos conflitantes, tais como os processos atuais da empresa e a implementação dos processos que o novo modelo de negócio acarretará.

1.1.3 Gestão de ameaças e a reconfiguração de recursos

Teece e Pisano (1994), ao desenvolverem o conceito de capacidades dinâmicas, as definiriam inicialmente como um “subconjunto de competências/capacidades que permitem à firma criar novos produtos e processos e responder às mudanças nos mercados” (TEECE E PISANO, 1994, p.541). Explorando estes conceitos, Teece (2007) afirmaria que “a chave para o crescimento sustentável seria a habilidade de se recombinar e reconfigurar bens e estruturas organizacionais, enquanto a empresa cresce e os mercados e tecnologias mudam” (TEECE, 2007, p. 1135). Portanto, a reconfiguração de recursos seria necessária

para se manter a adequação “evolutiva” frente ao mercado e escapar de *path dependences* desfavoráveis. Teece (2007) notaria que, em resumo, a chave para o sucesso no longo prazo seria a criação de “rotinas de mudança”. Essas rotinas buscariam a reconfiguração de recursos internos, originada de uma necessidade óbvia e premente: transformar a organização para reagir ao ambiente.

Teece (2007) pondera entretanto que essas “rotinas de mudanças” são onerosas e a cultura interna da empresa tem que estar preparada para suportá-las, além de ter que avaliar de forma realista os custos da transformação. Esse autor admite que a mudança dos recursos tem que ser desenvolvida pragmaticamente, levando-se em consideração as dificuldades envolvidas e os limites relacionados ao posicionamento da empresa – algumas transformações seriam simplesmente inviáveis, enquanto outras seriam apenas atingíveis através da criação de “*spin-offs*”, ou empresas-filhas, de menor porte e muito mais ágeis. Portanto, as possibilidades de reconfiguração das capacidades de uma empresa são muito mais limitadas do que, em geral, se supõe. A empresa torna-se, de alguma forma, “refém” de sua história já que qualquer vantagem duramente obtida através do conhecimento acumulado ao longo dos anos limitaria a aquisição de novas vantagens necessárias em novos mercados e modelos de negócios distintos.

Chesbrough (2003) afirma que, nos casos em que a empresa possui pouca cultura de inovação, apenas times inteiramente dedicados ao projetos de pesquisa conseguem realizar com sucesso a tarefa de reconfiguração através da inovação. Por esse motivo, nota ainda que é comum que esses recursos sejam incorporados a uma empresa separada (*spin-off*) derivada da empresa-mãe. Por sua vez, Christensen e Overdorf (2011) enfatizam que três fatores seriam essenciais para definir o que uma empresa pode e não pode fazer: seus recursos, seus processos e seus valores. Uma empresa disposta a inovar teria, portanto que contar com os recursos para suportar ao mesmo sua rotina (*business-as-usual*) e também dispor de pessoas que possam realizar a criação ou redesenho de produtos, modelos de negócio e posicionamento mercadológico. Segundo esses pesquisadores, a reconfiguração também dependeria do perfil da empresa. Se esta já tiver um perfil inovador, onde o lançamento constante de novos produtos e novas tecnologias é plenamente incorporado às atividades rotineiras e a necessidade de constantes

mudanças é aceita pela cultura interna, times funcionais formados por funcionários oriundos de diversas áreas podem ser adequados para trabalhar nos projetos de P&D.

Em linha com esta opinião de Chesbrough (2003), Christensen e Overdorf (2011) avaliam que a maioria das empresas consegue responder mais razoavelmente aos desafios de criar inovações incrementais ou de sustentação – aquelas inovações que tornam um produto melhor e mais vendável, mas não necessariamente criam novos mercados e tecnologias. Já as inovações disruptivas, que criariam mercados inteiramente novos através de um produto ou serviço de características inéditas, são em geral fruto de empresas iniciantes ou *start ups* (embora existam exceções a essa regra, como a Apple). A “limitação para inovar” interente às grandes empresas se daria, segundo Christensen e Overdorf (2011), por que elas em geral não podem suportar processos para “canibalizar” o atual modelo de negócios. Uma vez que os líderes da indústria estão estruturados para suportar apenas a inovação incremental, seus recursos, valores e processos são inadequados para lançar produtos radicalmente inovadores e que ainda não possuem rentabilidade suficiente para justificar uma produção em larga escala, além de envolverem grandes riscos e custos de lançamento.

Avalizando esses riscos inerentes, Teece (2007) afirma que em mercados emergentes e ainda não inteiramente testados há claras dificuldades de se obter *know-how* e muitas empresas optarão por permanecer fora deste mercado, até que este se torne um negócio menos arriscado. Teece e Pisano (1994) consideram que a direção em que as fronteiras científicas estão sendo derrubadas ditará a amplitude e profundidade das oportunidades tecnológicas a explorar, sendo que muitas vezes as oportunidades exploradas estarão na vizinhança das áreas de conhecimento tradicionalmente exploradas pelo departamento de P&D da empresa. Desta forma, a empresa muitas vezes tentará mensurar o esforço necessário para lançar-se a uma inovação nas vizinhanças do seu *portfolio* de pesquisa, analisando os custos e benefícios relacionados ao reposicionamento mercadológico através do lançamento de um produto inovador.

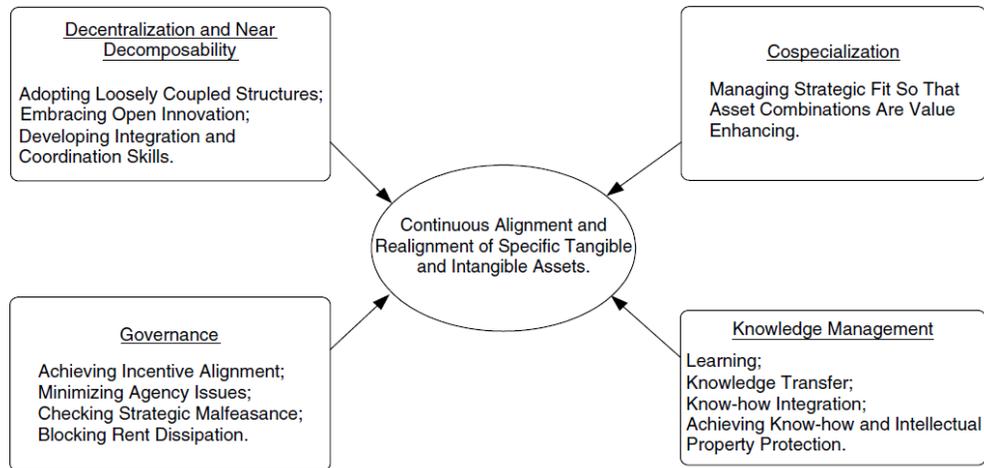
A essência das competências da firma e das suas capacidades dinâmicas portanto definiriam sua competitividade e residiriam em seus processos, que são, por sua vez, moldados pelos seus recursos e pela sua evolução histórica. Esta evolução seria um dos elementos mais importantes da empresa e restringiria suas possibilidades futuras de reconfiguração. O conceito das capacidades dinâmicas desenvolvido por Teece e Pisano (1994) estaria portanto próximo à visão baseada em recursos (RBV, em inglês) desenvolvida por Wernerfelt (1984), porém adicionando a reconfiguração das capacidades, uma vez que os recursos da empresa não seriam estáticos, como previa a RBV.

Por outro lado, como as capacidades dinâmicas seriam baseadas em uma visão “interna” da empresa, estariam em oposição à visão estratégica de Porter (1985), fortemente calcada no posicionamento frente às forças externas, tais como os seus competidores e consumidores da empresa. Teece (2007) critica Porter, pois afirma que esse autor, através de uma visão racionalista e algo dogmática, acreditava que há uma sempre uma melhor resposta para um problema competitivo e que o posicionamento, uma vez definido, deveria ser mantido pela empresa por um período significativo, de forma a permitir que a estratégia adotada gere frutos.

Em oposição às visão estratégica “racionalista” de Porter, para os autores que desenvolveram o modelo das capacidades dinâmicas (Teece et al, 1997; Teece e Pisano, 1994), afirmam que manter um posicionamento estático não faz sentido num mundo de crescente competição e permanente mudança: portanto, a empresa deveria ser capaz de se “renovar” para atuar neste ambiente instável e esta renovação só seria possível pela reconfiguração dos seus recursos internos.

Os diferentes elementos presentes nas capacidades dinâmicas e no processo de reconfiguração de recursos e “realinhamento” da empresa são ilustrados na figura a seguir.

Figura 2
Processo de reconfiguração de recursos da empresa



Fonte: Teece (2007)

Pisano e Teece (1994) afirmam, por outro lado, que apenas acumular conhecimento é insuficiente para se gerar competitividade, pois algumas companhias podem possuir um grande estoque de bens tecnológicos, patentes, *know how* e ativos intangíveis mas, mesmo assim, naufragar. A competitividade residiria na capacidade de adaptação tecnológica, em que essa “capacidade dinâmica” seria um objetivo arduamente perseguido pela gestão das empresas agressivamente competitivas, constantemente empenhadas em adaptar-se, alterar suas competências, atingir novos mercados, se necessário canibalizar produtos e lançar tendências na indústria, realizar parcerias estratégicas, enfim, atuar de forma dinâmica. Essas afirmações de Pisano e Teece assumem implicitamente que as dimensões estratégicas da empresa são seus processos organizacionais, seu posicionamento mercadológico e sua história (*path dependence*). Desta forma, todas opções estratégicas estarão subjugadas a esses aspectos, inclusive a necessidade de reconfiguração será fortemente limitada por esses fatores: quando alguém menciona que uma empresa não consegue mudar, mesmo sob todas as evidências de que o seu modelo de negócios e seus produtos estão defasados, um ou mais desses fatores está agindo para impedir a mudança do *status quo*.

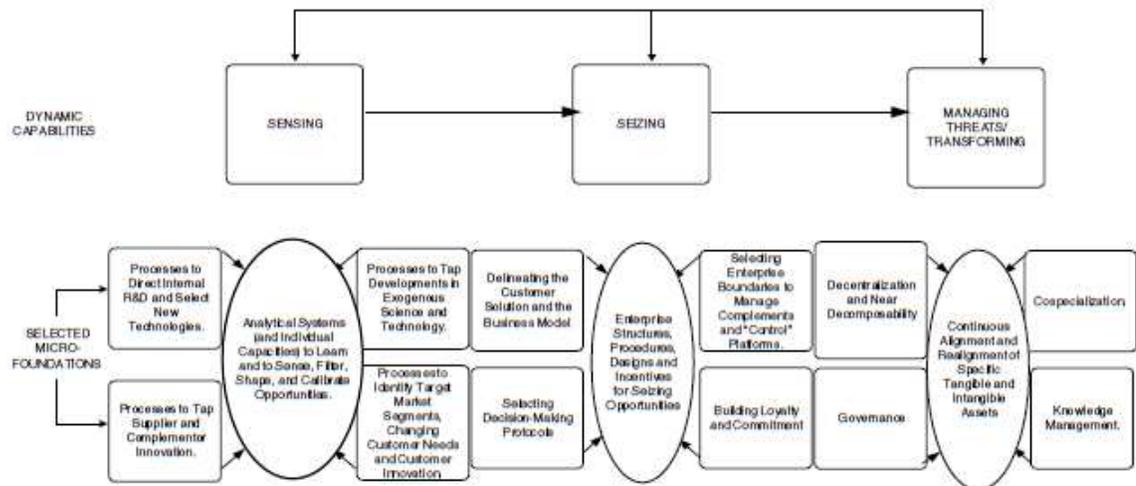
1.1.4 Sintetizando o modelo de capacidades dinâmicas

Para Teece (2007) as atividades consideradas como capacidades dinâmicas estariam relacionadas à detecção e o desenvolvimento de oportunidades, além da “reconfiguração dos recursos da empresa”, fornecendo mecanismos para esta prospectar novos negócios e executar as mudanças necessárias para conseguir responder ao ambiente competitivo. Teece (2007), por outro lado, enfatiza que o modelo das capacidades dinâmicas é apropriado para o século XXI, pois as decisões de investimento em empresas de alta tecnologia são muito diferentes das efetuadas no contexto industrial do século XX. Economias de escala e escopo através de desenvolvimento interno, que anteriormente ditariam estas decisões, cederam lugar à necessidade de investimentos complementares por meio de parceria e *outsourcing* de atividades.

Segundo avaliam Chesbrough (2011) e Teece (2007), nas indústrias de alta tecnologia, os produtos atualmente são geralmente “sistemas” com grande interdependência funcional entre os componentes internos e externos, criando o que muitas empresas classificariam como “plataforma”. Por outro lado, há um “ecossistema” de fornecedores de produtos complementares que agregam características ao produto “básico”, sejam através de módulos internos (incluídos no produto básico) ou comercializados separadamente.

A figura 3 resume o *framework* de capacidades dinâmicas, baseado em um síntese elaborada por Teece (2007), em que as diversas capacidades dinâmicas são mostradas de forma, reforçando-se mutuamente.

Figura 3
Síntese do *framework* de capacidades dinâmicas



Fonte: Teece (2007)

A busca da compreensão das capacidades dinâmicas do INdT considera a trajetória deste centro de pesquisa como um constante processo de transformação de competências tecnológicas para fazer frente aos desafios tecnológicos. Esse processo de reconfiguração do Instituto pode ser descrito como estando inserido em períodos de estabilidade interrompidos por saltos tecnológicos, em que novas competências são necessárias. De acordo com os motivos expostos nesse capítulo, assume-se neste trabalho explicitamente que a trajetória do INdT seria guiada pela busca deliberada pela consolidação de capacidades que podem ser classificadas como capacidades dinâmicas, ou “capacidade de reconfiguração” como definiu Teece (2007).

CAPÍTULO 2: A APRENDIZAGEM ORGANIZACIONAL

Para Zollo e Winter (2002), os diversos processos relacionados à aprendizagem organizacional seriam a base para o desenvolvimento das capacidades dinâmicas, uma vez que essas capacidades seriam um padrão “aprendido”, articulado e codificado pelos indivíduos da empresa. Este capítulo busca avançar no entendimento de alguns conceitos sobre a aprendizagem organizacional.

2.1 A aprendizagem como origem das capacidades dinâmicas

Zollo e Teece (2009) afirmam que, com base na visão de Nelson e Winter (1982), a organização pode ser entendida como um conjunto de rotinas operacionais e administrativas interdependentes, que lentamente evoluem. Para Zollo e Teece, as capacidades dinâmicas seriam uma “quebra de paradigmas” deliberada - uma forma de se reconfigurar os recursos da empresa, obtendo vantagem competitiva através de melhorias, além de novos produtos e tecnologias. Assim, as definições iniciais das capacidades dinâmicas dadas, entre outros, por Teece, Pisano e Shuen (1997) estariam em linha com a noção da “reconfiguração” evolutiva das capacidades da empresa: as capacidades dinâmicas possibilitariam integrar, construir e reconfigurar competências para endereçar rapidamente as mudanças no ambiente.

A definição de Teece, Pisano e Shuen (1997) seria contudo insuficiente para Zollo e Winter (2002) pois apenas responde corretamente à pergunta de como as capacidades dinâmicas funcionam, mas, por outro lado, ignora a questão chave de como estas capacidades são geradas. Além disso, a definição parece requerer a presença de ambientes em mudança para a existência de capacidades dinâmicas, o que contrasta com a observação óbvia que as empresas podem integrar, construir e reconfigurar suas competências mesmo em ambientes sujeitos a taxas mais baixas de mudança.

Para responder a pergunta sobre a origem das capacidades dinâmicas, Zollo e Winter (2002) trazem o aprendizado organizacional ao foco de sua análise e propõe uma definição alternativa: as capacidades dinâmicas seriam um padrão aprendido e estável da atividade coletiva através do qual a organização sistematicamente gera e modifica seu funcionamento e suas rotinas em busca de uma melhor eficácia. Os termos “aprendido” e “estável”, enfatizariam o ponto de que as capacidades dinâmicas são estruturadas e permanentes, pois a organização deliberadamente busca desenvolver estas capacidades durante a sua história.

A partir da premissa de que a aprendizagem estaria na raiz das capacidades dinâmicas, Zollo e Winter (2002) exploram os mecanismos de aprendizagem, na busca de se responder adequadamente a estas questões:

- Que mecanismos estão envolvidos na criação e evolução de capacidades dinâmicas?
- Que características distinguem uma organização capaz de sistematicamente desenvolver novas e mais avançadas rotinas de trabalho?

Para tentar obter respostas plausíveis a essas perguntas, Zollo e Winter dão um passo atrás e revisitam o conceito de rotinas, definidas por Nelson e Winter (1982) como padrões estáveis de comportamento que caracterizam as reações da empresa aos estímulos ambientais. A implementação de novas rotinas requer aprendizado e este seria o gerador das capacidades dinâmicas. Essa definição parece óbvia, mas é necessário exemplificá-la para esclarecer de onde vêm as capacidades dinâmicas. Para Zollo e Winter (2002), o caso da implementação de melhorias é muito diferente de qualquer rotina operacional: o caminho não está completamente mapeado e a organização necessita “buscar e aprender” como executar estas melhorias competitivas. As rotinas de “aprendizado” seriam assim chamadas “*search routines*” ou algo, como “rotinas de busca”, na definição da teoria econômica evolutiva de Nelson e Winter (1982). Essas rotinas seriam a semente das capacidades dinâmicas, pois, segundo Zollo e Teece (2009), ao longo das sucessivas tentativas de buscar soluções, a empresa “aprenderia” a buscá-las de uma forma mais eficiente, menos tácita e mais formal. O esforço cognitivo para

implementar as mudanças seria proporcional à ambiguidade das tarefas e as empresas teriam uma grande variedade de formas de transformar conhecimento em novas rotinas (WINTER, 1987; KOGUT E ZANDER, 1992).

Zollo e Winter (2002) reconhecem dois aspectos básicos no processo de aprendizagem: a articulação e a codificação do conhecimento. A articulação seria um mecanismo de aprendizagem altamente informal através do qual a competência organizacional cresce em consequência de um esforço cognitivo mais ou menos explicitamente dirigido para avançar na compreensão dessas relações causais, proporcionando algo como um desenvolvimento da competência coletiva. Através deste processo, o conhecimento implícito é articulado por meio de discussões coletivas e processos de avaliação, sendo que ao compartilhar suas experiências individuais e comparando a sua opiniões com as de seus colegas, os membros da organização podem alcançar uma melhor nível de compreensão dos mecanismos causais e das ações necessárias para executar uma determinada tarefa.

Embora articulação seja um elemento importante na “criação” de conhecimento organizacional, Zollo e Winter (2002) reconhecem que apenas uma pequena fração de conhecimento é realmente articulada e que as organizações diferem substancialmente em relação ao grau em que transformam conhecimento potencialmente articulável em instruções formais. Em trabalhos anteriores, Kogut e Zander (1992) já haviam notado que se exige esforços significativos e compromisso por parte dos membros da organização para que esforços de articulação possam produzir uma melhor compreensão do novo. Para Kogut e Zander, para avançar além da mera articulação, a codificação do conhecimento exigiria um nível ainda mais elevado de esforço cognitivo para que os indivíduos possam formalizar seus entendimentos utilizando rotinas e ferramentas de registro de informações, tais como manuais, plantas, planilhas e sistemas de apoio à decisão. Assim, para esses autores, esse é um passo árduo e custoso e, na maioria dos casos, o conhecimento nunca é codificado sem que haja um esforço deliberado da empresa.

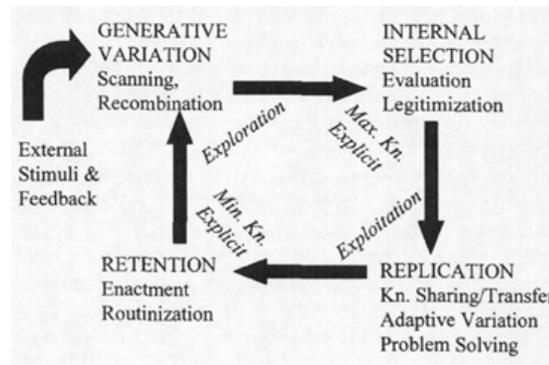
Mesmo que seja extremamente difícil codificar o conhecimento haveriam, contudo, vantagens intrínsecas ao processo de codificação: Zollo e Winter (2002) avaliam que cada indivíduo que é forçado a expor os passos lógicos de seus

argumentos através da codificação, tendo que explicitar suas suposições e tornar as relações causais claras para os interlocutores, avança também no entendimento das questões intrínsecas do problema abordado. Portanto, um grupo de indivíduos que estão envolvidos no processo de escrever um manual ou um conjunto de orientações escritas para melhorar a execução de uma determinada tarefa, provavelmente irá atingir um grau significativamente maior de compreensão do que faz um determinado processo ter sucesso. Ainda segundo Zollo e Winter, a codificação do conhecimento é um elemento importante mas relativamente subestimado nas empresas, embora a literatura enfatize que a codificação facilite a difusão do conhecimento existente (WINTER, 1987; ZANDER E KOGUT, 1992; NONAKA, 1994).

Aprofundando a questão, Zollo e Teece (2009) sugerem que nem sempre a codificação/formalização do conhecimento em material escrito (como manuais) reduziria o esforço cognitivo, uma vez que apenas aspectos genéricos e inaplicáveis seriam muitas vezes abordados, muito embora a literatura relacionada enfatize a necessidade de codificação dos conhecimentos tácitos (Zander e Kogut, 1992; Nonaka, 1994). Entretanto, estes autores concordam que a pré-codificação e a articulação de conhecimento explícito poderiam gerar benefícios tangíveis caso facilitem a identificação de dificuldades no desenvolvimento das novas rotinas

O modelo de aprendizado organizacional proposto por Zollo e Winter (2002) apresenta-se como um ciclo recursivo. O ponto de partida lógico para cada ciclo está na fase de variação, onde os indivíduos ou grupos podem gerar um conjunto de ideias sobre como abordar problemas antigos de novas maneiras ou para enfrentar os desafios relativamente novos. Isto ocorre com base em uma combinação de estímulos externos (iniciativas concorrentes, mudanças normativas, descobertas científicas, etc.) com informações geradas internamente derivada de rotinas existentes na organização, e pode envolver a criatividade substancial. A figura a seguir oferece uma visão gráfica deste modelo.

Figura 4
Atividades no ciclo de evolução do conhecimento



Fonte: Zollo e Winter (2002)

Durante a fase de seleção interna, os conjuntos de ideias, ainda em forma embrionária e, em parte, tácita, são submetidos a pressões de legitimação voltadas à avaliação do seu potencial para melhorar a eficácia das rotinas existentes. Os autores assim descrevem as pressões originadas neste processo:

Essas pressões surgem como novas ideias são consideradas em relação a uma compreensão compartilhada experiência anterior da organização e hipóteses quanto às vantagens da aplicação das mudanças propostas são detectadas através de um esforço coletivo em análise, articulação e debate dos méritos e riscos. (ZOLLO e WINTER, 2002, p. 343).

O ambiente externo, segundo Zollo e Winter (2002) desempenharia dois papéis distintos no processo. Ele fornece diversos estímulos e substância para reflexão interna sobre possíveis aplicações a melhoria das rotinas existentes. Mas, por outro lado, também funciona como um mecanismo de seleção no sentido evolutivo clássico, pois proporciona o feedback sobre o valor e viabilidade de comportamentos atuais da organização. Assim, o nível de investimento no desenvolvimento de capacidades dinâmicas será menor quando a empresa contar apenas com o processo de acumulação de experiência, em que o aprendizado acontece em uma forma essencialmente semiautomática com base em adaptações

particulares para solucionar problemas. Após a “retenção” do conhecimento, sua “replicação” seria assim descrita por Zollo e Teece:

A terceira fase do ciclo refere-se ao conjunto de atividades com o propósito de difusão da mudança recém-aprovado. Este processo de difusão requer a replicação. A fase de replicação, no entanto, não se limita a servir a função de difusão mas também contribui com informações que podem proporcionar a diversidade necessária para iniciar um ciclo de novos conhecimentos. A aplicação das rotinas em diversos contextos gera novas informações sobre as implicações de desempenho das rotinas empregadas. As hipóteses construídas através dos esforços cognitivos da seleção podem ser agora testadas com a evidência empírica. (ZOLLO e WINTER, 2002, p. 345).

A eficácia dessa aprendizagem, segundo Zollo e Winter (2002), requer a estabilidade do pessoal experiente e incentivos suficientemente fortes para garantir que estes indivíduos possam trabalhar nas soluções dos problemas quando necessário. Por outro lado, ressaltam que formas mais avançadas de codificação devem ser deliberadamente fomentadas para que este conhecimento deixe de ser implícito e possa ser difundido mais eficazmente, passando a ser parte dos recursos intangíveis da empresa e inclusive possa servir de ponto de partida para projetos de pesquisa tecnológica exploratória.

2.2 Conversão do conhecimento

Zollo e Winter (2000) afirmam que as capacidades dinâmicas surgiriam da co-evolução dos processos de acumulação de experiência tácita em relação à articulação do conhecimento de forma explícita. Suas conclusões lembram as de Nonaka (1994), como a suposição de que o conhecimento organizacional é criado através da conversão entre “tipos” distintos de conhecimento: tácito e explícito. Baseado em estudos realizados durante a década de 1980 em empresas japonesas, Nonaka desenvolveu uma teoria que identificava quatro diferentes "modos" de conversão do conhecimento a entre conhecimento tácito e explícito:

- (1) conhecimento tácito em conhecimento tácito (socialização)
- (2) conhecimento explícito em conhecimento explícito (combinação)
- (3) conhecimento tácito em explícito (externalização),
- (4) conhecimento explícito em conhecimento tácito (internalização).

Em relação ao modo (1), um ponto enfatizado por Nonaka (1994) é que a chave para a aquisição de conhecimento tácito é a experiência. Sem alguma forma de compartilhada de experiência, é extremamente difícil para as pessoas compartilharem conhecimento. Este processo de criação de conhecimento tácito através de experiência compartilhada será chamado de "socialização".

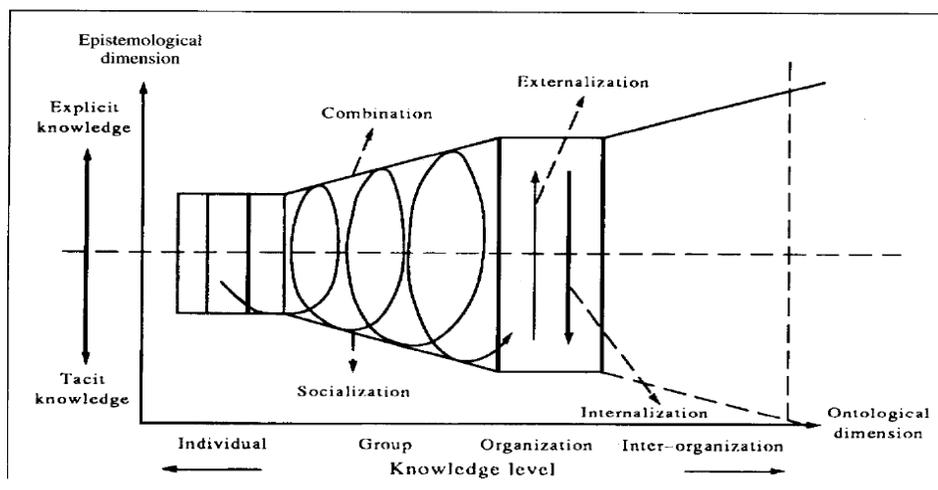
Por sua vez, o modo (2) de conversão do conhecimento envolveria a combinação de diferentes corpos de conhecimento explícito detidos por indivíduos. Assim, a reconfiguração das informações existentes através da classificação, adição e categorização do conhecimento explícito poderia levar a novos conhecimentos.

Já os modos (3) e (4) de conversão do conhecimento se relacionam com os padrões de conversão que envolvem tanto conhecimento tácito quanto explícito. Essa interação envolveria duas operações diferentes. Uma delas é a conversão de conhecimento tácito em conhecimento explícito, a que os autores chamam de "externalização". A outra é a conversão do conhecimento explícito em conhecimento tácito, que chamar "internalização" e que é semelhante ao do conceito tradicional de aprendizagem.

Nonaka e Takeuchi (2008) afirmam que três dos quatro tipos de conversão do conhecimento (socialização, combinação e internalização) têm análogos parciais com aspectos da teoria organizacional. Por exemplo, a socialização está conectado com as teorias de cultura organizacional, enquanto que a associação está enraizada no processamento de informações e internalização tem associações com a aprendizagem organizacional. Segundo Nonaka (1994), durante o processo de criação do conhecimento organizacional, todas as quatro formas são organizacionalmente gerenciadas para formar um ciclo contínuo, em que há transição entre cada um dos tipos de conversão de conhecimentos.

Para Nonaka (1994), há vários *triggers* para cada um dos modos de conversão. Por exemplo, a socialização começa com a construção de um time para desenvolver um projeto, sendo que a externalização é iniciada através do diálogo entre os membros do time, utilizando metáforas e aproximações para resolver um problema. Como resultado dessa etapa, alguns conceitos formados pelo time são consolidados e podem ser combinados com os dados existentes (combinação), buscando relacionar os novos conhecimentos com a base anterior de conhecimentos já formalizados. Pisano (2000) concorda com Nonaka e afirma que através de um processo de tentativa e erro (*“learning by doing”*), os novos conceitos são testados utilizando como principal ferramenta o conhecimento tácito, até que se consiga uma síntese conceitual que é amplamente aceita e documentada (externalização). Finalmente, conceitos já solidificados são transferidos para outros times e assimilados, de forma a fazer parte do conhecimento tácito (internalização). A figura a seguir ilustra a “espiral de geração de conhecimento” de Nonaka (1994), em que as diversas formas de conhecimento interagem, resultando no modelo SECI (Socialização, Externalização, Combinação e Internalização).

Figura 5
Espiral de geração de conhecimento



Fonte: Nonaka (1994)

Nonaka e Takeuchi (2008) notam que, embora cada um dos quatro modos de conversão do conhecimento possa criar novos conhecimento de forma

independente, a eficácia do modelo SECI depende de uma dinâmica entre os diferentes modos de conversão do conhecimento. Isto é, o modelo se baseia na construção de tanto conhecimento tácito e explícito e, mais importante, através da possibilidade de intercâmbio entre esses dois aspectos do conhecimento através dos processos de internalização e externalização. Assim, a incapacidade de construir um diálogo entre o conhecimento tácito e explícito poderia, segundo Nonaka e Takeuchi (2008), causar problemas. Por exemplo, tanto a combinação pura quanto a socialização têm inconvenientes: a falta de compromisso e o descaso sobre o significado do conhecimento tácito pode resultar em apenas uma interpretação superficial do grupo sobre a experiência, com poucos resultados práticos.

O principal habilitador da constante renovação/reconfiguração da empresa, seria, na visão de Nonaka e Takeuchi (2008) seria o processo de interação entre o conhecimento tácito e explícito e este processo atuaria na base da aprendizagem organizacional, reafirmando a suposição que sustentaria os modelos de Zollo e Winter (2000) e Zahra e George (2002), quanto maior a externalização de conhecimento tácito em explícito, maior o aprendizado.

Avançando na teorização sobre a espiral do conhecimento, Nonaka (1994) conceitua outros elementos no seu modelo, além do processo SECI. Um outro elemento seria o “Ba”, que é o nome dado em japonês a local ou contexto onde a criação de conhecimento ocorre. Para Nonaka, o conhecimento precisa de um contexto para ser criado e este contexto é definido em termos de quem participa, onde participa e como participa. Contudo, para Nonaka e Takeuchi (2008), *Ba* não significa necessariamente um lugar físico, mas um contexto que é importante para cada trabalhador do conhecimento e que o permite entender e apreciar informações. *Ba* é o contexto partilhado por aqueles que interagem uns com os outros e, segundo estes autores, na criação do conhecimento, especialmente na socialização e externalização, é importante que os participantes compartilhem o mesmo espaço, mesmo que virtual. O conceito-chave do *Ba* supõe que a criação do conhecimento é um processo dinâmico executado por meio das interações entre os indivíduos ou entre indivíduos e não por um indivíduo operando sozinho. A estreita interação física

é importante no contexto da partilha e forma uma linguagem comum entre os participantes.

Além destes elementos (o processo SECI e o *Ba*), o terceiro elemento do modelo de criação de conhecimento proposto por Nonaka (1994) são os “ativos” ou recursos específicos que são usados para criar valor, tais como confiança, funções e rotinas - similares aos recursos internos da empresa, definidos por Wernerfelt (1984). Em relação ao modo em que as empresas “aprendem”, Zollo e Winter (2002) afirmariam, por sua vez, que:

As firmas aprendem modos sistemáticos de formatar suas rotinas através da adoção de uma combinação de processos comportamentais e cognitivos, aprendendo a articular e codificar conhecimento ao mesmo tempo em que facilitam a acumulação de conhecimento empírico.

Prosseguindo em seu raciocínio, Zollo e Winter (2002) concluem que a acumulação tácita de conhecimentos seria um investimento menor para adquirir capacidades dinâmicas, uma vez que o aprendizado ocorre de forma semiautomática. Contudo, a articulação e codificação de conhecimentos (ou seja, sua externalização) necessitariam de investimentos pesados em treinamentos formais e ferramentas (por exemplo, software para colaboração, documentação e criação de repositórios de conhecimento na intranet da empresa). Sveiby (2001), por sua vez, distingue três famílias de ativos intangíveis presentes na empresa: uma família de estrutura externa (como a relação com fornecedores e clientes, além da reputação da firma), uma família de estrutura interna (é composta de patentes, conceitos e sistemas administrativos) e uma família de estrutura individual, onde cada integrante do time tem competências relacionadas às atividades que desempenha.

Segundo Sveiby (2001), a competência pode ser definida como a soma de conhecimentos e habilidades a nível individual. Avançando neste conceito de famílias de ativos intangíveis, este autor definirá nove tipos distintos de conversão de conhecimentos, entre estas famílias. Já Zahra e George (2002) revisitam o conceito de “capacidade de absorção” (*absortive capacity*) ou ACAP. Esses autores

também consideram que ACAP deve ser interpretada como um conjunto de rotinas e processos para adquirir, assimilar, transformar e explorar conhecimento. Para Zahra e George (2002), a ACAP seria um tipo de capacidade dinâmica, incorporada à firma e assim, persistente, existindo como duas formas distintas de capacidades: as potenciais e as realizadas. A capacidade “potencial” estaria relacionada à capacidade de aquisição e acumulação de conhecimentos, enquanto a capacidade “realizada” estaria relacionada à transformação e exploração de conhecimento.

As teorias de Zollo e Winter (2002) e Nonaka (1994) levariam à criação de uma série de novos mecanismos de governança para facilitar o fluxo de informações nas empresas. Segundo Teece (2007), como os bens intangíveis se tornaram críticos para a empresa, estas estruturas de governança e de incentivo à aprendizagem tornaram-se centrais nas políticas de diversas organizações e o aprendizado passou a ser considerado um fator crucial para o sucesso destas (TEECE, 2007, p. 1339).

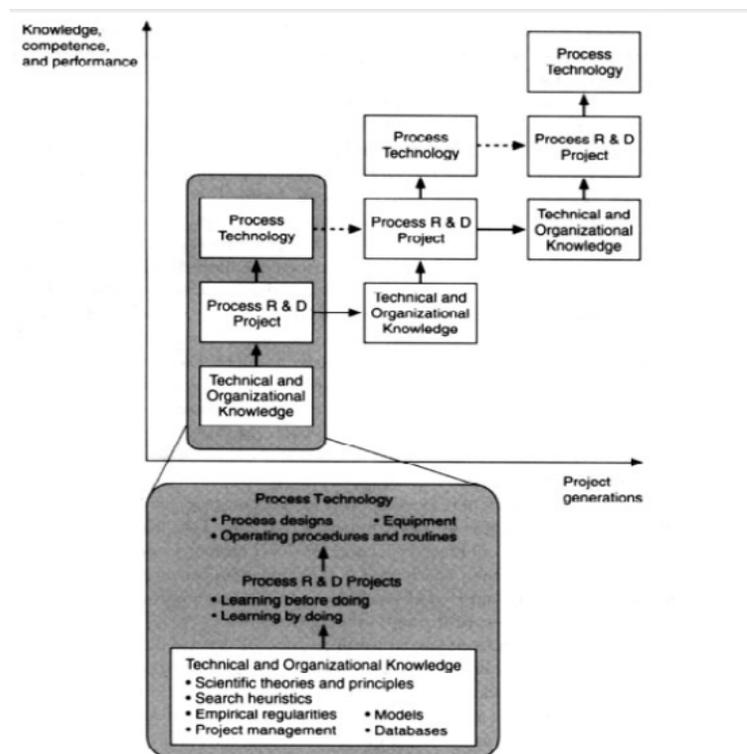
Durante o decorrer deste trabalho verificou-se que o INdT adotou diversas técnicas e ferramentas para articulação, codificação e disseminação de conhecimentos. Para habilitar a disseminação e a gestão do conhecimento adquirido em projetos de P&D, por exemplo, o Instituto possui uma intranet bastante sofisticada, em que se pode consultar os projetos em desenvolvimento, a documentação de produtos, as políticas internas e muitos outros aspectos do funcionamento do Instituto. Portanto, o Instituto parece herdar da Nokia a ênfase na gestão do conhecimento e a valorização dos ativos “invisíveis” da empresa: o *know how* tecnológico aliado ao conhecimento mercadológico seriam, segundo Martti (2002) e Kulkki e Kosonen (2001), que seriam parte das competências essenciais da Nokia.

2.3 O aprendizado em projetos de P&D

O desenvolvimento de projetos de P&D seria uma das principais atividades da empresa reconhecidas como fruto de suas capacidades dinâmicas, segundo Teece (2007). Baseado nas observações de Zollo e Winter (2002) de que as capacidades

dinâmicas seriam originadas pela aprendizagem, o aprendizado por meio de projetos de P&D passaria então a ser o objeto de estudo de pesquisadores como Pisano (2000). Pisano (2000) assinala que o tema da aprendizagem organizacional possui uma rica história e tem fascinado muitos teóricos da Administração que, ao se dedicarem aos estudos sobre competitividade, terminaram por abordar este tema em seus estudos. Apesar da vasta bibliografia disponível sobre o tema, Pisano (2000) considera que diversas questões relacionadas continuariam problemáticas e respondidas apenas parcialmente, entre elas as seguintes: por que algumas empresas “aprendem” mais rápido que outras e como os gerentes podem alterar o ritmo de aprendizado de uma empresa? Na tentativa de avançar nestas questões, Pisano (2000) propõe um modelo para se entender o aprendizado realizado através de projetos de P&D, ilustrado na figura a seguir. Segundo ele, cada projeto de pesquisa possui dois resultados: o novo produto (ou tecnologia) desenvolvido e o conhecimento que é gerado no projeto, que será reutilizado.

Figura 6
Aprendizado em projetos de P&D



Fonte: Pisano (2000)

A ideia básica do modelo proposto por Pisano é que cada projeto crie as fundações, nas quais os próximos projetos se apoiarão. Ou seja:

O histórico de projetos desenvolvidos alterará a base de conhecimentos da empresa, agregando elementos diversos, tais como conhecimento tácito, técnicas experimentais, modelos conceituais, conhecimentos heurísticos sobre regularidades empíricas e que teriam um profundo impacto nas estratégias de desenvolvimento futuro (PISANO, 2000, p.132).

Para Pisano, os projetos de pesquisa sempre terão uma característica de busca exploratória (atuando portanto em terrenos desconhecidos), dois modos de experimentação são possíveis: o “*learning by doing*” e o “*learn before doing*”. Em geral, o “*learning by doing*” é característico de casos em que ainda não se realizou pesquisas semelhantes ou com tecnologias de base similar. Por outro lado, o “*learn before doing*” se aplicaria de forma subjetiva, uma vez que adquirir conhecimento prévio pode ser impossível sem experimentos ou, mesmo, altamente dependente da experiência do time, de conhecimento tácito e da base de conhecimentos da empresa. Contudo, esses conhecimentos, mesmo que tácitos, influenciariam os novos projetos de forma a se esperar que o tempo de projeto seja menor (para projetos de mesma complexidade) ou que a eficiência dos projetos cresça ao longo do tempo.

Pisano (2000) utilizará o seu *framework* (ilustrado na figura 6) para analisar o processo de aprendizado de um grupo de diferentes empresas de biotecnologia, através da evolução da sua performance em projetos de pesquisa. Contudo, os resultados obtidos na pesquisa desenvolvida por Pisano nem sempre demonstraram ganhos de eficiência ao longo dos projetos, mesmo com times experientes e estratégias consistentes de “*learn before doing*”, tais como estudos prévios, treinamentos e busca intensiva de informação prévia sobre a tecnologia a ser pesquisada. O autor conclui que “*learn before doing*” é uma estratégia interessante, mas que só é plenamente eficiente quando se reutiliza o conhecimento obtido em projetos passados. Fatores como um processo integrado de resolução de problemas técnicos com a utilização de bases de conhecimento e times multidisciplinares, uma estrutura organizacional menos hierárquica e a integração dos times de pesquisa

com as unidades fabris afetariam de modo positivo a eficiência dos projetos e tenderiam a aumentar a eficiência ao longo de projetos sucessivos.

A análise de Pisano está relacionada ao argumento de Ambrosini et al (2009), que afirmam que a capacidade de aprendizagem, além de geradora de capacidades dinâmicas, também consiste em uma capacidade dinâmica em si. Assim, segundo esses autores, surgiriam capacidades dinâmicas “regenerativas” quando as capacidades dinâmicas de uma empresa também necessitam ser renovadas e aprimoradas (por exemplo, a renovação de capacidades relacionadas à inovação, como o aprimoramento deliberado dos procedimentos para executar projetos de P&D e da metodologia utilizada nestes projetos).

As capacidades dinâmicas seriam recursivas, segundo a síntese encontrada em Ambrosini et al (2009): seriam a capacidade de renovar “a capacidade de se reconfigurar recursos”.

Pisano (2000) afirma que a organização de conhecimento técnico frequentemente inclui elementos formais como algoritmos, modelos conceituais, técnicas analíticas específicas e, em alguns casos, a codificação em documentos ou modelos de computador. Contudo, na maioria dos casos, esse conhecimento é altamente tácito. Para evitar que o conhecimento se perca entre projetos e os processos informais perdurem como regra, o INdT tem utilizado um ingrediente chave para o sucesso de projetos: a especificação explícita dos processos de desenvolvimento que utiliza uma variável tácita e implícita, o conhecimento do impacto do desempenho de diferentes tipos de soluções técnicas.

O processo de aprendizagem nos projetos de P&D do INdT será analisado no capítulo 4, sendo que o modelo de Pisano será aplicado ao estudo do projetos de P&D, no INdT, como ferramenta para se entender o aprendizado.

CAPÍTULO 3: PARCERIAS EM PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

Dosi, Nelson e Winter (2000) reconhecem que o desenvolvimento de capacidades dinâmicas não pode ser realizado simplesmente pelo investimento em P&D, mas através da coordenação entre P&D e outras atividades, como as alianças com parceiros. Neste capítulo examinamos alguns conceitos relacionados às parcerias tecnológicas, tais como co-especialização e complementariedade, além de entender como evoluíram as formas colaborativas de se realizar P&D, criando o paradigma da Inovação Aberta, que atualmente é uma tendência na indústria, segundo Teece (2007). As parcerias do INdT para desenvolvimento de competências tecnológicas serão analisadas no capítulo 4 (Estudo de Caso), pois são consideradas como um importante fator para o entendimento do aprendizado através da colaboração com entidades externas, tais como universidades, empresas e a matriz da Nokia.

3.1 Co-especialização e complementariedade

A capacidade das empresas para adquirir tecnologia no ambiente exterior foi discutida por Teece (1986) e Chesbrough e Teece (1996), que concluíram que as empresas devem dissipar seus preconceitos contra a tecnologia criada externamente e aperfeiçoar a sua capacidade de absorção por meio de atividades de aprendizagem e acumulação de competências.

O papel de ativos complementares e da co-especialização no processo de inovação tem sido reconhecido como um dos aspectos de maior importância para o desenvolvimento de novas tecnologias e produtos (TEECE, 1986, 2007; CHESBROUGH 2003). O conhecimento externo complementa muitas vezes as características dos produtos oferecidos pela empresa, uma vez que muitas vezes a empresa necessita de produtos complementares para se atingir determinada funcionalidade. Assim, quando a empresa não tem capacidades ou recursos para desenvolver algumas funcionalidades internamente, ela forneceria “interfaces” externas (mecanismos padronizáveis de complementariedade) para que os fornecedores externos possa, se “acoplar” e desenvolver módulos complementares.

Teece (2007) ressalta que é necessário um processo bem definido para que a integração externa “funcione”: uma interface entre os “elementos complementares” e a plataforma da empresa deve estar claramente definida e possibilitar a interoperabilidade entre a parte desenvolvida internamente e os componentes externos. O processo de criação de “plataformas” e interfaces tem se verificado em indústrias tão distintas quanto a automobilística e a de tecnologia da informação, segundo Teece (2007). A criação da sinergia produtiva requer que a empresa intencionalmente identifique, desenvolva e utilize uma combinação de ativos especializados e co-especializados para conseguir capacidades dinâmicas, através da combinação de seus ativos tecnológicos com o de seus parceiros e fornecedores.

Nelson e Winter (1982) destacam que as empresas tomam suas decisões baseadas em seu repositório de conhecimentos (produtos, tecnologias, mercados, entre outros) e nas variações do ambiente e que, no seu processo de evolução as empresas adquirem conhecimentos através de suas redes de negócios. Pierce e Teece (2005), por sua vez, afirmam que a transmissão de informações entre a firma e o ambiente é um importante fator na adaptação evolutiva da firma quando a informação externa é analisada e assimilada. Portanto esses autores afirmam que “empresas incapazes de efetivamente obter informação externa terão sucesso limitado no processo de inovação” (PIERCE e TEECE, 2005, p. 10).

Segundo Nascimento João e Castro (2010), a busca por posições mais competitivas tem levado as empresas a analisar diversas possibilidades de aquisição de conhecimento externo da inovação aberta e redes colaborativas de inovação vêm sendo estabelecidas tanto em ambientes reais quanto virtuais:

A opção pela inovação colaborativa do tipo aberta, em rede ou comunitária está fundamentada no conceito de acesso a conhecimento abundante, desenvolvido por indivíduos dispersos geograficamente e com características individuais variáveis quanto a conhecimentos, culturas, valores e níveis de instrução entre outros (NASCIMENTO JOÃO E CASTRO, 2010, p. 04).

Chesbrough (2003), por outro lado, afirma que, para expandir a forma como a empresa utiliza os recursos de outras empresas (parceiros tecnológicos), dentro de

sua a cadeia de valor, compartilhando e recebendo insumos e capital intelectual, diversas atividades podem ser realizadas:

- Ligações próximas com fornecedores primários locais: reduz custos e aumenta a velocidade de desenvolvimento. Em muitas empresas que adotam esta estratégia, os fornecedores locais de aplicações são os principais parceiros tecnológicos.
- Acesso a conhecimento tecnológico (know-how) externo (parceiros tecnológicos locais): os fornecedores externos de tecnologia são estratégicos e auxiliam a empresa a ganhar *time to market* através da terceirização de pesquisa e desenvolvimento em campos específicos nos quais a empresa não tem conhecimentos ou recursos tecnológicos suficientes.

Em relação à última atividade, Chesbrough (2003, 2011) assinala que a integração externa tornou-se vital em P&D: o conhecimento técnico, antes reservado aos laboratórios de pesquisa da grande empresa, nas últimas décadas espalhou-se para as empresas parceiras, seus fornecedores, universidades, laboratórios externos e os próprios consumidores. Esse fenômeno traz contudo também a fragmentação da propriedade intelectual sobre um produto, acarretando a necessidade de uma grande integração externa, formalizada por meio de contratos de parcerias e acordos técnicos.

Integrar *know-how* externo com o conhecimento da empresa seria especialmente importante, segundo Teece (2007) quando “sistemas” e “redes” estiverem presentes. Assim, a criação de mecanismos de compartilhamento e integração do conhecimento são aspectos críticos para a performance em negócios e uma das bases das capacidades dinâmicas, de acordo com vários autores (NONAKA E TAKEUCHI, 1995; CHESBROUGH, 2003).

3.2 A inovação aberta

O processo de inovação tradicional tem evoluído, segundo Chesbrough (2003), de uma visão estritamente sequencial e internalizada para uma abordagem mais iterativa e em que múltiplos parceiros são envolvidos. Esse autor identificou que, desde o início do século 20 até meados dos anos 1990, muitas das grandes empresas controlavam internamente todo o processo de P&D através de uma filosofia baseada no modelo de inovação fechada, ou seja, cuidavam do processo de lançamento de um produto do início ao fim: geravam suas próprias ideias e as desenvolviam tecnologicamente em seu departamento de P&D, registravam suas patentes, para depois produzir e distribuir os novos produtos/serviços.

Chesbrough nota que, por muitos anos, a lógica da inovação fechada foi tacitamente aceita como o “jeito certo” de trazer novas ideias ao mercado e todas as companhias de sucesso adotavam esta estratégia. Elas investiam pesadamente em P&D e buscavam suplantando seus competidores atraindo as mentes mais brilhantes e gerando um número maior de ideias e tecnologias, que seriam, depois, protegidas agressivamente por meio de políticas de proteção intelectual. Como os produtos gerados seriam, em tese, inéditos, as empresas atingiriam em breve um diferencial competitivo e, através dos crescentes ganhos em escala na produção destes produtos, a companhia poderia reinvestir em P&D, criando um círculo virtuoso.

A inovação fechada começou, entretanto, a ser questionada como a única forma de P&D, no final dos anos 1990. Chesbrough (2011) afirma que diversos fatores colaboraram para erodir este paradigma. O primeiro deles seria o aumento ao longo dos anos da disponibilidade e mobilidade de recursos humanos altamente qualificados em diversos *clusters* de inovação, como o Vale do Silício, na Califórnia. Como resultado, significativa quantidade de conhecimento tecnológico passou a existir fora dos laboratórios de P&D das grandes empresas. Além disso, quando empregados saem da empresa, eles levam consigo seus conhecimentos para outras empresas. Outro fator foi o aumento da disponibilidade de novos recursos e capital de risco (*venture capital*) para investimento em inovação, os quais fazem com que

se torne possível que novas e promissoras ideias sejam desenvolvidas fora das grandes empresas. Finalmente, devido aos altos custos da inovação através de pesquisa interna, as empresas tem buscado alavancar suas possibilidades de inovação através de parcerias com instituições de pesquisa ou mesmo através da criação de *spin-offs* (empresas iniciantes que são criadas a partir da área de P&D de uma grande empresa). Como resultado, as empresas inovadoras têm tentado diversos caminhos para aumentar sua eficiência e maior eficácia em seus processos de inovação.

Chesbrough (2003) denomina esse modelo de inovação aberta. Chesbrough (2011) observa ainda que, em muitos casos, isso tem sido feito não só através de busca ativa de novas tecnologias e novas ideias fora da empresa, mas também através da cooperação com instituições de pesquisa, com seus parceiros, fornecedores ou até mesmo com seus consumidores, com o objetivo de agregar valor a seus produtos. Um importante aspecto desse modelo é que o licenciamento de tecnologias que não se enquadram na estratégia da empresa são “fornecidas” a empresas parceiras, que podem desenvolver aquelas tecnologias de uma forma mais eficiente do que a empresa geradora da patente.

O modelo de inovação aberta tem sido crescentemente adotado desde a década de 2000, segundo Teece (2007). Essa tendência parece confirmar a afirmação de Pitelis e Teece (2009) de que as multinacionais estão gradualmente se transformando em “integradores de sistemas” ou “orquestradores”, pois o enfoque das empresas que adotam o modelo de inovação aberta seria mais flexível e voltado para a aquisição de conhecimentos externos estratégicos, o que se reflete na atuação de seu P&D, que passaria a interagir com equipes externas frequentemente. Chesbrough (2011) assinala que nesse novo modelo, a área de P&D deve ser capaz de identificar tecnologias promissoras externamente, além de elaborar uma arquitetura capaz de integrar facilmente essas tecnologias em seus produtos. As equipes do P&D adquirem um novo papel e tornam-se, portanto, integradoras de tecnologias que possam surgir de fornecedores, distribuidores, clientes e outros atores da rede de valor da empresa.

Em resumo, Chesbrough (2003) conceitua a inovação aberta como uma combinação de ideias internas e externas, possibilitando também diversas trajetórias internas e externas para atingir o mercado de modo a avançar no desenvolvimento de novas tecnologias. Para Chesbrough, essa mudança flexibilizou o processo de inovação radicalmente, conforme mostra o quadro a seguir, que ilustra as diferenças entre os paradigmas da inovação aberta e da inovação fechada.

Quadro 1
Inovação aberta x Inovação fechada

Princípios da Inovação fechada	Princípios da Inovação aberta
Contratar o maior número possível de especialistas e ter o melhor time de pesquisadores do mercado.	Nem todas as pessoas competentes trabalham para o P&D da empresa, mas diversos pesquisadores pertencem a empresas parceiras.
Para ter lucro através de P&D, a empresa necessita fazer descobertas, desenvolvê-las e comercializá-las utilizando sua estrutura interna.	As atividades de desenvolvimento do produto e comercialização podem ser distribuídas, através da rede de parcerias estabelecida.
Apenas invenções internas criam vantagem competitiva.	A empresa não tem que necessariamente originar a pesquisa para lucrar com os resultados dela.
Ganha aquela empresa que coloca primeiro uma inovação no Mercado.	Construir um modelo de negócio é melhor do que chegar primeiro ao Mercado.
Deve-se controlar a PI (Propriedade Intelectual), de forma agressiva.	Deve-se articular o uso de PI interna e externa, de acordo com o projeto de pesquisa e a parceria.

Fonte: Chesbrough (2003), adaptado pelo autor

Em estudos posteriores, Chesbrough (2011) avançaria no entendimento nestas diferenças com o estudo da cadeia de valor de empresas que utilizam elementos da inovação aberta, estudo que revelou que estas empresas possuíam cadeias de valor diferentes das de empresas tradicionais. Utilizando o conceito da cadeia de valor, introduzido por Porter (1980), que representa o conjunto de atividades desempenhadas por uma organização (desde as relações com os fornecedores e ciclos de produção e de venda até à fase da distribuição final), Chesbrough (2011) nota que, no caso de empresas que adotavam a Inovação Aberta, a cadeia de valor permite a cooperação com seus fornecedores, empresas *spin-off*, empresas parceiras e mesmo com os usuários de seus produtos, desde a concepção do produto à comercialização.

3.3 Interação entre subsidiárias e matrizes em P&D

As competências de uma empresa tem sido correlacionadas a fluxos de conhecimento que envolvem suas operações (sejam locais ou globais) por autores como Kogut e Zander (1992), que enfatizaram que construir colaboração é uma forma crucial para atualizar a base de conhecimento organizacional, tanto por meio de parcerias, alianças ou aquisições de outras empresas quanto por processos internos de aquisição de conhecimento. Contudo, desenvolver tecnologia em subsidiárias de empresas transnacionais nem sempre é um processo fácil. Segundo Gassman e Zedtwitz (1999), a gestão de atividades de P&D entre países é caracterizada por um grau de complexidade muito mais alto que a gerência de P&D local. Os custos da coordenação internacional devem, portanto ser compensados pela sinergia criada entre os centros de pesquisa, pelo melhor *time-to-market* e pelo crescimento no aprendizado, através da colaboração.

Apesar dos avanços nos estudos sobre multinacionais que realizam P&D globalmente, Pitelis e Teece (2009) afirmam que as teorias tem incorporado lentamente algumas tendências como *outsourcing and offshoring* de componentes e subsistemas. Por outro lado, esses autores consideram que muitas empresas tem se movido para um paradigma de inovação aberta definido por Chesbrough (2003) e que, frequentemente, isto envolve manter P&D interno com capacidade de identificar e absorver inovações úteis criadas em empresas parceiras. Assim, muitas multinacionais parecem estar mais conscientes dos benefícios de se criar um ecossistema em escala global, gradualmente se transformando em “integradores de sistemas” ou “orquestradores”.

Avançando no sua análise, Pitelis e Teece (2009) avaliam que um aspecto especialmente importante do ponto de vista estratégico e ainda inexplorado pela teoria econômica que aborda a inovação é a questão da “inovação complementar”, em que, através da distribuição global de suas fontes tecnológicas, a multinacional passa a atuar na integração de inovações, atingindo complementariedade através de ativos co-especializados. Essas situações surgiriam quando estes ativos são necessários para explorar características singulares e parceiros podem desenvolver estas características e atingir mercados com necessidades heterogêneas.

Por outro lado, Bartlett e Ghoshal (1998), enfatizam que as multinacionais têm uma habilidade singular para transferir conhecimento em países e, portanto, desfrutam de recursos únicos para a criação de conhecimento organizacional. Assim, a fim de ampliar a base de conhecimento da empresa, algumas multinacionais tenderiam a ampliar a internacionalização de P&D, sobretudo em mercados importantes para a empresa. Especificamente abordando o tema da internacionalização de P&D, Gassman e Von Zedwitz (1999), afirmam que as primeiras empresas que buscaram internacionalizar sua pesquisa eram empresas de alta tecnologia que operavam em países caracterizados pela escassez de recursos de P & D e com mercados de origem pequenos, como, por exemplo, a ABB, Novartis e Hoffmann-La Roche (Suíça), a Philips (Países Baixos) a Ericsson (Suécia) e a Nokia (Finlândia).

Birkinshaw (2002), por sua vez, sugere que as subsidiárias podem ter papéis específicos mas coordenados pela matriz. Portanto, os centros de P&D nas subsidiárias das multinacionais estão, em geral, dedicados à pesquisa em uma área específica, possibilitando a coordenação das diferentes atividades funcionais dentro da multinacional. Bartlett e Goshal (1998), por outro lado, concluíram que as multinacionais alteram sua estrutura organizacional significativamente quando se expandem internacionalmente, como forma de enfrentar os complexos desafios relacionados à manutenção de negócios globalizados. Esses autores assinalam que o conhecimento das subsidiárias pode gradualmente torná-las mais autônomas. Portanto, quando as subsidiárias estabelecem capacidades específicas e conhecimentos acumulados únicos, elas começam a manter um maior grau de autonomia em relação às suas estratégias, segundo Bartlett e Ghoshal (1998). Esse processo de gradual independência foi observado no INdT que, apesar de ser uma subsidiária, ao longo do tempo adquiriu certa independência na realização de projetos de P&D, possuindo os recursos para definí-los, custeá-los e realizá-los de forma semi-autônoma, com relativamente pouca interferência da matriz da Nokia.

4. ESTUDO DO CASO

O INdT se constitui no objeto de estudo desta dissertação e através da metodologia de Estudo de Caso, busca-se a compreensão do processo de consolidação das capacidades dinâmicas no Instituto através da análise das formas de aprendizagem organizacional realizadas. O Instituto foi criado em 2001 pela Nokia, com o objetivo de ser o seu braço de P&D na subsidiária brasileira e possibilitar a geração de novos produtos em tecnologias móveis, respondendo às necessidades mercadológicas do Brasil e da América Latina. Seus fundos são provenientes de serviços prestados a clientes e dos benefícios de isenção fiscal estabelecidos pela Lei de Informática (8.387/91). O desenvolvimento de projetos do Instituto pode ser também oriundo de parcerias da Nokia com outras empresas, que repassam a aplicação de recursos para os projetos.

Segundo levantamento bibliográfico realizado por este autor, haveria relativamente poucos estudos no Brasil sobre a realização de P&D em subsidiárias brasileiras de multinacionais, até 2012. Assim, considera-se que este seria um trabalho exploratório, onde trata-se de entender porque o INdT conseguiu gerar conhecimento e competências avançadas e de nível mundial, resultando numa produção intelectual significativa e forte integração com o processo produtivo da Nokia Brasil (cuja fábrica também se situa em Manaus).

Para Pisano e Teece (1994), o aprendizado requer códigos de comunicação e procedimentos de busca coordenados e deliberados, gerando “rotinas”, que seriam padrões de interação que representam soluções satisfatórias para os problemas, sendo internalizados no comportamento do grupo. O estudo dos mecanismos de aprendizagem organizacional foi realizado através da “dissecação” de diversas atividades simultâneas e não necessariamente alinhadas, mas que influenciariam o aprendizado. As diferentes formas de aprendizagem são exploradas no item 4.5.

4.1 Instituto Nokia de tecnologia

Apesar de estar situado na região Amazônica, uma região distante dos principais pólos econômicos do país, o Instituto é considerado um dos mais importantes centros de pesquisas em telecomunicações do Brasil, uma vez que tem o maior número de colaboradores (cerca de 350) entre todos os centros de pesquisa privados que atuam nesta área. Superando as dificuldades relacionadas ao isolamento geográfico, o Instituto logrou articular uma extensa rede de parceria em pesquisa básica (cerca de 20 universidades) e atualmente possui de cerca de 350 colaboradores distribuídos pelo país (em Brasília, São Paulo, Recife e Manaus), sendo que grande parte destes colaboradores está baseada em Manaus.

Por outro lado, ao longo de sua existência, o INdT desenvolveu invejável infraestrutura para pesquisa. Entre os seus laboratórios, destaca-se o de Telecomunicações em Manaus e Brasília, que correspondem à uma mini operadora de telefonia celular e onde é possível realizar simulações da utilização de milhões de dispositivos móveis simultaneamente. Esses ambientes tem sido utilizado para testes de homologação de todas as operadoras do país e já serviu de *benchmarking* para o Ministério de Ciência e Tecnologia da China, em 2007.

As competências técnicas adquiridas pelo INdT são ilustradas pela sua crescente produção acadêmica e científica, além do impacto das patentes e tecnologias geradas. Por exemplo, o Instituto foi um dos criadores do padrão brasileiro de receptor de TV Digital, em colaboração com a Unicamp, UFPE e PUC-RJ. Entre outros produtos relevantes e que obtiveram grande sucesso mercadológico, citam-se o *Mobile Deck* e o *Nokia Data Gathering (NDG)*, ambos adaptados ao mercado de países emergentes como o Brasil, em que grande parte da população já possui acesso à telefonia celular mas não tem plano de acesso a dados.

O histórico do INdT desde a sua fundação pode ser resumido no quadro a seguir, que mostra alguns dos seus principais marcos de forma cronológica.

Quadro 2
Cronologia do INdT

<p>2001 Criação do instituto de pesquisa em Manaus e Brasília</p> <p>2002 Criação dos laboratórios de telecomunicações em Manaus e Brasília</p> <p>2005 Após uma pesquisa da Fundação Getúlio Vargas, foi criada uma nova unidade do INdT em Recife, para desenvolver projetos de pesquisa da Nokia em tecnologias de Software Livre e Linux embarcado.</p> <p>2008 Início da implementação do Sistema de Gestão de Inovação. a atuação do INdT em inovação culminou com o reconhecimento pelo Selo ANPEI de empresa inovadora. O INdT desenvolve o primeiro padrão brasileiro de TV Digital em dispositivos móveis para a Nokia. É criado o Funil de Inovação do INdT, que passa a promover chamadas internas periódicas e premia as melhores contribuições.</p> <p>2009 - INdT recebe menção honrosa no Nokia Calling All Innovators, evento realizado durante o Nokia World 2009, em Stuttgart, Alemanha</p> <p>2010 - INdT vence o Hackathon, competição global realizada em Londres durante o Nokia World__</p> <p>2011 - Aplicativos desenvolvidos pelo INdT atingem a marca de 2 milhões de downloads em mais de 120 países</p> <p>2012 - O INdT conta com sete laboratórios e 350 colaboradores, focados no desenvolvimento de produtos e na prestação de serviços. A produção científica do Instituto atinge uma média de 60 publicações.</p>

Fonte: INdT, adaptado pelo autor

O INdT, por outro lado tem também atuado para desenvolver a eficiência das produtiva da fábrica da Nokia no Brasil. Em relação aos aplicativos para suportar atividades fabris, cita-se o *Stock Taking System (STS)*, ferramenta modular para automatizar informações para o controle de inventário da fábrica da Nokia, em Manaus. Segundo informações do INdT, a implementações desses módulos aumentaram a precisão na inserção dos dados e aprimoraram a etapa de apuração, através da contagem por meio dos tablets N810 e N900, tornando o processo de distribuição mais eficiente. Com o STS, utiliza-se o leitor do *tablet* para coletar o código e a quantidade (para caixas e rolos fechados), que computa o estoque automaticamente no sistema, reduzindo o tempo de inventário de 48 horas para menos de 24, de acordo com o gerente de projetos. Depois da implantação do STS,

a fábrica em Manaus “ganhou” mais quatro dias de produção por ano e essa inovação será também implementada em outras fábricas da Nokia, em outros países.

Por outro lado, para agregar customizações locais aos aparelhos, um projeto recente do INdT permitiu a criação de elementos gráficos para aparelhos Nokia Lumia (baseado no sistema operacional Windows Phone) para atender aos requisitos de personalização da América Móvil, megaoperadora da América Latina. Um dos pontos essenciais foi a criação do *Folder Ideas*, aplicativo desenvolvido pelo INdT em que a América Móvil tem todos os seus serviços em páginas da web usadas como canais de propaganda e promoção. O aplicativo está nos aparelhos das primeiras operadoras da América Móvil que comercializam o Nokia Lumia: Claro Brasil, Telcel México, Comcel Colombia, Claro Puerto Rico e Claro Chile.

4.2 Breve histórico da Nokia

A Nokia é uma empresa de origem finlandesa, criada em 1865, quando o engenheiro de mineração Fredrik Idestam fundou uma fábrica de celulose na cidade de Tampere, no sudoeste da Finlândia. Esta fábrica seria transferida em 1867 para o município vizinho de Nokia e batizada como *Nokia Wood Mills*, localizada às margens do rio *Nokianvirta*. Em 1871, ele associou-se ao seu amigo Leo Mechelin, transformando a empresa em sociedade anônima. Pouco mais de duas décadas depois, em 1898, a empresa expandiu sua atuação com investimentos em borracha ao associar-se com a *Finnish Rubber Works Ltda*. O primeiro produto fabricado como resultado dessa associação foi uma bota de borracha (MARTTI, 2002). Apenas com a chegada do século XX, a empresa deu uma guinada em direção às telecomunicações, associando-se em 1912 com a *Finnish Cable Works Ltd*. para produzir fios de cobre com camadas de borrachas impregnadas na estrutura. Esse também foi o início das atividades no segmento de eletrônica da empresa.

Em 1967, depois da fusão de três empresas, surgiu a NOKIA CORPORATION, um conglomerado produtor de papel, bicicletas, pneus, botas de borracha, computadores, cabos, televisores e dezenas de outros itens. Segundo Martti (2002), os primeiros passos para uma grande mudança nos rumos da

empresa tiveram início ainda nesta década, com o surgimento do departamento de eletrônica da Nokia, que tinha como principal objetivo pesquisar a transmissão por rádio. Até o final dos anos 70, a empresa se manteve envolvida no setor de infraestrutura de telecomunicações, atendendo o mercado local e as Forças Armadas da Finlândia. Já na década de 80 com o início do desenvolvimento da indústria de microinformática, a Nokia se dedicou, com considerável sucesso, à produção de computadores, monitores e até televisores preparados para as transmissões em alta definição, incluindo ligações por satélite. Nesta década, a tecnologia da empresa para comunicação via rádio foi aproveitada para o desenvolvimento de telefones sem fio.

Em 1977, o CEO Kari Kairamo (que viria a se suicidar, em 1988) toma as rédeas da empresa e começa seu processo de expansão internacional com especial foco na área de tecnologia de comunicação móvel. Em 1981, seria criada na Escandinávia a primeira rede internacional para telefones móveis, que seria o embrião tecnológico das atuais redes GSM e, nesta época, a Nokia fabricou os primeiros telefones celulares, mas para uso apenas em automóveis. Em 1986 foi criado o Nokia Research Center, em Espoo, cidade vizinha a Helsinki, fundindo diversos centros de pesquisa da empresa. Neste período, a empresa começa a aportar somas consideráveis em desenvolvimento de pesquisas em telecomunicações e se consolida como uma das três maiores empresas europeias de tecnologia para comunicações, ao lado da sueca Ericsson e da alemã Siemens.

Nos anos seguintes, seus produtos para telefonia móvel chegariam a mais de 80 países e, nos anos 90, a Nokia já era uma das líderes mundiais em tecnologia de comunicação digital. Em 1993 foi pioneira em transmitir uma mensagem de texto via celular através do sistema GSM e, segundo Martti (2002), a liderança global no mercado de telefones celulares viria finalmente a se consolidar em 1998, quando a empresa vendeu cerca de 40 milhões de telefones celulares e se tornou a empresa com maior *market share* no mercado mundial de telefones celulares, pela primeira vez ultrapassando a americana Motorola. Com o boom da telefônica celular, a empresa experimentaria uma rápida expansão internacional e criaria subsidiárias em cerca de 60 países, atingindo cerca de 120.000 funcionários em 2008. Contudo, a empresa passou a sofrer, a partir de 2008, forte competição das americanas Apple e

Google no segmento de smartphones. Inicialmente, o lançamento do iPhone, aparelho que possuía um design mais moderno (com tela sensível ao toque e outras novidades), além de oferecer uma gama muito maior de aplicações para os usuários causou um grande impacto no mercado dos países desenvolvidos, em especial, dos EUA.

Em 2009, a Google lançaria o sistema operacional Android (que viria a ser licenciado para operar em dezenas de smartphones de fabricantes asiáticos como HTC, LG e Samsung) e que também teve bastante aceitação mercadológica. A Google também adquiriria posteriormente a Motorola e investiria pesadamente na criação de uma loja de aplicativos para combater a Apple Store, chamada de Google Play, com enorme sucesso. Apesar de ter negociado com a Google por bastante tempo, a decisão final da Nokia foi de não aderir ao sistema Android – e este possivelmente foi um erro estratégico que lhe custou caro. Esse período coincide com o declínio da Nokia, que a partir de 2009 viria a perder a liderança global no mercado de *smartphones*. A cronologia da Nokia, pode ser visualizada no quadro 3, onde se visualiza sua surpreendentemente rápida ascensão (1994), uma década de enorme sucesso e expansão global (1998 a 2008) e a recente queda da empresa, deixando de ser a líder de mercado (após 2009).

Quadro 3 Cronologia da Nokia

<p>1994 - Listagem no NYSE</p> <p>1995 - Criação do Nokia Design Center em Los Angeles; Finlândia adere à Comunidade Europeia</p> <p>1996 - Nokia pede ao INSEAD que investigue o que deve ser a "multinacional da nova era".</p> <p>1998 - Nokia alcança a liderança mundial no mercado de telefones celulares</p> <p>2001 – Torna-se a 5ª marca mundial mais valorizada, depois da Coca Cola, Microsoft, IBM e GE; a sua valorização de mercado equivale a 76% do PIB finlandês.</p> <p>2010 - A Apple (iOS) e a Google (Android) assumem a liderança no mercado de <i>smartphones</i></p> <p>2011 – A Nokia lança na Europa novos <i>smartphones</i> em parceria com a Microsoft para tentar reverter a perda da liderança neste segmento</p>

Fonte: Autor, baseado em Martti (2002)

A reformulação da linha de *smartphones* e o lançamento dos aparelhos Lumia, em parceria com a Microsoft, seria uma resposta aos maus resultados observados

globalmente pela Nokia, no período de 2008 a 2011, quando a empresa perdeu a liderança global no mercado de *smartphones*. No Brasil, contudo, o crescimento da classe média tem mantido o mercado de telefonia celular em constante crescimento e em 2011, segundo a Anatel, ultrapassou-se a barreira dos 1 celular para cada habitante (sendo que cerca de 80% são pré-pagos). Portanto, o foco da Nokia Brasil não é a aquisição de novos usuários, mas o mercado de reposição de aparelhos, em que crescentemente usuários das classes C e D adquirem *smartphones*, substituindo aparelhos antigos, sem acesso a dados. Neste aspecto, a empresa parece sofrer menos no Brasil e nos mercados emergentes. Ocorre que, diferentemente da Europa e EUA, nos países em desenvolvimento, como o Brasil, a Nokia continua liderando em vendas, através de um portfólio de aparelhos extenso e uma longa tradição no mercado móvel para os segmentos mais populares (embora com fortíssima concorrência de fabricantes asiáticos, sobretudo a Samsung). Segundo os gerentes entrevistados, a inclusão digital no Brasil se faz principalmente através de dispositivos móveis e notebooks de baixo custo. Mas a oferta de *smartphones* ainda é exígua para os consumidores das classes C e D: o iPhone da Apple é um aparelho de nicho, com custo superior a US\$ 1000.

A estratégia de *smartphones* de baixo custo da Nokia pode parecer adequada para enfrentar a Apple nos países em desenvolvimento, mas muitos celulares baseados em sistema operacional Android também tenham preço acessível. Por este motivo, o *market share* de *smartphones* Android no Brasil tem crescido com robustez, impulsionado por concorrentes da Nokia, como a HTC, Samsung e LG, que tem lançado muitos *smartphones* com preço acessível e recursos similares aos aparelhos da Nokia. Por sua vez, a Nokia tem tentado preencher esta lacuna com o Nokia C3, o *smartphone* mais vendido do país até 2010. Contudo, este é um aparelho defasado tecnologicamente, baseado no obsoleto sistema operacional Symbian.

Para ter sucesso duradouro no país, os gerentes entrevistados afirmam que a oferta da Nokia no Brasil terá que balancear *smartphones* mais simples com aparelhos mais complexos, de forma a conseguir concorrer em todos os segmentos. Assim, a empresa precisa oferecer aparelhos com diversos sistemas, sendo que a

parceria com a Microsoft para trazer o Windows Phone é a grande aposta no segmento de *smartphones* topo de linha, com o lançamento dos celulares Lumia.

A meta global da empresa é de em 2013 alcançar a 2ª posição no ranking de presença dos sistemas operacionais móveis (atrás apenas do Android, da Google). Contudo, os resultados iniciais da nova estratégia tem sido decepcionantes segundo Bilton (2011). Portanto, provavelmente haverá mais movimentos de transformação e reconfiguração da Nokia nos próximos anos, globalmente e no Brasil.

4.3 A recente crise da Nokia

Devido ao recrudescimento da competição e à perda da liderança no mercado de *smartphones*, a Nokia tem experimentado uma grande crise. Suas ações se desvalorizaram 70% na bolsa de Nova York desde que o iPhone foi lançado, em 2008 - o que equivale a uma perda de aproximadamente 60 bilhões de euros, em valor de mercado, de acordo com Bilton (2011).

Alarmado por essas perdas, em fevereiro de 2011, o recém empossado CEO Stephen Elop, lançou uma mensagem aos funcionários onde expressava de forma bastante direta os problemas financeiros e mercadológicos enfrentados pela empresa e assumia que faltou liderança e arrojo para combater a Google e a Apple, no mercado de *smartphones*. Esta autocrítica apontava que a empresa teria se tornado complacente com o sucesso das décadas anteriores e que uma mudança na cultura interna seria necessária, para responder aos novos líderes tecnológicos (Google, Apple) e aos fabricantes asiáticos que avançavam rapidamente, especialmente, a Samsung.

Desde 2011 a Nokia tem experimentado cortes de pessoal e terceirização de atividades, com um crescente movimento gerencial em direção a se tornar uma empresa de perfil comercial mais arrojado (no estilo mais americano que escandinavo), com metas de vendas mais agressivas e grande ênfase em resultados de curto prazo, o que tem acarretado reduções de custos com P&D no Brasil e globalmente. Esse movimento deve se intensificar nos próximos anos e é possível que a empresa sofra uma reestruturação relativamente profunda, o que

pode de alguma forma impactar sua cultura interna, até então bastante coesa. Segundo Bilton (2011), a reconfiguração da Nokia tem se caracterizado não só por uma mudança tecnológica mas por uma profunda reformulação de valores.

Chesbrough (2011a) faz coro aos críticos da Nokia, acusando a empresa de diversos erros estratégicos: insistir em criar seu próprio sistema operacional através de uma parceria fracassada com a Intel (para desenvolvimento do *MeeGo*, que não teve aceitação comercial) mas sem focar na criação de uma comunidade de desenvolvedores de aplicativos. As críticas de Chesbrough são pertinentes (uma vez que a tendência da indústria de tecnologia é claramente mover-se na direção da inovação aberta) mas não levam em consideração de que o sistema iOS da Apple é também um sistema proprietário e, apesar disso, tem sido um grande sucesso.

O fracasso da parceria com a Intel acabou por retardar o lançamento dos celulares da série Lumia baseados no sistema operacional Windows Phone e esse atraso aprofundou a crise da empresa. Esses *smartphones* se tornaram a grande aposta para reverter a queda da empresa e tem obtido razoável sucesso, embora se trate de sistema também proprietário, ainda que com interfaces abertas para a criação de aplicações. Contudo, é possível que as mudanças radicais na estrutura da empresa, trazidas por Stephen Elop (um ex-funcionário da Microsoft) possam terminar por erodir a base de conhecimentos da Nokia e alguns ativos intangíveis da empresa, uma vez que, desde que esse CEO assumiu, cerca de 16 mil empregados foram demitidos, em grande parte em áreas de P&D. O impacto dessa reengenharia organizacional na cultura interna da Nokia é ainda incerto, uma vez que as mudanças foram realizadas muito recentemente, em 2011 e 2012. Contudo, até que acontecesse a perda da liderança de mercado e começasse a reestruturação radical da empresa, a cultura interna era considerada homogênea e estável. Além disso, as políticas da Nokia para a gestão do conhecimento serviram de modelo para muitas outras organizações durante a década de 2000, segundo Kulkki e Kosonen (2001) . Para mensurar o impacto nesses ativos será necessário avaliá-los a posteriori.

Sob a liderança de Stephen Elop, americano e oriundo da Microsoft, a Nokia parece estar se movendo de uma cultura baseada na excelência da engenharia interna (utilizada no desenvolvimento de produtos), para uma estrutura organizacional mais leve, com menos foco em P&D interno e utilização de parcerias (como a Microsoft) para desenvolver produtos. Assim, a empresa espera ter melhor *go to market*, tornar-se comercialmente mais agressiva e obter resultados mais rápidos para reverter as enormes perdas recentes, atuando estrategicamente mais no estilo das empresas americanas do Vale do Silício do que no das empresas europeias de tecnologia.

4.4 Capacidades dinâmicas no INdT

O desenvolvimento de projetos de P&D, que se constitui na atividade-fim do INdT, pode ser entendido como fruto de uma capacidade dinâmica, segundo Teece (2007). Segundo Pisano e Teece (1994), a competitividade de uma empresa está associada à aquisição de capacidades dinâmicas e esse processo pode levar anos para consolidar-se. Muitas empresas, contudo, nunca adquirirão capacidades dinâmicas e sua posição estratégica será crescentemente enfraquecida, ao longo do tempo. Isto se dá porque, uma vez que a empresa adquira sucesso mercadológico e conhecimentos avançados num determinado setor da tecnologia e do mercado, há uma forte tendência para que essa empresa se “acomode” e passe a dedicar-se apenas a esse mercado, utilizando os produtos já provados. Entretanto, o mercado, cedo ou tarde, tenderá a rejeitar esses produtos, considerados obsoletos. As capacidades dinâmicas requerem o aprendizado de procedimentos de busca coordenados e deliberados, gerando “rotinas” para reconfiguração, que representam soluções para os problemas do posicionamento estático e da acomodação.

Neste capítulo, analisa-se principalmente a evolução das “rotinas de busca” em projetos de P&D, a disseminação do conhecimento adquirido nos projetos e a reconfiguração de competências durante a execução dos mesmos, examinando também os processos e etapas relacionados ao desenvolvimento de projetos, que são parte do sistema de Gestão da Inovação do INdT (o chamado “Funil da Inovação”).

4.4.1 Desenvolvimento de projetos de P&D

Segundo os gerentes de projetos entrevistados, o Instituto evoluiu gradualmente ao longo de sua história, tanto em termos da capacidade de realizar projetos simultaneamente quanto em relação à metodologia de gestão de projetos. Ainda segundo estes gerentes, no final de 2012, cerca de 70 projetos simultâneos estavam sendo realizados em diferentes áreas tecnológicas e com parceiros distintos, o que mostra a grande expansão das atividades e as dificuldades para se gerir tantos projetos (não é incomum que alguns gerentes de projetos tenham que manejar até dez projetos simultâneos).

Desde 2009, o INdT definiu como sua prioridade o desenvolvimento de produtos e a integração com a indústria (o que o diferenciaria de centros de pesquisa localizados em universidades, que, em geral, privilegiam a pesquisa básica). O Instituto atualmente possui quatro grandes áreas de pesquisa, com especializações e times distintos, chamadas de CDA (*Capability Development Area*).

São elas: *Application and Services*, ou seja desenvolvimento de aplicativos e serviços para smartphones; *Open Source Software e User Interface*, nesta área existe uma diretoria e gerentes de linha cujos projetos estão focados no desenvolvimento de aplicativos *server-side* baseados em Linux e em plataformas abertas; *Hardware and Manufacturing technologies*, onde especialistas em manufatura trabalham em conjunto com a fábrica da Nokia em Manaus para o desenvolvimento de soluções que otimizem os processos fabris (há também um laboratório bem estruturado para teste de materiais e ensaios de confiabilidade); *Product creation*, equipe composta por gerentes de projetos e de produtos, que coordenam os projetos e os programas de desenvolvimento de produtos, que montam times utilizando pessoas que vêm das três outras áreas.

Existem dois tipos de gerentes com diferentes responsabilidades na área de *Product creation*: os Gerentes de Programa de Produto e os Gerentes de Projetos. Gerentes de Programa de Produto atuam coordenando todas as atividades relacionadas à definição do escopo de um produto a ser desenvolvido, sendo que

um único produto pode originar vários projetos. Responsáveis pela gestão desses projetos, os Gerentes de Projeto obtêm os recursos necessários para sua execução, acompanham o cronograma e custo do projeto, além de gerenciar as etapas de desenvolvimento e testes, do início ao fim do projeto.

Para permitir a coordenação de diversos projetos simultâneos (em 2012 eram cerca de 40), atualmente o Instituto possui um Sistema de Gestão da Inovação, um conjunto de normas e procedimentos que buscam definir e monitorar todas as práticas relacionadas ao desenvolvimento de projetos de P&D, incluindo a especificação de um procedimento para seleção de projetos, das metodologias utilizadas para gestão de projetos e desenvolvimento de software e dos aspectos relacionados à proteção da propriedade intelectual, tais como registro de patentes. Segundo os entrevistados, o objetivo final deste sistema é promover a criação de um ambiente favorável à inovação e incentivar a capacidade de inovar. Esse objetivo parece estar de acordo com as orientações de Govindarajan e Trimble (2010) de que cada time de projeto deva ser montado de forma a responder simultaneamente a uma estrutura organizacional e a uma metodologia de desenvolvimento, mas sempre tendo em vista uma política de incentivo à inovação.

Como parte do processo de Gestão da Inovação, o Instituto aplica uma série de processos que denominou como “Funil de Inovação”, que são procedimentos para a gestão do processo inovativo que assumem que apenas com a geração, desenvolvimento, teste e experimentações de um amplo conjunto de ideias, é possível encontrar propostas com maior potencial de se tornarem soluções inovadoras. Esse processo equivaleria à definição dada Teece (2007) às capacidades dinâmicas relacionadas à detecção de oportunidades, quando, para identificar e modelar as oportunidades, as empresas devem constantemente analisar, pesquisar e explorar tecnologias e mercados. Entretanto, como definiram Pisano e Teece (1994), esta atividade envolve não só o investimento na sondagem das necessidades dos clientes e das possibilidades tecnológicas; também envolve a compreensão da demanda latente e de aspectos mercadológicos, como, no caso do INdT, analisar se uma dada inovação permitiria à Nokia diferenciar-se dos concorrentes em algum aspecto.

No Funil da Inovação, ilustrado na figura 7, parte-se de um grande número de ideias e segue-se com a redução de projetos ao longo do ciclo e o aumento dos recursos aplicados aos que avançam nas várias fases do funil. Na tentativa de incentivar a geração de novas ideias que possam se transformar em projetos inovadores, o INdT premia as ideias mais promissoras dos seus colaboradores e esses podem submeter novos projetos em alguns períodos do ano. Contudo, a maioria dos projetos se origina de necessidades da Nokia, detectadas pela sua área de novos produtos ou na interação com as operadoras de telefonia celular. Assim, claramente prioriza-se projetos com maior contribuição para a Nokia na América Latina. Para “filtrar” as ideias propostas pelos colaboradores, são realizadas análises técnicas preliminares, nas etapas P1 e P2 (Filtro e Avaliação da Ideia). Após obter a aprovação técnica, realizada por especialistas, a ideia segue para a análise de sua viabilidade comercial, é criado um Plano de Negócios (*Business case*) na etapa P3, em que o retorno financeiro a ser obtido é mensurado, utilizando-se o ROI (retorno interno do projeto), entre outras métricas. Caso a ideia não surja de um colaborador, mas origine-se de uma necessidade da Nokia Brasil, as etapas P1 e P2 terão o feito de “aprimorar” a ideia, detalhá-la e verificar sua viabilidade técnica.

Sendo aprovada a viabilidade financeira do projeto pelo Comitê Diretor de Inovação (P3), eventualmente são executados protótipos da inovação (P4), antes de se mobilizar recursos para o desenvolvimento do projeto (P5). Contudo, apesar da viabilidade financeira já ter sido reconhecida, nas etapas P3 a P4, o projeto ainda está sob avaliação do Comitê e apenas na etapa P5 o gerente de projeto assume a responsabilidade pela entrega do mesmo. Por outro lado, as ideias descartadas antes da etapa P5 serão armazenadas num Banco de Ideias para que possam ser analisadas futuramente (e eventualmente prosperar em um novo contexto).

Pisano (2000) afirma que a organização de conhecimento técnico frequentemente inclui elementos formais como algoritmos, modelos conceituais, técnicas analíticas específicas e, em alguns casos, a codificação em documentos ou modelos de computador. Contudo, na maioria dos casos, esse conhecimento é altamente tácito. Para evitar que o conhecimento se perca entre projetos e os processos informais perdurem como regra, o INdT tem utilizado um ingrediente

chave para o sucesso de projetos: a especificação explícita dos processos de desenvolvimento que utiliza uma variável tácita e implícita, o conhecimento do impacto do desempenho de diferentes tipos de soluções técnicas. Os processos criados pelo Instituto ajudam a consolidar o conhecimento organizacional e, ao mesmo tempo, incluem a especificação de cada passo no desenvolvimento de soluções, desde a forma de avaliar quais projetos são viáveis, escolher as prioridades, organizar e gerenciar projetos, coordenar diferentes tipos de resolução de problemas, determinar as metas e incentivos, alocar recursos e resolver disputas relacionadas aos recursos disponíveis. O Funil de Inovação do INdT, ilustrado a seguir, mostra esses processos.

Figura 7
Funil da Inovação do INdT



Fonte: INdT

De acordo com Teece (2007), algum nível de consenso gerencial será sempre necessário para que as decisões de investimento sejam feitas. O Comitê Diretor de Inovação cumpre esta função no INdT, ao decidir sobre o comprometimento de recursos financeiros em projetos, possibilitando uma decisão consensual e baseada em regras, quando se detecta uma nova oportunidade. O processo de seleção e priorização dos projetos tem sido bastante efetivo, pois a criação desse Comitê melhorou, segundo a maioria dos entrevistados, a qualidade do processo de inovação, proporcionando melhor suporte gerencial e um custeio pré-definido para

os projetos. Por outro lado, passou-se a analisar de forma padronizada a viabilidade e prioridade dos novos projetos segundo uma metodologia que leva em conta tanto o impacto tecnológico e mercadológico de cada projeto, quanto sua viabilidade financeira e sua importância estratégica para a Nokia. Os próprios funcionários são incentivados a propor ideias e novos projetos ao Comitê Diretor, sendo que em 2011, 85 projetos foram enviados pelos colaboradores do instituto e 15 foram aprovados, sendo três agraciados com premiação.

Já na fase de desenvolvimento (P5), a proposta será detalhada, documentada e executada de acordo com o processo de Gestão de Projetos do INdT. Teece (2007) sugere que o momento de comprometimento de recursos em projetos de P&D pode variar de acordo com a empresa, mas, no caso do INdT, este comprometimento é gradual, sendo que apenas em P5 os recursos se tornam efetivamente dedicados ao projeto. A fase P5 seria, portanto, o equivalente às capacidades dinâmicas definidas por Teece (2007) como de “desenvolvimento de oportunidades”.

Eisenhardt e Martin (2000) afirmam que as capacidades dinâmicas exibem características diferentes em dois tipos de mercados: mercados moderadamente dinâmicos e mercados de alta velocidade. Os mercados de telecomunicações seriam possivelmente de “alta velocidade” e, portanto o INdT atuaria num dos mercados em que as mudanças são não lineares. Para responder a esse ambiente instável, o foco das capacidades dinâmicas do INdT parece estar em criar rapidamente novo conhecimento, com ciclos relativamente curtos de desenvolvimento de produtos. No INdT, grande parte dos projetos dura até um ano, desde sua concepção à sua entrega (em contraste com outras indústrias, como a farmacêutica, onde os projetos de desenvolvimento de novos produtos levam anos).

Em relação ao desenvolvimento de projetos (etapa P5), um processo de Gestão de Projetos, como parte do sistema de Gestão da Inovação, foi adotado em 2008 e tem sido constantemente aperfeiçoado, desde então. Por outro lado, o processo de inovação no INdT parece estar evoluindo de uma visão estritamente sequencial para uma abordagem mais iterativa. Foi possível identificar nos projetos iniciais (desenvolvidos até meados da década de 2000) algumas características

fortemente sequenciais, que refletiam uma visão simplificada da inovação: originada nos laboratórios científicos e "empurrada" para o mercado. Contudo, tais processos sequenciais foram alterados por que quase sempre resultaram em atrasos e burocracia excessiva. Atualmente há uma coordenação complexa e matricial entre projetos, através da utilização da metodologia *Scrum*, para desenvolvimento de software.

Entende-se que as técnicas utilizadas para gestão de projetos no INdT estão alinhadas às recomendações de Tidd, Bressant e Pavitt (2008) sobre como desenvolver projetos iterativos e não sequenciais. A metodologia para desenvolvimento de software também parece seguir o "estado da arte", com o emprego de práticas avançadas e recentes, como a técnica *Scrum*, utilizada em *softwarehouse* globais. Entre as características encontradas nos projetos do INdT citam-se:

- Adoção de uma estrutura horizontal com poucos níveis hierárquicos e grande autonomia dos gerentes de projetos;
- Investimento de esforço significativo na especificação inicial do produto: reduz o impacto de tempo e custo de mudanças não planejadas;
- Emprego de times integrados (multifuncionais) durante o desenvolvimento e a prototipagem, com interação interfuncional e colaboração intensiva com a Nokia;
- Estratégia de desenvolvimento incremental, que diminui o salto tecnológico entre cada passo; adoção de estratégias de reutilização, buscando, sempre que possível, reutilizar os componentes desenvolvidos em projetos anteriores nos atuais;
- Flexibilidade projetada, ou seja, criação de projetos que contenham uma "arquitetura de integração", possibilitando que esses projetos sejam estendidos como variantes de uma família de projetos.

Segundo os gerentes de projeto entrevistados, grande parte dos pesquisadores do Instituto é treinada e certificada em *Scrum* e o Instituto é considerado uma referência nacional sobre o assunto. Eles afirmam que, apesar ter sido criada visando a atender o gerenciamento de projetos de software, essa metodologia pode também ser utilizada em outros contextos. Portanto, através da utilização de *Scrum* e da metodologia *Agile*, foi possível implementar diversos procedimentos que proporcionam transparência ao planejamento e desenvolvimento dos produtos, além de garantir agilidade ao processo, evitando a excessiva burocratização e o registro de documentos inúteis.

Para se gerar uma capacidade de inovação constante, o Instituto busca efetivamente coordenar as atividades de P&D de forma a que se inclua etapas de articulação e codificação do conhecimento gerado através dos projetos, o que, conforme Zollo e Teece (2002) estaria na base do processo de aprendizagem organizacional. Após a finalização do projeto, esse pode gerar uma patente internacional, dependendo de suas características. Um manual específico sobre a criação de conhecimentos e o registro de propriedade intelectual objetivo busca normatizar as submissões de patentes ao *Bureau* de patentes da Nokia, que atua globalmente. Assim, para que o resultado de um projeto torne-se uma patente, este resultado é avaliado pelo Comitê de Análise de Invenções da Nokia Corporation, sediado na Finlândia. Nessa fase (P7), são realizados controles de confidencialidade, atualização e acompanhamento das invenções submetidas à Nokia no que se refere à aprovação e registro das mesmas.

Em relação à produção intelectual gerada, em 2011 se registrou 5 patentes internacionais, foram publicados cerca de 50 artigos (em periódicos nacionais e internacionais), produziu-se 5 dissertações de mestrado baseadas em pesquisas do INdT e foram realizadas cerca de 30 apresentações em congressos nacionais e internacionais. Segundo os pesquisadores, têm ocorrido um incremento da produção intelectual do INdT ao longo do tempo (apesar de não serem revelados os dados históricos sobre patentes). Após o aceite do cliente (etapa P6), um resultado adicional resultado dos projetos é o conhecimento tecnológico gerado, conforme

previu Pisano (2000) e que deverá ser compartilhado e aprendido. Esse mecanismo de aprendizado será explorado no item 4.5.

Apesar de parte razoável dos projetos ter sucesso, nem tudo tem funcionado perfeitamente, entretanto. Um problema recorrente para o desenvolvimento dos projetos tem sido a escassez de pesquisadores. O desenvolvimento de projetos de P&D no INdT requer um delicado balanceamento geralmente são compartilhados entre projetos. A dificuldade para se manter um time de pesquisadores que consiga atender à crescente demanda de projetos é um dos grandes desafios do Instituto, uma vez que, segundo a gerente de RH, o INdT tem perdido recursos para centros de pesquisa de países desenvolvidos e mesmo para outras empresas multinacionais.

4.5 As formas de aprendizagem

Neste item, busca-se entender o contexto do aprendizado ocorrido no INdT ao longo de sua história e responder especificamente às seguintes perguntas, formuladas no capítulo 1:

1. Como ocorreu o processo de transmissão de conhecimentos entre equipes de projetos, ao longo do tempo?
2. Como se articulou e codificou o conhecimento adquirido em projetos, através de mecanismos para o compartilhamento deste conhecimento?

4.5.1 O aprendizado em projetos de P&D

Para se responder a essas perguntas, deve-se assumir como premissa que em projetos que envolvam novas tecnologias haveria sempre algum processo de tentativa e erro, o chamado *learning by doing*, de acordo com a definição Pisano (2000). Assim, as empresas teriam que a *posteriori* codificar e disseminar o conhecimento tácito adquirido, evitando-se assim a ter que “reinventar a roda” a

cada novo projeto similar. Contudo, no INdT, o processo de reutilização de conhecimentos adquiridos em implementações anteriores tem se revelado bem mais complexo do que poderia parecer a princípio, segundo os gerentes de projeto. Isto se deveria ao fato de que uma boa parte do conhecimento adquirido é tácito e conforme Nonaka (1994), apenas a conversão eficiente em conhecimento explícito resultaria em ganhos duradouros.

Para melhorar o compartilhamento desse conhecimento, o Instituto tem buscado implementar mecanismos que lembram as etapas do processo SECI de Nonaka (1994) - embora nenhum dos entrevistados tenha mencionado este modelo explicitamente. O primeiro mecanismo seria a alocação de engenheiros experientes em projetos e que atuem como líderes, de forma a disseminar o conhecimento adquirido em projetos anteriores aos engenheiros iniciantes (socialização, na nomenclatura de Nonaka). Outras formas de socialização são a realização constante de seminários técnicos entre times de projetos, reuniões para trocas de experiências e conhecimentos (atividade que estaria também relacionada à externalização). Segundo a metodologia de Gestão da Inovação do INdT, é também necessária a documentação dos conhecimentos adquiridos, que deve ser realizada segundo a metodologia de gestão de projetos, que, por sua vez, faz parte do sistema de gestão da inovação. Essa etapa seria assemelhada à conversão de conhecimento tácito em explícito, envolvendo a articulação e codificação do conhecimento de acordo com as definições de Zollo e Winter (2002).

O objetivo é que, depois de encerrados os projetos, seja possível consultar a documentação dos produtos desenvolvidos, as especificações e a base de conhecimentos gerada via intranet, o que é uma prática que deriva das políticas da própria Nokia. Contudo, segundo os gerentes de projeto, este processo de gestão do conhecimento apenas recentemente começou a dar frutos no INdT, pois, como o Instituto viveu um crescimento acelerado no número de projetos e colaboradores, não havia padronização metodológica até 2008. Apenas com a adoção de uma metodologia formal (baseada em *Scrum*) que regulasse o compartilhamento do conhecimento, se possibilitou a redução dos esforços redundantes entre projetos e do percentual de *learn by doing* em cada projeto. O resultado é que, segundo um dos gerentes de projetos entrevistados, atualmente se consegue que cerca de 60%

projetos terminem no prazo e orçamento inicialmente estimados, o que é uma marca razoável, levando-se em conta as observações de Henderson e Clark (1990) de que muitos dos projetos de P&D são abortados durante sua execução, devido aos enormes atrasos verificados.

Utilizando as definições de Pisano (2000), pode-se considerar que há uma tendência no Instituto a se enfatizar a aprendizagem do tipo *learn before doing* através das técnicas de reuso de informações entre projetos e pela codificação dos processos de P&D (parte do Sistema de Gestão do INdT), embora claramente ainda predomine o *learn by doing*. Diversos motivos dificultam o *learn before doing* no INdT: o principal deles é a rotatividade de pessoal e a perda de engenheiros para outras empresas, umas das grandes preocupações do RH da empresa. Por outro lado, a diversidade de tecnologias com as quais o instituto tem que lidar é desafiadora, uma vez que os projetos exploram assuntos bastante diversos, sejam relacionados a aplicações para *smartphones* em vários ambientes operacionais (Symbian ou Windows Phone), sejam protocolos de comunicação (por exemplo, tecnologia *Bluetooth* ou de TV digital), sejam o desenvolvimento de equipamentos de *hardware*.

O sucesso no enfrentamento de tantas tecnologias simultaneamente requer enorme flexibilidade e capacidade de reconfiguração de recursos, o que evidenciaria as capacidades dinâmicas do instituto. Aplicando a ideia básica do modelo proposto por Pisano (2000) de que cada projeto cria as fundações nas quais os próximos projetos se apoiarão, verifica-se que, muitas vezes os projetos de pesquisa do INdT sempre terão uma forte característica de busca exploratória (atuando em terrenos tecnológicos desconhecidos, os projetos sempre terão elevado percentual de *learning by doing*, característico de casos em que ainda não se realizou pesquisas semelhantes ou com tecnologias de base similar).

Para solucionar o problema do *learn by doing* (se ter constantemente que “reinventar a roda” nos projetos), foram introduzidos pelo Sistema de Gestão da Inovação do INdT alguns elementos característicos de *learn before doing*, tais como a utilização de bases de conhecimento e times multidisciplinares liderados por engenheiros especialistas (que guiam os novatos na aquisição de conhecimento

tácito) para aumentar a eficiência dos projetos. Segundo Pisano (2000), a ênfase no desenvolvimento do processo, ao contrário do desenvolvimento do produto, também tem algumas vantagens, pois uma investigação empírica realizada por esse autor, mostra que as empresas que investem em formalizar e aprimorar os processos obtêm mais ganhos de performance em projetos, ao longo do tempo.

4.5.2 Desenvolvimento interno de competências tecnológicas

Neste item, avalia-se o processo de aprendizado e capacitação dos pesquisadores através de atividades internas especificamente planejadas para este fim, tais como treinamentos e *workshops*. Busca-se respostas para uma das questões formuladas no capítulo 1: quais iniciativas internas para desenvolvimento de competências tecnológicas foram adotadas (tais como treinamentos, workshops e outras atividades de capacitação) e como estas atividades influem no aprendizado organizacional ?

Para se entender quais competências busca-se desenvolver no INdT, é necessário primeiro identificar quais são os perfis dos colaboradores que atuam em projetos. Segundo os gerentes de projeto, existem basicamente dois perfis de trabalho distintos no INdT, o de pesquisadores e o de desenvolvedores. Os primeiros teriam foco mais acadêmico e, em geral, possuem PhD e realizam pesquisa avançada em uma área especificada, por exemplo manufatura. Já os desenvolvedores, teriam perfil mais ligado ao desenvolvimento de software, sendo pré-requisitos básicos o conhecimento de Linux, plataformas *Open Source*, linguagens Java e C++, além da metodologia *Scrum*. Os perfis são complementares e assim, qualquer time de design de soluções no INdT alia características de pesquisa básica e de desenvolvimento de produtos. Contudo, desde 2009, o INdT definiu como sua prioridade o desenvolvimento de produtos e a integração com a indústria (e não a geração de pesquisa básica). Assim, os pesquisadores, por possuírem suportariam a definição de escopo e de todos aspectos conceituais e tecnológicos relacionados ao desenvolvimento do produto, enquanto os desenvolvedores implementariam este produto. Algumas vezes os pesquisadores e desenvolvedores podem estar alocados em diversos projetos, sendo que o

envolvimento pode ser também temporário, ou seja, apenas numa única etapa do projeto.

Segundo a gerente de RH, há a necessidade constante de se conseguir recursos capacitados, sendo essa a grande dificuldade do Instituto que eventualmente tem perdido recursos para outros institutos de pesquisa privados e recém-criados (situados, em geral, no Centro-sul do Brasil ou no exterior) e para empresas multinacionais situadas no Sudeste do país. Como o Instituto tem se consolidado como o maior do Brasil nesta área (tanto em número de colaboradores quanto em produção), mais empresas tem tentado atrair funcionários do INdT e, nos últimos anos, segundo a gerente de RH, não são incomuns os casos de pesquisadores que se transferiram para empresa do Vale do Silício, na Califórnia, principal cluster tecnológico global em TI e telecomunicações.

Para conseguir suprir a demanda por pessoal qualificado, o INdT tem investido fortemente no recrutamento de pesquisadores iniciantes, principalmente em universidades do Nordeste (como a UFPE) e, eventualmente, no Sudeste do Brasil. Esses pesquisadores participarão de projetos e se qualificarão internamente em campos tecnológicos através da interação com pesquisadores sênior. Por outro lado, como há um programa formal de treinamento, através de cursos de pós-graduação e especializações, realizado em parceria com universidades, investe-se bastante na aquisição de conhecimento formal nas áreas de desenvolvimento de software e gestão da inovação. Contudo, segundo a gerente de RH, há um preço para quem atua tecnologicamente à frente da indústria local, que é a ausência parcial ou completa de cursos que complementem e auxiliem na ampliação do conhecimento profissional. Segundo ela, é praticamente impossível encontrar programas no Brasil para proporcionar capacitações específicas, como as necessárias para profissionais da área de criação de aplicações móveis, tais como *interaction designer*, *visual designer*, *motion designer*, ou o *usability expert* com as necessidades do mercado mobile.

Para o gerente de usabilidade do INdT, muitas vezes o Instituto assumiu a tarefa de se “autocapacitar”, aprimorando competências a partir de um modelo de compartilhamento internos de experiências, informações e conhecimentos, que pode

começar tanto em um processo de *workshops*, quanto na elaboração de experiências como as *Tuesday UX*, que eram reuniões realizadas em duas terças-feiras de cada mês, para discutir e ampliar conhecimentos sobre experiências do usuário de aplicações móveis.

As ações para desenvolvimento de competências tecnológicas se aproximariam do conceito de Universidades Corporativa em que, se oferece capacitação específica e, ao mesmo tempo, estimula-se o desenvolvimento pessoal. Ao investir fortemente em desenvolvimento de competências, o INdT contrasta com grande parte da indústria nacional, que segundo Gambiagi e Porto (2011), se ressentem da falta de profissionais qualificados mas, por outro lado investe muito pouco na criação de programas de treinamento e capacitação internos, o que, muitas vezes, se traduz em baixa produtividade. Por outro lado, é possível que a ênfase na criação de competências no INdT seria uma herança das próprias políticas de gestão de competências da Nokia global, uma vez que diversos entrevistados confirmam a influência das políticas globais de RH da Nokia.

O INdT investiria na formação de competências de seus colaboradores através de programas formais em universidades, desde treinamentos do nível mais básico, de especialização, de Mestrado e até o Doutorado. Uma modalidade de capacitação que tem sido bem avaliada são as parcerias com as universidades da região Norte. Os alunos dessas universidades podem se candidatar para receber bolsas para treinamentos do INdT e atuar em projetos de pesquisa, sob a supervisão de pesquisadores sêniores. Esses mesmos alunos, depois de atuar como estagiários no INdT, são muitas vezes contratados como pesquisadores iniciantes. Segundo a gerente de RH, além de garantir novos pesquisadores, essa postura forma agentes multiplicadores e contribui tanto para a transformação social (através da criação de postos de trabalho qualificados para a mão de obra local) quanto para a difusão de conhecimentos tecnológicos na região Norte do Brasil.

4.6 Parcerias desenvolvidas

Neste item, busca-se entender o impacto das parcerias desenvolvidas pelo Instituto no aprendizado tecnológico, ou seja, responder à seguinte pergunta, formulada no capítulo 1: Como a rede de parcerias locais do INdT (estabelecida com universidades e empresas) se relaciona com o processo de aprendizagem organizacional?

4.6.1 Colaboração com empresas e universidades

Verificou-se no INdT diversas possibilidades de aquisição de conhecimento externo. As modalidades de parcerias são utilizadas pelo INdT são:

- Parcerias com institutos de pesquisa e universidades para acesso ao conhecimento tecnológico (*know-how*) externo e capacitação em tecnologias como a TV digital.
- Parcerias com fornecedores externos de tecnologia que sejam estratégicos e auxiliem a empresa a ganhar *time to market* através da terceirização de pesquisa e desenvolvimento em campos específicos nos quais a empresa não tem conhecimentos ou recursos tecnológicos suficientes.

Para ter acesso ao conhecimento tecnológico em áreas específicas (através da comunicação com outros grupos de pesquisadores) e obter capacitação para desenvolvimento de projetos, muitas parcerias foram realizadas com universidades. Contudo as parcerias com universidades são formadas apenas para capacitação técnica por meio de treinamentos e *workshops*, mas não são usadas diretamente em projetos já que, em geral, os projetos são desenvolvidos apenas por recursos internos do INdT. Portanto, as universidades atuam como transferidores de tecnologia, realizando estudos conjuntos com o INdT e, no máximo, a criação de protótipos. As parcerias com estes institutos e universidades devem-se sobretudo à

necessidade da capacitação através de atividades de transferência tecnológica ou pela realização de estudos conjuntos, em que os times são compostos tanto por pesquisadores internos do INdT como por pesquisadores externos. Esses estudos possibilitam a criação de *papers*, dissertações e teses, muitas vezes utilizando formas de colaboração por meio de ambiente virtual (já que os componentes do time estão em diferentes cidades ou países).

Entre as principais instituições com as quais o INdT já desenvolveu estudos conjuntos, citam-se as seguintes:

Quadro 4
Principais parcerias acadêmicas do INdT

Universidades
Fundação Universidade Federal do Amazonas (FUA)
Helsinki University of Technology (TKK)
Instituto Federal do Amazonas (IFAM)
Instituto Nacional de Telecomunicações (INATEL)
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio)
Shanghai University, China
Tampere University of Technology (TUT)
Technical University of Dresden (TU Dresden)
Technical University of Munich (TUM)
The University of Texas at Arlington (UTA)
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)
Universidade de Brasília (UnB)
Universidade de São Paulo (USP)
Universidade do Estado do Amazonas (UEA)
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
Universidade Federal do Amazonas (UFAM)
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
University of Maryland (EUA)

Fonte: INdT, adaptado pelo autor

Já as parcerias com fornecedores externos de tecnologia buscam contactar empresas que sejam auxiliem o INdT a ganhar *time to market* através da terceirização de parte da pesquisa. Essa parcerias são, contudo, ainda incipientes e tem sido realizadas com empresas *start up*, em geral situadas em *cluster* tecnológicos locais, como o de Recife (Pernambuco), sede do Softex Recife e do Centro de Estudos e Sistemas Avançados de Recife (CESAR).

Apesar do modelo de inovação aberta ser crescentemente adotado na indústria, segundo autores como Chesbrough (2011) e Teece (2007), nota-se certo atraso do INdT na adoção de parcerias com empresas com as quais possam compartilhar projetos de P&D. Entre os motivos apontados para este atraso, está a necessidade de que toda a propriedade intelectual dos projetos desenvolvidos seja da Nokia, o que pode ter inviabilizado várias parcerias. Essa tendência do INdT de apostar basicamente na inovação fechada pode, no entanto, estar sendo revertida gradativamente, sobretudo na área de desenvolvimento de aplicações móveis do INdT e que tem investido em diversas parcerias com empresas brasileiras. Nesse novo modelo, a área de P&D deverá ser capaz de identificar tecnologias promissoras externamente, além de elaborar uma arquitetura capaz de integrar facilmente essas tecnologias em seus produtos, segundo o conceito de Inovação Aberta, criado por Chesbrough (2003). Assim, caso o movimento em direção à Inovação Aberta cresça no Instituto, as equipes do P&D se tornarão gradualmente integradoras de tecnologias que possam surgir de fornecedores, distribuidores, clientes e outros atores de sua rede de valor, atuando da mesma muitas outras empresas transnacionais criadoras de “plataformas de desenvolvimento”, o que seria atualmente uma tendência, segundo Pitelis e Teece (2009).

Em 2012, as principais parcerias estavam claramente na área acadêmica, sendo que o processo de aprendizado tecnológico através destas parcerias revelou-se bastante importante para a formação de competências tecnológicas no Instituto, uma vez que coloca os pesquisadores do INdT em contato direto com tecnologia de ponta desenvolvida por grupos de pesquisadores que são as referências nacionais em tecnologias específicas (como, por exemplo, TV digital). Por outro lado, como foi mencionado anteriormente, verificou-se que as parcerias com empresas externas é ainda um processo incipiente (tendo em vista o enorme potencial destas parcerias) embora note-se uma crescente movimentação no INdT em relação à criação de projetos conjuntos com empresas brasileiras, em geral *startups* focadas na criação de aplicações para smartphones.

O INdT tem também buscado reforçar as relações institucionais com participantes do Sistema de Inovação, tais como o Ministério da Ciência e Tecnologia, a Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas

Inovadoras (ANPEI), a Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica (ABIPTI), o Fórum Estadual de Inovação da Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia do Amazonas, o Fórum de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia (FORTEC), além da *International Society for Professional Innovation Management* (ISPIM) e a *European Network of Living Labs* (ENoLL).

4.6.2 Interação com a matriz

Para se entender como a evolução da interação com a matriz e como este processo influenciou o aprendizado do INdT, deve-se analisar como as atividades de transferência de conhecimento foram realizadas, ao longo do tempo.

Busca-se aqui responder à seguinte questão, formulada no capítulo 1: como a interação do INdT com a matriz de P&D da Nokia (situada na Finlândia) afetou as políticas do INdT para gestão do conhecimento e a evolução de suas competências tecnológicas?

Para se responder adequadamente, é necessário entender, pelo menos em linhas gerais, como se deu a influência da matriz de P&D da Nokia (situada nas cidades de Helsinki e Espoo, ambas na Finlândia) na formação do INdT, pois, a matriz, além de fornecer tecnologia e experiência em P&D também teria influenciado a própria cultura do Instituto já que, segundo a maioria dos entrevistados, houve acentuada influência dos valores finlandeses na formação do Instituto, tais como pragmatismo, meritocracia e transparência no relacionamento com clientes e funcionários.

A Finlândia, país de origem da Nokia, se situa na Escandinávia, norte da Europa e possuía cerca de 5,3 milhões de habitantes em 2012. O país evoluiu muito rapidamente em termos de seus indicadores econômicos e sociais desde meados da década de 1950, quando cerca de 75% da população morava no interior e a economia era basicamente agrária. O país possuía em 2011 renda per capita similar à da Alemanha e tem sido avaliado pela ONU como um dos países menos corruptos do mundo e também como um dos países europeus com menor nível de

desigualdade social. Engman e Kirby (1989) afirmam que predominam no país os valores luteranos e típicos da ética protestante, tais como o pragmatismo, objetividade, a ênfase no sucesso pessoal por meio do trabalho árduo e certa austeridade, resultando em introspecção (os finlandeses são um povo extremamente contido ao se expressar em público e que evita demonstrar quaisquer emoções a estranhos). Estes valores estão atualmente mesclados ao igualitarismo que tem norteado as modernas social-democracias escandinavas, com forte suporte estatal a políticas sociais que garantam bem-estar à população, tais como as relacionadas à educação e saúde. Como resultado, esse é um dos países com melhor rede social do mundo mas, em contrapartida, para se custear as pesadas despesas estatais, a carga tributária incidente sobre o salários pode atingir 50%, mais alta que na maioria dos países ocidentais, incluindo o Brasil.

Influenciados pelo igualitarismo e pragmatismo da cultura escandinava, a Nokia Brasil e o INdT possuem uma estrutura matricial com poucos níveis hierárquicos e que permite que os funcionários tenham acesso aos gerentes de forma informal, sendo que o *feedback* direto do funcionário sobre o gerente é, em geral, tolerado e até incentivado – o que, segundo Tanure (2005), é bastante raro nas empresas brasileiras, cuja gestão é, de modo geral, bastante hierarquizada. Por outro lado, apesar destes valores escandinavos terem no passado sido parte de uma história de sucesso, a matriz da Nokia parece ter se acomodado e, segundo Bilton (2011), a gestão global da empresa vem sofrendo muitas críticas por ter se tornado ineficiente e com uma estrutura de decisões muito “burocratizada” e lenta.

Entretanto, é factível supor que algumas das subsidiárias da Nokia sejam menos hierarquizadas que a matriz pois, segundo os entrevistados, tanto a Nokia Brasil quanto o INdT tem uma estrutura muito mais “enxuta” que a da matriz. Assim, possivelmente o gigantismo da operação global terminou por tornar a matriz gradualmente mais “lenta” que as subsidiárias em relação à tomada de decisões. Outro aspecto apontado pelos entrevistados e que torna a operação local mais ágil é a abordagem flexível adotada em relação ao Brasil, em que há razoável descentralização gerencial da subsidiária brasileira em relação à matriz, sobretudo nas áreas de Marketing e Vendas, que devem traçar suas próprias estratégias locais, adaptadas ao mercado local e latinoamericano.

Em relação às políticas da Nokia para gestão do conhecimento, Kulkki e Kosonen (2001) afirmam que a empresa foi uma pioneira da adoção de tais práticas. Assim, uma estratégia gradualista, ancorada na aquisição e gestão de conhecimentos tecnológicos que se refletiam no lançamento de produtos vanguardistas, foi utilizada pela Nokia com considerável sucesso, durante a década de 1990, segundo alguns autores (MARTTI 2002; KULKKI E KOSONEN, 2001).

Parece claro, com base nos procedimentos adotados pelo INdT no seu Sistema de Gestão da Inovação que a ênfase estratégica da Nokia em gestão do conhecimento e no desenvolvimento de competências tecnológicas teriam influenciado significativamente o INdT no decorrer da sua evolução e esses foram aspectos constantemente reforçados pelos entrevistados. Essas afirmações estão de acordo com Kulkki e Kosonen (2001), que assinalaram que o conhecimento mercadológico e a capacidade de inovação em mercados-chefe (como o Brasil) sempre foram considerados os aspectos prioritários para a Nokia, em sua trajetória de expansão global.

Notou-se, através das entrevistas, que a influência da matriz Nokia é, de fato, pervasiva no Instituto e que, durante toda a história do INdT uma parte significativa da capacitação técnica dos pesquisadores tem sido realizada por meio de treinamentos na Finlândia ou mesmo localmente, através de *workshops* para transferência de conhecimentos de pesquisadores da matriz para a subsidiária. Os gerentes de projetos, por outro lado, foram unânimes em apontar que o conhecimento originado na matriz foi muito importante para impulsionar a formação de competências locais em projetos de pesquisa e esse intercâmbio sempre foi intensivo. Essa colaboração perdura até hoje e, em muitos dos projetos (e patentes) desenvolvidos pelo INdT, ainda há a participação de pesquisadores estrangeiros, sejam da Finlândia, sejam de outros centros de pesquisa da Nokia, como EUA, Índia e China.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo final, revisitamos a pergunta de partida : **de que forma os mecanismos de aprendizagem organizacional influenciaram a consolidação de capacidades dinâmicas no INdT?**

Para responder a essa pergunta, durante este estudo de caso buscou-se analisar os diversos “aprendizados” do INdT, que, apesar de independentes, agiriam simultaneamente. Os mecanismos de aprendizagem organizacional identificados e analisados foram o aprendizado em projetos, o desenvolvimento interno de competências, a capacitação através de parcerias e a interação com a matriz para a transferência de tecnologia. Cada mecanismo possibilitou um modo de aprendizagem distinto e possui atividades independentes. Contudo, verificou-se que, apesar da heterogeneidade dos modos de aprendizado, esses mecanismos teriam aspectos que se reforçariam mutuamente, possibilitando um complexo processo de aprendizagem realizado através de múltiplas atividades, sendo que o elemento comum a todas estas atividades seria a “amplificação” e “conversão” do conhecimento pessoal e tácito, confirmando a conclusão de Nonaka e Takeuchi (1995, p. 57):

A criação do conhecimento organizacional (...) deve ser entendida como um processo que amplifica organizacionalmente o conhecimento gerado por indivíduos (...). Este processo ocorre dentro de uma comunidade de interação em expansão, que atravessa os níveis e as fronteiras intra e interorganizacionais.

Comprovou-se, por outro lado, a suposição de Zollo e Winter (2000) sobre as capacidades dinâmicas: essas capacidades no INdT de fato emergiram da co-evolução dos processos de acumulação de experiência tácita em relação à articulação do conhecimento de forma explícita. Esse processo constante de acumulação da experiência tácita pôde ser claramente identificado nos projetos de P&D: o conhecimento tácito, que é um importante ativo para o desenvolvimento desses projetos de P&D, estaria fortemente associado ao *learn by doing* no INdT.

Como foi descrito por Pisano (2000), o conhecimento tácito no INdT foi gradualmente assimilado pelos pesquisadores mais experientes que, após participarem de muitos projetos de P&D, aparentemente aprenderam a “pesquisar” mais efetivamente, mesmo utilizando outras tecnologias. Isto foi sugerido nas entrevistas de pesquisadores do INdT que apontaram grande concordância sobre os métodos de busca heurísticos e empíricos adotados nos projetos (ou seja, métodos tácitos). Contudo, o conhecimento tácito adquirido necessita ser articulado e codificado (na terminologia de Zollo e Teece) ou socializado e externalizado (na terminologia de Nonaka), para que se converta num conhecimento compartilhado e, portanto um recurso da empresa. Assim, diversas atividades foram identificadas durante o desenvolvimento de projetos no INdT e que implicam em conversão de conhecimento tácito em explícito. A primeira delas seria através da alocação consciente pela gerência de engenheiros experientes em projetos cuja base tecnológica é similar, de forma a disseminar o conhecimento adquirido em projetos anteriores aos engenheiros iniciantes (socialização). Outras formas são a realização constante de seminários e reuniões entre times de pesquisadores para trocas de experiência (externalização).

De acordo com Pisano (2000), cada projeto de P&D gera dois possíveis resultados: um produto e um processo tecnológico (*know how*), sendo que muito frequentemente a atenção da empresa está focada neste primeiro aspecto. Contudo, é o segundo aspecto que permite à empresa progredir numa estratégia de *learn before doing*. Rotinas prescritivas no INdT, definidas no Sistema de Gestão da Inovação, regulam a busca por métodos de pesquisa aprimorados e são uma parte essencial das capacidades dinâmicas do Insitituto, sendo constantemente aprimoradas. Em outras palavras, o INdT “aprendeu a buscar”, a realizar pesquisa de forma mais eficiente e, por outro lado, desenvolveu *know how* tecnológico reutilizável em novos projetos.

Apesar do desenvolvimento de projetos no INdT ter sido inicialmente baseado apenas em conhecimento tácito (e apesar desta forma ser ainda predominante), para gerar efeitos duradouros e permitir a evolução das rotinas de busca tecnológica, tornou-se necessário uma integração entre os times de pesquisadores que possibilitou o compartilhamento do conhecimento adquirido, a adoção de

padronização e a codificação de “metodologias” prescritivas para essa busca. Esse processo resultou no conjunto de normas conhecido como o Sistema de Gestão da Inovação do INdT.

Nonaka e Takeuchi (2008), por outro lado, reafirmam que, além do compartilhamento do conhecimento tácito, são necessárias outras atividades para a codificação desse conhecimento, tais como a criação e justificativa de conceitos, além de atividades que possibilitem o nivelamento transversal do conhecimento. Assim, no INdT, desde a concepção de um produto, o Gerente de Programa de Produto tentará codificar formalmente os principais conceitos sob os quais o projeto operará (ou seja, definirá o escopo do projeto baseado nas funcionalidades desejadas). Esse processo de síntese deve incorporar aspectos tecnológicos detalhados o suficiente para que o Gerente de Projetos possa detalhar o escopo do que será implementado. Já durante a execução, os aspectos relacionados ao *know how* tecnológico e de implementação de *software* fluem muitas vezes de maneira tácita, dos pesquisadores mais experientes aos menos experientes. Contudo, muitas vezes será necessária a síntese (codificação e conversão do conhecimento) para se documentar, através da metodologia *Scrum*, como se resolveu algum problema, o *design* da solução e o resultado esperado. Essa seria uma forma de realizar o que Zollo e Teece (2002) consideram como codificação do conhecimento, um passo importante no processo de aprendizado, pois efetivamente converte o conhecimento tácito em explícito.

A consolidação da rede de parcerias é um aspecto também muito importante no aprendizado no INdT e Nonaka (1995) descreve como comunidades de redes de conhecimento à rede de negócios da empresa e que engloba a relação desta com seus parceiros, clientes, indústrias correlatas, comunidades regionais, além da relação entre matrizes e subsidiárias. Pierce e Teece (2005), por sua vez, notam que a transmissão de informações entre a firma e o ambiente influi na adaptação evolutiva da firma, uma vez que a informação externa é analisada e assimilada. Neste sentido, verificou-se que o INdT tem conscientemente estabelecido parcerias tecnológicas duradouras tanto com universidades quanto com centros de pesquisa (sejam da própria Nokia ou não) e que estas parcerias são muito importantes na aquisição de conhecimentos tecnológicos.

Embora a adoção da inovação aberta seja ainda incipiente no Instituto, notou-se uma tendência recente à associação com empresas *startup* para desenvolvimento de aplicações móveis, o que possivelmente aprofundará e disseminará a pesquisa realizada em modo colaborativo, no futuro.

Em concordância com a afirmação de Zollo e Winter (2000) de que as firmas aprendem modos sistemáticos de formatar suas rotinas através da adoção de uma combinação de processos comportamentais e cognitivos (aprendendo a articular e codificar conhecimento ao mesmo tempo), verificou-se que há plena consciência nos gestores do INdT de que apenas a acumulação tácita não é suficiente para se desenvolver competências e capacidades dinâmicas, uma vez que no “método” tácito, o aprendizado ocorre de forma semi-automática e individualizada. Portanto, atividades que envolvam a articulação e codificação de conhecimentos (ou seja, sua externalização) são deliberadamente executadas pelo INdT, tais como *workshops*, treinamentos formais e uso de ferramentas de software para colaboração, documentação e criação de repositórios de conhecimento na intranet da empresa. Por outro lado, pode-se afirmar que, apesar de o INdT desfrutar de relativa independência para escolher o foco de suas pesquisas, a colaboração com a matriz tem sido intensa e vital para a criação de competências tecnológicas, além de influenciar as práticas de gestão adotadas pelo Instituto.

Notou-se sobretudo que é crucial para o INdT possuir capacidades dinâmicas, pois muitos projetos relacionados ao lançamento de novos produtos da Nokia no Brasil se ancoram na possibilidade do Instituto rapidamente dominar tecnologias avançadas e sobre as quais não possuía conhecimento anterior, o que requer constante reconfiguração de competências técnicas. Através deste estudo, pôde-se concluir também que diversas rotinas estariam relacionadas ao desenvolvimento de capacidades dinâmicas no INdT e essas rotinas agiriam simultaneamente, ao longo tempo, possibilitando distintas formas de aprendizagem.

As diversas formas de aprendizagem, apesar de pouco relacionadas entre si, seriam portanto sinérgicas, criando um complexo processo de aprendizado através de múltiplas atividades paralelas, tais como *learn by doing* dos projetos de P&D desenvolvidos, a capacitação formal por meio de *workshops* e treinamentos, a

interação com parceiros tecnológicos para obtenção de conhecimento externo e a colaboração com a matriz. Cada umas dessas formas de aprendizagem por si só mereceria estudos futuros mais aprofundados pois cada “tipo” de aprendizado possui aspectos intrínsecos e bastante distintos, embora colaborarem conjuntamente para que a empresa possa reconfigurar competências para endereçar rapidamente as mudanças no ambiente.

A heterogeneidade das formas que o INdT utilizou para desenvolver capacidades dinâmicas seria consistente com a visão de Winter (2003) de que não há uma fórmula única para se desenvolver a capacidade de se inovar, embora existam elementos comuns entre empresas que inovam e que as distinguem claramente das empresas incapazes de gerar inovações. De acordo com esse autor, nas empresas inovadoras a criação de novas tecnologia não ocorre por acaso, mas sim por uma ação deliberada e um investimento constante em atividades de aprendizagem e “reconfiguração” de competências, ao longo do tempo. Ainda segundo Winter, isso decorre do fato de que as capacidades dinâmicas são muito diferentes das capacidades “operacionais” e requerem atenção gerencial específica, planejamento e esforço deliberado para execução.

A análise realizada permitiu a identificação de múltiplos aspectos que apontam indicações para o processo de consolidação das capacidades dinâmicas do INdT. Contudo, este estudo, por ser de natureza exploratória, pode, no futuro, originar pesquisas adicionais. Utilizando-se como exemplo algumas observações de Pisano (2000) sobre a “extensibilidade” dos estudos de caso realizados através do enfoque em capacidades dinâmicas, sugere-se outras perspectivas para uma futura análise do INdT:

- (1) A avaliação qualitativa e quantitativa das diversas formas de aprendizagem: quais influenciaram mais fortemente as capacidades dinâmicas e quais são menos influentes, baseado no feedback dos pesquisadores do INdT
- (2) A comparação da performance do INdT com a de outros institutos privados que atuem na mesma área, de forma a avaliar a influência do histórico de cada instituto de pesquisa, ou seja, sua *path dependence*

- (3) A mensuração do impacto da propriedade intelectual gerada (patentes) e dos artigos produzidos, através de uma análise das citações.

Para Pisano e Teece (1994), a atividade de prospecção e desenvolvimento de oportunidades tecnológicas envolve a compreensão da demanda latente e de aspectos mercadológicos. A grande integração entre a pesquisa gerada no INdT e as demandas mercadológicas da Nokia Brasil são um diferencial do Instituto pois, possivelmente são relativamente raras as empresas no Brasil que possuem tal capacidade de integração com a indústria: segundo Gambiagi e Porto (2011) a indústria no Brasil ainda se caracteriza por baixa taxa de inovação, - o que frequentemente ocasiona *gaps* de competitividade em relação a empresas de outros países.

Gambiagi e Porto (2011) notam que há relativamente pouco investimento em P&D no país, do que possivelmente decorre o baixo número de patentes obtidas (o que também pode estar relacionado à morosidade do sistema nacional de proteção à propriedade intelectual, que pode levar até uma década para conceder o registro de patentes). Um dos aspectos favoráveis ao INdT (e que também o diferencia) é o fato de possuir uma fonte constante de recursos financeiros disponíveis para projetos de P&D, advinda dos incentivos fiscais obtidos. Contudo, os pesquisadores consultados neste estudo são unânimes em afirmar que diversos institutos que desfrutam dos mesmos benefícios fiscais do INdT não lograram obter a mesma produção, seja em número de produtos lançados seja em número de patentes. Assim, a importância deste caso residiria nas competências únicas desenvolvidas pelo Instituto : a “flexibilidade” adquirida para realizar pesquisa em várias tecnologias (advinda de suas capacidades dinâmicas), abarcando várias linhas de pesquisa, mas sempre com produção significativa, além da forte integração com as demandas mercadológicas da subsidiária.

Por outro lado, o autor deste presente estudo acredita que os benefícios econômicos relacionados à geração de tecnologias por centros de pesquisa situados no país por si só já justificam a realização de mais estudos sobre empresas que

realizem P&D no país, sejam empresas brasileiras ou multinacionais. O INdT tem mostrado, ao longo de sua trajetória que, apesar das dificuldades inerentes ao fato de estar situado num país com pouca tradição em P&D, é possível criar localmente tecnologia e competências em pesquisa de nível mundial através da utilização de múltiplos mecanismos de aprendizagem organizacional e do investimento constante no desenvolvimento de competências tecnológicas.

Retornando à definição de Zollo e Winter (2002) para as capacidades dinâmicas, essas seriam um padrão aprendido e estável da atividade coletiva, através do qual a organização sistematicamente gera e modifica seu funcionamento. Esse processo foi efetivamente observado no INdT: suas rotinas de busca evoluíram ao longo do tempo em busca de uma melhor eficácia.

Por outro lado, esse foi um esforço “aprendido” e “estável”, uma vez que capacidades dinâmicas necessitam ser estruturadas e permanentes e o estudo possibilitou a identificação de diversas atividades aprimoradas constantemente para melhorar os processos de pesquisa e as competências tecnológicas dos pesquisadores. A principal razão para esse esforço constante de reconfiguração, executado ao longo dos anos, foi possibilitar o aprendizado de novas tecnologias e o desenvolvimento de projetos envolvendo essas tecnologias, suportando as demandas mercadológicas da Nokia no Brasil.

A análise das diversas dimensões da aprendizagem revelou, em suma, que ocorreu um complexo processo de evolução de competências ao longo do tempo, envolvendo iniciativas paralelas (e, eventualmente, pouco relacionadas entre si), o que confirma a suposição de Winter (2003) de que há múltiplas formas para se possibilitar a inovação e habilitar as capacidades dinâmicas, embora esse esforço tenha que ser consciente e estável, ao longo do tempo. Essa seria, contudo, a única forma para que empresa possa responder às demandas de setores da indústria em que há frequente a destruição e recriação de valor, como ocorre nas telecomunicações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKIO, T. **The Critical Assessment of the Resource-Based View of Strategic Management: The Source of Heterogeneity of the Firm.** Ritsumeikan International Affairs, 2005.

AMBROSINI, V., BOWMAN, C. & COLLIER, **Dynamic capabilities: An exploration of how firms renew their resource base,** British Journal of Management, vol. 20, no. S1, p. 9-24, 2009

AMITT, R.; ZOTTI. **Value Creation in e-business.** Strategic Management Journal, vol. 22, p. 493–520, 2001

ANDERSEN, E. **Evolutionary Economics: Post-Schumpeterian Contributions.** Londres: Pinter, 1993.

BARTLETT, C. A.; GHOSHAL, S. **Managing across borders: the transnational solution.** Boston: Harvard Business School Press, 1998.

BILTON, N. New York Times. **The Engineer-Driven Culture of Nokia,** 11-2-2011. Disponível em: <http://bits.blogs.nytimes.com/2011/02/11/for-nokia-design-will-be-key-to-future/>

Acesso em: mar. 2013

BIRKINSHAW, J. **Managing internal R&D networks in global firms: what sort of knowledge is involved?** Long Range Planning, v. 35, n. 3, p. 245-267, 2002.

CARTER, C; CLEGG, S. R. KORNBERGER, M., **Um livro bom, pequeno e acessível sobre Estratégia,** Porto Alegre: Bookman, 2010.

CHESBROUGH, H.W. **Inovação Aberta.** Porto Alegre: Bookman, 2011.

_____. **Modelos de negócios abertos.** Porto Alegre: Bookman, 2012.

_____. **The era of open innovation.** Cambridge: MIT Sloan Management Review, 2003.

_____. **How Innovation Changed While Nokia Wasn't Looking:** Henry Chesbrough Video Interview, 2011a. Disponível em:

<http://www.openinnovation.net/open-innovation/how-innovation-changed-while-nokia-wasnt-looking-henry-chesbrough-video-interview/>

Acesso em: Março de 2013.

_____; ROSENBLOOM R,S. **The role of the business model in capturing value from innovation:** evidence from Xerox Corporation's technology, *Industrial and Corporate Change*, p. 529–555, 2002.

_____; TEECE, D.J. Organizing for innovation: when is virtual virtuous? **Harvard Business Review**, p. 65–73, 1996.

CHRISTENSEN, C.M.; **The innovator's dilemma.** New York: Harper, 2000.

_____; OVERDORF, M., **Meeting the Challenge of Disruptive Change in The Essentials.** Boston: Harvard Business Review Press, 2011.

DOSI, G; NELSON, R.R.; WINTER, S.G (org.). **Introduction: The Nature and Dynamics of Organizational Capabilities in The Nature and Dynamics of Organizational Capabilities.** Nova York: Oxford University Press, 2000.

EINSENHARDT, K.M.; MARTIN, J.A. **Dynamic capabilities: What are they?** *Strategic Management Journal*, v. 21, p. 1104-1121, 2000.

ENGMAN, M; KIRBY, D. (org). **Finland: People, Nation, State,** Londres: Heinemann, 1987.

FEYERABEND, P. **Contra o Método.** São Paulo: Unesp, 2007.

FLEURY, FLEURY, M.T.L.; OLIVEIRA Jr, M.M (Org.). **Gestão estratégica do conhecimento: integrando aprendizagem, conhecimento e competências.** São Paulo: Atlas, 2008.

GASSMAN, O.; VON ZEDWITZ, M. **New concepts and trends in international R&D,** Nova York: Research Policy, v.28, 1999.

GOVINDARAJAN, R. TRIMBLE, C. **The Other Side of Innovation: solving the execution challenge.** Boston: Harvard Business Review Press, 2010.

GUEDES, Ana Lúcia. **Negócios Internacionais e gestão internacional: evolução do campo teórico.** In: OLIVEIRA JR, Moacir Miranda. Multinacionais Brasileiras: Internacionalização, Inovação e Estratégia Global. Porto Alegre: Bookman 2010.

HELPHAT, C.E.; PETERAF, M.A. **The dynamic resource-based view: Capability lifecycles,** Strategic Management Journal, v.24, p. 997-1010, 2003.

HENDERSON, R.M.; CLARK, K. **Architectural Innovation: The Reconfiguration of Existing Product technologies and the Failure of Established Firms,** New York: Administrative Science Quarterly, p.35, 1990.

KOGUT, B.; ZANDER, U. **Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology.** Organization Science, v. 3, n. 3, p. 383-397, 1992.

KULKKI, S.; KOSONEN M. **How tacit knowledge explains organizational renewal and growth: the case of Nokia.** In: NONAKA, I.; TEECE. D.J (org). Managing Industrial Knowledge: Creation, Transfer and Utilization. London: SAGE, 2001.

LAWSON, B; SAMSON, D. **Developing innovation capability in organisations: a dynamic capabilities approach,** International Journal of Innovation Management Vol. 5, No. 3, p. 377–400, 2001

_____. e ROSENBERG, N. **Technical Innovation and National Systems**. In: NELSON, R. *National Innovation Systems: A Comparative Study*. Nova York: 1993.

MARTTI, H. **Nokia – the inside story**. Nova York: Pearson, 2002.

MINTZBERG, H.; AHLSTRAND, B.; LAMPEL J. **Safari de Estratégia**, Porto Alegre: Bookman, 2010.

NASCIMENTO JOÃO, B. **Redes em subsidiárias de multinacionais: um estudo de caso com análise de redes sociais de inventores e patentes**, *Revista de Administração Pública*, p. 1037-1066, 2009.

NELSON, R. R.; WINTER, S. **An Evolutionary Theory of Economic Change**. Boston: Harvard University Press. 1982.

NONAKA, I. **A dynamic theory of organizational knowledge creation**. *Organization Science*. V.5, n.1, 1994.

NONAKA, I., TAKEUCHI, H. **The knowledge-creating company: how Japanese companies create the dynamics of innovation**. Nova York: Oxford University Press, 1995.

_____. (Org), **Gestão do Conhecimento**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

PIERCE, L.; TEECE, D. J. **The Behavioral, Evolutionary, and Dynamic Capabilities Theories of the Firm: Retrospective and Prospective**, 2005.

Disponível em <http://ssrn.com/abstract=1161171>,

Acessado em Março de 2013

PISANO, G. **In Search of Dynamic Capabilities: The Origins of R&D Competence in Biopharmaceuticals** in *The Nature and Dynamics of Organizational Capabilities*. Nova York: Oxford University Press, 2000.

PITELIS, C.; TEECE, D. J. **Cross-border Market Co-creation, Dynamic Capabilities and the Entrepreneurial Theory of the Multinational Enterprise**, 2009. Disponível em : http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1493271

Acesso em: 29 set. 2012.

PORTER, M. **Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors**. Free Press: New York, 1980.

PRAHALAD, C. K e HAMEL, G. **The core competence of the corporation**. Boston: Harvard Business Review, v. 90, n. 3, p.79-91, 1990.

PRAHALAD, C.K., RAMASWAMY V., **O futuro da competição**, São Paulo: Elsevier, 2004

QUIVY, R.; CAMPENHOUDT, L. V. **Manual de Investigação em Ciências Sociais**, Lisboa: Gradiva, 1998.

REZENDE, Sérgio F. L., **Gradualismo e Descontinuidade em Processos de Internacionalização**. In: OLIVEIRA JR, Moacir Miranda. Multinacionais Brasileiras: Internacionalização, Inovação e Estratégia Global. Porto Alegre: Bookman 2010.

SAGASTI, F., **Tecnologia, Planejamento e Desenvolvimento Autônomo**. São Paulo: Perspectiva, 1986.

SCHUMPETER, J.A. **Teoria do Desenvolvimento Econômico**. São Paulo: Nova Cultural, 1985.

SEVERINO, Antonio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23ª ed. São Paulo: Cortez, 2009.

TANURE, B. **Gestão à brasileira: somos ou não diferentes?** 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2005.

TEECE, D.J. **Explicating dynamic capabilities: The nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance**, Strategic Management Journal, v.28, p. 1319-1350, 2007.

_____. **Strategies for managing knowledge assets: the role of firm structure and industrial context**. In: TEECE, D.J.; NONAKA I. (Org.) Industrial knowledge, p.125-144, 2001.

TEECE, D.J.; PISANO, G. **The dynamic capabilities of enterprises: an introduction**. Industrial and Corporate Change v.3 p.3, 1994.

_____; PISANO, G.; SHUE, A. **Dynamic capabilities and strategic management**. New York: Strategic Management Journal, v.18, n.7, p. 509-533, 1997.

TIDD; BESSANT; PAVITT. **Gestão da Inovação**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

VON HIPPEL, E. **Democratizing Innovation**, Cambridge: MIT Press, 2005

WERNERFELT, B. **A resource-based view of the firm**, Strategic Management Journal, v.5 n.2, p. 171-180, 1984.

WINTER, S.G., **Understanding dynamic capabilities**, Strategic Management Journal, v. 31, n.3, p.345-456, 2003.

ZAHRA, S.A.; GEORGE, G. **Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension**, Academy of Management Review, v.27., n. 2, p.185-203, 2002.

ZOLLO, M; WINTER, S.G. **Deliberate learning and the evolution of dynamic capabilities**, Organization Science, n.3 p.345-364, 2002.

ZOLLO E TEECE, **The Behavioral, Evolutionary, and Dynamic Capabilities Theories of the Firm: Retrospective and Prospective**, 2009

Disponível em

<http://ssrn.com/abstract=1161171>, acesso em Fevereiro de 2013