

Competências gerenciais e capacidade de inovação tecnológica na Electrolux do Brasil S/A

Autores: CRISTINA M. S. FERIGOTTI¹, SIEGLINDE K. CUNHA², BRUNO HENRIQUE ROCHA FERNANDES³

Dados dos autores:

¹ Doutora em Administração de Empresas pela UP Universidade Positivo e professora assistente doutora na Associação Franciscana de Ensino Senhor Bom Jesus (AFESBJ)/FAE. www.fae.br e-mail: cmferigotti@uol.com.br. Brasil.

² Doutora em Economia pela UNICAMP e professora titular do PMDA/UP. www.up.com.br, e-mail: skcunha21@gmail.com. Brasil.

³ Doutor em Administração de Empresas pela USP, Universidade de São Paulo e professor titular do PMDA/UP. www.up.com.br, e-mail: bruno@up.edu. Brasil.

Tema: Gestão, transferência e comercialização de ciência e tecnologia - a capacitação das empresas.

RESUMO

Este artigo examina a relação entre competências gerenciais e a capacidade de inovação sustentável. A análise diz respeito à Electrolux do Brasil, no período de 2000 a 2011. O objetivo foi contribuir com a discussão sobre a transição para o novo paradigma de inovações sustentáveis e responder duas proposições: Existe relação entre competências gerenciais e grau de inovação? Como a inovação foi adaptada à transição tecnológica, de acordo com requisitos sustentáveis? A metodologia de pesquisa privilegiou o estudo de caso e estratégias de associação de técnicas de pesquisa qualitativa e quantitativa. Como resultado da pesquisa, as evidências empíricas sugerem que inovação é resultado da interação entre competência gerencial e rotinas/processos. A empresa desenvolvia seus projetos adequando-os aos requisitos ambientais como praticas de senso comum ao contexto de evolução do paradigma sustentável.

ABSTRACT

This article examines the relationship between managerial competences and the capacity of sustainable innovation. The analysis concerns Electrolux Brazil, in the period from 2000 to 2011. The objective was to contribute with the discussion about the transition for the new paradigm of sustainable innovations and to answer two propositions: Does relationship exist between managerial competences and innovation degree? How was the innovation

adapted to the technological transition, in agreement with sustainable requirements? The research methodology privileged the case study and strategies of association of techniques of qualitative and quantitative research. As outcome from research, the empirical evidences suggest that innovation is resulted of the interaction between managerial competence and routines and processes. The company developed their projects adapting them to the environmental requirements as practice of sense common to the context of evolution of the sustainable paradigm.

1 – Introdução

Este artigo examina a relação entre competências gerenciais que impactam na capacidade de inovação sustentável. A análise ocorreu na indústria eletroeletrônica, na Electrolux do Brasil S/A, Curitiba, PR. no período de 2000 a 2011. O objetivo foi contribuir com a discussão sobre a transição para o novo paradigma de inovações sustentáveis.

O atual enfoque da discussão sobre inovação, subjacente a mudanças tecnológicas, traz novas ideias para evolução do paradigma, especialmente em atividades produtivas sujeitas a políticas e regulações para a inovação sustentável. Diferentes conceitos se apresentam como janelas de oportunidade para discussão nos temas inovação e competências, que vem sendo discutido desde a década de 1980.

A relação entre competências e inovação por meio de desenvolvimento de novos produtos ou gestão de tecnologia foi estudada por Tushman e Anderson (1986) e Van den Ven (1986), Leonard-Barton (1992). Mais recentemente foi investigada a relação entre inovação e competências subjacentes às mudanças organizacionais e tecnológicas, e a não imitável configuração e reconfiguração de competências (TEECE, 2003; VERONA e RAVASI, 2003), bem como o papel-chave da liderança (ADNER e HELFAT, 2003; TEECE, 2007). A inovação sustentável como um processo gerencial que os gestores e líderes de projeto estão vivenciando em seu dia a dia, mediante pressões de regulações e políticas ambientais, vem sendo discutida por autores como Carrillo-Hermosilla (2009) e Hafkesbrink (2007). A eficiência na utilização de recursos não é temática nova, quando se trata de inovação tecnológica, mas o que se apresenta hoje é a necessidade de análise em contexto de transição de paradigma.

Por outro lado, pesquisas que analisam o contexto em que o indivíduo exerce suas atividades, a natureza de seu comportamento e do seu conhecimento (EISENHARDT e MARTIN, 2000), assim como a interação entre os membros e a estrutura do fluxo de trabalho (BELL e KOZSLOWSKI, 2002), enfocando interação entre níveis da organização ainda são escassas – particularmente as que têm como unidade de análise projetos de produtos, com graus variados de inovação.

Portanto analisando em nível do indivíduo e em nível da organização e a partir dessa lógica de raciocínio, o esquema conceitual deste estudo articula as dimensões organizacional e humana. Mais do que isso, vem ao encontro da visão da organização como um sistema integrado, o que levou à abordagem de análise multinível. (KOZSLOWSKI e KLEIN, 2000). Para suportar o conceito de análise, a metodologia de pesquisa privilegiou o estudo de caso (YIN, 2005), e estratégias de associação de técnicas de pesquisa qualitativa e

quantitativa (CRESWELL, 2003). O intuito foi responder às seguintes proposições: Existe relação entre competências gerenciais e grau de inovação? Como a inovação foi adaptada à transição tecnológica, de acordo com requisitos sustentáveis?. Este artigo está estruturado em seis seções, a partir desta Introdução, a segunda seção traz o referencial teórico, a terceira seção apresenta o modelo para análise de competências gerenciais, a quarta seção apresenta breve nota sobre os projetos da empresa em estudo, a quinta seção aborda a metodologia, a sexta seção analisa e apresenta os resultados e a sétima seção conclui o artigo.

2 – Referencial teórico

2.1 - Inovação

Inicialmente para compreender o conceito de inovação é necessário distinguir inovação em produtos, processos e organizacional. Desde que inovação é uma nova maneira de fazer as coisas, considera-se modificações em produtos e serviços que a organização oferece ao mercado. Já a inovação em processo, modifica o modo que os produtos são criados e entregues. Conseqüentemente, o paradigma de inovação subjacente ao modelo mental, que estrutura *o modo* que uma organização desempenha as suas atividades também deve sofrer mudanças Tidd, Bessant and Pavitt (2005), moldando as inovações organizacionais. Este trabalho adota inovações de acordo com Schumpeter (1942), que estão vinculadas à difusão no mercado e são classificadas em inovações incrementais e radicais. Dada uma base tecnológica, as inovações incrementais são identificadas como melhorias sucessivas em produtos e serviços, produzidas como um fluxo contínuo de mudanças ao longo de direções esperadas. Já a inovação radical, em contraste, é a introdução de um produto ou processo realmente novo (PEREZ, 2003). Em síntese, de acordo com os conceitos apresentados, o foco de inovação para este trabalho está nos múltiplos projetos inovadores relacionados a necessidades dos consumidores, competências centrais ou essenciais, plataformas tecnológicas e a combinação destes (LAURIE et al., 2006; SALOMO et al., 2008).

2.2 Inovação sustentável

O conceito de inovação sustentável não se distancia significativamente de sua originalidade, mas relaciona positivamente o desempenho econômico e ambiental ao contexto dinâmico (CARRILLO-HERMOSILLA, 2009).

A definição sobre inovação sustentável como processo onde considerações sobre sustentabilidade (política, tecno-econômica e social) são integradas nos sistemas da empresa desde a ideia, até a pesquisa e desenvolvimento (P&D) até a comercialização, de acordo com (CHARTER AND CLARK, 2007), se aplica em produtos, serviços e tecnologias, tanto quanto em novos modelos de negócios organizacionais.

A lógica para o mercado ofertante de produtos e serviços pressupõe o consumo sustentável, suportado pelo fornecimento de serviços e de produtos correlatos. Estes com o intuito de preencher as necessidades básicas e prover melhor qualidade de vida, ao mesmo tempo em que se diminui o uso de recursos naturais e de substâncias tóxicas, assim como as emissões

de resíduos e de poluentes durante o ciclo de vida do serviço ou do produto, com o propósito de não se ameaçar as necessidades das gerações futuras (PNUD, 1998, p. 65). A mudança da lógica para o mercado ofertante de produtos traz a condição para a formação de um pensamento para a inovação sustentável como um período de transição.

2.1 Transição para o paradigma de inovação sustentável

O novo paradigma tecno-econômico pode ser compreendido no senso comum de “melhores práticas”, as quais rompem com hábitos organizacionais existentes em tecnologia, economia, gestão e instituições sociais (Perez, 2010). As evidências da difusão de uma nova revolução tecnológica se apresentam na mudança de componentes que auxiliam a criação de ciclos de melhorias e novas tecnologias para aplicações em produtos sustentáveis e ao mesmo tempo digitais. Este fato sugere a emergência de um novo paradigma de inovação, que inclui a gestão da transição para a satisfação de diferentes necessidades como transporte, nutrição, água ou energia interagindo em sistemas. O que significa dizer que a mudança fundamental está na abordagem sistêmica de novos regimes tecnológicos, sociais, regulatórios e culturais. “Uma mudança em nível de sistema em seu sentido envolve a co-evolução de tecnologias, infra-estrutura, regulação, significados simbólicos, conhecimento e estrutura industrial, um período de transição que aproximadamente de 30 a 40 anos ” (JACOB, 2004). Perez (2012) esclarece que o potencial de inovação atual prove de tecnologias de informação e comunicação e o paradigma da produção flexível. Estas tecnologias podem favorecer recursos produtivos para incremento intensivo de produtividade o consumo de serviços e em produtos duráveis, recicláveis, remanufaturáveis e com design e estética para milhões de consumidores em busca de uma vida saudável e com qualidade.

A contribuição dos estudos que envolvem disciplinas relacionadas à teoria evolucionária como em (NELSON e WINTER, 1982), teoria de mudança tecnológica (PAVITT, 1984), revoluções tecnológicas e paradigmas (DOSI, 1988; PEREZ, 2003; 2010), trouxeram contribuições relevantes para a teoria de inovação. Mas, atualmente a sua evolução incita a discussão para inovações sujeitas a políticas e regulações de sustentabilidade. As normatizações para a indústria eletrônica que introduz novas tecnologias, (derivada da conectividade digital) e novos produtos (mercado verde), como o WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment), adotado na Europa, ASIA e EUA, levam ao debate sobre ambiente e desenvolvimento sustentável. Cujos preceitos foram documentados no Brundtland Report, citado em Comissão Mundial Sobre o Meio-Ambiente (1991), e mais recentemente tem sido aplicados na visão da teoria da inovação por autores tais como Carrillo-Hermosilla (2009) e Hafkesbrink (2007).

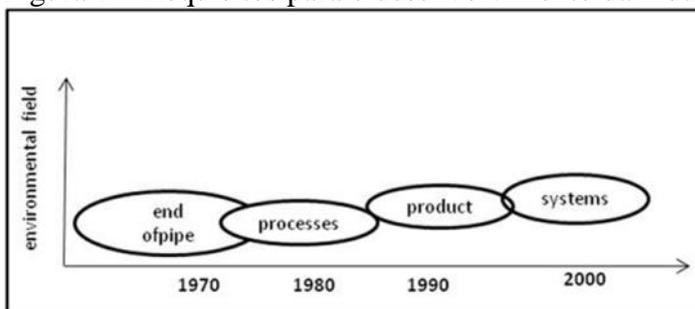
2.2 – O Desenvolvimento de capacidade de inovação sustentável

O desenvolvimento da capacidade de inovação sustentável tornou-se uma necessidade para empresas que atuam em países em desenvolvimento. Porém, quando se trata de tecnologia, capacidade é vista como aprimoramentos internos em funções tecnológicas (técnicas): engenharias, design, atividades de processos e organização da produção. Estas desenvolvidas em níveis de maturidade vinculados à complexidade das atividades Lall (2005). A partir dessa compreensão alia-se o conceito de inovações sustentáveis, que pode ser compreendido como todas as maneiras que atores relevantes, que lideram a

desenvolvimento e a aplicação de novas ideias, comportamentos, produtos e processos contribuem para a redução de fronteiras ambientais, para um alvo específico ecológico e sustentável (SARTORIUS, 2005c). Assim, o desenvolvimento de capacidade de inovação sustentável não é conceito recente, ele advém de uma *construção* conceitual.

O desenvolvimento de capacidade tecnológica em inovação sustentável vem ocorrendo desde 1970, quando algumas empresas optaram na redução de impactos negativos ao meio ambiente, por meio de soluções “end of pipe”. Estas são as que atendem aos requisitos ambientais, mas não são parte essencial de processo produtivo, são relacionadas à redução de poluentes. Por exemplo, a redução de emissão de CO₂ ou o tratamento de resíduos na água utilizada em plantas industriais (FRONDEL, et al, 2004). Foi a partir do relatório de Brundlandt, que as atividades para adaptação a requisitos ambientais se focaram em processos produtivos, buscando soluções em desperdício e reciclando metais e plásticos. Abrindo a possibilidade de difusão de novas tecnologias e requisitos no campo do meio-ambiente. A Figura 1 ilustra a inserção de requisitos ambientais ao longo dos anos.

Figura 1 – Requisitos para o desenvolvimento da indústria no meio ambiente



FONTE: Adapted from Dobers and Wolf (1998)

A Figura 1 ilustra a análise realizada por Carrillo-Hermosilla (2009), sobre requisitos para inovação em produtos, considerando três categorias: i) a primeira em nível de componentes considerando tecnologias “end of pipe”, ii) a segunda em nível de subsistemas, onde a inovação ocorre em mudanças em produtos e processos. Particularmente, as adaptações em subsistemas que privilegiam as inovações arquiteturais, frequentemente provocadas por mudanças em componentes – talvez em tamanho ou outro parâmetro subjacente em seu design (desenho) – que cria novas interações e novas ligações, com outros componentes em determinado produto (HENDERSON AND CLARK, 1990). Por exemplo, uma máquina de lavar, que usa de menos recursos como ciclos de lavagem e energia, criando poucos resíduos e poluição. Finalmente, iii) a terceira categoria desenvolvida é em nível de sistemas de negócios. O conceito envolve ciclo de produção fechado em produto, processo e distribuição. Trazendo mudanças em sistemas e seus componentes e subsistemas, onde o produto tende a ter maior valor agregado e ser biodegradável, de acordo com Carrillo-Hermosilla (2009). Desenvolver modelos de negócios sustentáveis refere-se a “sistemas de produtos, serviços e redes de suporte, que são desenvolvidos para ser competitivos, satisfazer as necessidades do consumidor e ter baixo impacto ambiental, mais do que os modelos tradicionais de negócios. A orientação para desenvolvimento sustentável com base em “sistemas de inovação” sugere que a inovação ocorre em uma complexa rede com vários atores, que articulam suas competências centrais em processos inovativos (HAFKESBRINK, 2007).

Considerando que o *locus* da inovação se encontra na empresa em seus recursos para desempenho superior, se destaca entre eles as competências gerenciais e o trabalho organizado em equipe. A contribuição do gestor para atividades de inovação se dá em funções estratégicas. Ressalta-se o importante papel dos gestores relacionado ao desempenho da empresa por meio de suas capacidades de percepção, apreensão de oportunidade e reconfiguração do negócio. Portanto, no contexto de capacidades dinâmicas, há uma mudança essencial – isto é, “os indivíduos no papel de líderes e/ou gerentes assumem um importante papel na criação, extensão e modificação da base de recursos da empresa” (HELFAT et al., 2008, p. 47-48). O enfoque para inovações sustentáveis volta-se para a capacidade dinâmica dos gestores.

3 – Matriz para o exame de competências gerenciais

Competência gerencial é vista aqui como recurso, como capacidade dinâmica (TEECE, 2007, p. 48), o autor aperfeiçoa e desagrega o conceito, acrescentando-lhe três classes: 1) a capacidade de perceber oportunidades, 2) apreender, agarrar oportunidades e 3) capacidade de gerenciar ameaças por meio de combinação, reconfiguração de ativos dentro e fora das fronteiras da organização.

Para efeitos deste estudo, um tipo particular de competência gerencial merece destaque: as competências gerenciais em projetos. As atividades de projeto demandam formas de colaboração temporária, que ocorrem entre as fronteiras da empresa e o seu ambiente externo (GANN e SALTER, 2000; GRABHER, 2002). Teece (2007) trouxe à cena o papel do gestor para a alocação de recursos, atualizando o papel relevante do gestor na mudança da base de recursos. Para enfatizar o papel do gestor, este trabalho apresenta uma Matriz para mensurar competências gerenciais, entendidas como contribuições, estas foram categorizadas em três grupos: 1) função alocação de recursos; 2) função gestão de equipe; 3) função contribuição à estratégia. O Quadro 2 apresenta a descrição das atividades relacionadas às funções gerenciais seguindo uma lógica de complexidade em níveis crescentes de 1 a 4.

Quadro 2- Matriz de competências gerenciais

Níveis de complexidade das atividades	Atividades em grupos de projeto		
	Função Alocação de recursos	Função Gestão de equipe	Função Contribuição à estratégia
Nível (4)	Cria e coordena os melhores recursos para desenvolver, produzir, distribuir e suportar os produtos no mercado. Antecipa mudanças tecnológicas. Empreende iniciativas estratégicas: identifica oportunidades e combina recursos.	Coordena grupos de desenvolvimento para projetos de alta complexidade tecnológica (produtos multitecnológicos) e estratégicos para a empresa. Realiza gestão integrada de equipes geograficamente dispersas.	Realiza o <i>redesign</i> do modelo de negócios (processo de realinhamento de ativos). Constrói competências centrais para vantagem distintiva. Realiza <i>upgrade</i> em tecnologias ainda não desenvolvidas. Molda a evolução da indústria, incluindo <i>designs</i> dominantes.

Nível (3)	Acessa um conjunto de recursos específicos para gerenciar ameaças. Coordena esses recursos com níveis de gestão financeira para acelerar a criação de produtos e a realização de processos.	Participa em diferentes números de projetos simultaneamente, interagindo entre e intragrupos funcionais e especializados e projetos de média a alta complexidade tecnológica. Integra e coordena diferentes tipos de especialidades (gestores com mestrado e especialização, com domínio de várias línguas, etc.). Estimula a aprendizagem do time de trabalho.	Desenvolve estratégias tecnológicas com base em conhecimento muito especializado (qualificações em T). Cria rotinas específicas para mudança. Realiza alianças, parcerias e <i>joint-ventures</i> intra e interorganização. Gerencia sistema de propriedade intelectual.
Nível (2)	Acessa um conjunto de recursos específicos para criar e realizar produtos e produção. Usa e desenvolve tecnologias (<i>softwares</i> para gerenciamento, familiaridade com pesquisas e métodos, interação com o usuário, <i>consumer experience</i> , prospectivas tecnológicas).	Participa em diferentes números de projetos simultaneamente, interagindo entre e intragrupos funcionais e especializados e projetos de baixa a média complexidade tecnológica.	Gerencia problemas de projeto por meio de combinação, recombinação e reconfiguração de recursos existentes. Explora e avalia um conjunto de opções tecnológicas com base em comparação. Monitora eventos tecnológicos (compara as competências atuais com a necessidade de desenvolver ou adquirir novas).
Nível (1)	Acessa um conjunto de recursos para antecipar-se a problemas operacionais (custos, qualidade, prazos). Usa tecnologias para <i>design</i> (para modelagem e prototípia rápida), produção (ferramentas de simulação e para modelagem) e coordenação do processo de inovação (utilização de tecnologias de coordenação, como ERP).	Participa em número limitado de projetos com baixa complexidade. Integra e coordena pequenas equipes de operadores, engenheiros e técnicos.	Utiliza rotinas preexistentes para gerenciar atividades em unidades especializadas. Estabelece estratégias para influenciar a outra parte (exercida nas fronteiras inter e intraorganizacionais).

FONTE: Elaboração própria a partir de revisão de literatura

NOTA: Qualificações "em forma de T", ao mesmo tempo profundas (a haste do T) e suficientemente extensas (o traço do T), para permitir que os seus possuidores explorem as interfaces entre o seu ramo específico de conhecimento e as várias aplicações desse conhecimento a produtos específicos (LEONARD-BARTON, 1995).

O Quadro 2 derivou do quadro de referências, de autores e correntes teóricas que relacionam competências organizacionais, tecnológicas (HOBDAY et al., 2007; FIGUEIREDO, 2009; LEONARD-BARTON, 1995), capacidade dinâmica (HELPHAT et al., 2007; TEECE, 2007), aprendizagem (FIGUEIREDO, 2001; FERIGOTTI e FIGUEIREDO, 2005). Ainda, considerando as atividades em funções gerenciais exercidas em grupos de projeto para desenvolvimento de novos produtos, a construção da matriz levou em conta a noção de rotinas agrupadas em clusters de atividades (NELSON e WINTER, 2005; PENROSE, 1959). Não menos importante foi a noção de lideranças de acordo com Jaques (1996), que contribui para a solução de problemas em níveis cumulativos de complexidade. Por isso, a lógica de Jaques (1996) foi utilizada, visto que as competências gerenciais requeridas aumentam a partir de exigências de projetos, sendo eles mais ou menos estratégicos para a empresa.

4 - Breve nota sobre os projetos da empresa em estudo

Uma nova geração de produtos baseados em um cenário de tecnologias digitais passou a ser delineado a partir dos anos 1990 na indústria de eletrodomésticos de linha Branca, ocorreu a transição de refrigeradores de tecnologia analógica para a digital. Além disso, se estabeleceu um grande desafio da indústria de refrigeração na época para adaptar-se às leis de proteção ambiental, determinada em 1987, com o Protocolo de Montreal¹.

Para suportar essas mudanças a Electrolux do Brasil desenvolveu uma política ambiental formalizada em 1992. Suas ações relacionadas a projetar produtos foram direcionadas para reduzir o impacto ambiental e na produção, uso e descarte. Com redução de perdas e consumos (energia, água e materiais diversos) como em Ferigotti (2001). Os projetos de produtos buscaram a inovação também no contexto sustentável, aliando uma estratégia tecnológica de inovações arquiteturas (HENDERSON AND CLARK, 1990). Desde que o desenvolvimento tecnológico é condicionado por fatores como demanda de mercado para melhor proteção ambiental e baixo consumo de energia (FERIGOTTI e FIGUEIREDO, 2005).

Quatro projetos foram descritos em profundidade, o que está de acordo com propósitos de pesquisa Patton (1990; 2003). Visto que ocorreram em situações específicas no contexto tecnológico e organizacional e resultaram em produtos inovadores dentro de requisitos ambientais e de sustentabilidade, relacionados à necessidade dos consumidores e plataformas tecnológicas. A identificação e a seleção dos projetos foram orientadas pela seguinte classificação: i) Projetos domésticos com inovações arquiteturas e inovação incremental avançada, que permitem reconhecer a importância de numerosas inovações tecnológicas, envolvendo pequenas mudanças em tecnologias existentes, mas que trazem consequências para a competitividade (HENDERSON e CLARK, 1990; FIGUEIREDO, 2009) e ii) Projeto global: estruturas temporárias desenhadas para atingir um objetivo comum, cujos resultados advêm da cooperação horizontal intra ou entre organizações.

O projeto 4.1) ilustra o início do desenvolvimento de projetos seguindo as adaptações à política ambiental, foi considerado estratégico para a empresa, no sentido de aliar requisitos ambientais em tecnologia *end of pipe* e de produtos e processos, de acordo com Carrillo-Hermosilla, (2009). O projeto 4.2) foi selecionado porque ilustra a competência acumulada em projetos com plataforma de tecnologia e design, associando a tecnologia digital para melhoria de eficiência do produto. O projeto 4.3) demonstra o uso de recursos com alto grau de inovação, e a aplicação de equipes como organização de trabalho, como uma competência organizacional. O projeto 4.4) apresenta a estratégia de modularização e o conceito de projeto global.

Os quatro projetos de refrigeradores representam as competências tecnológicas acumuladas em processos e atividades de produto no decorrer de duas décadas e os aprimoramentos relacionados ao novo paradigma de inovação sustentável que de acordo com Perez (2010), alia requisitos ambientais para produtos e recursos de tecnologia digital para melhoria de eficiência. Além disso, as evidências sugerem que além de acumulação de capacidade de

¹ A substituição do freon, gás refrigerante CFC(R12) e do expensor do poliuretano CFC (R11), utilizados como agente de expansão da espuma de poliuretano, e para a conversão do gás que circula no sistema de refrigeração para os gases HCFC (141B) e HCFC (R134A).

inovação sustentável, ou seja, dentro de pré-requisitos ambientais, a empresa desenvolveu competências para organização de equipes de trabalho ao longo de sua trajetória.

4.1 - Projeto Elsa (2000-2003)

Em 1999, o projeto do primeiro refrigerador *frost free* (livre de degelo) e isento de CFC (clorofluorcarbono), com duas portas, conceito de design desenvolvido por designers brasileiros da Electrolux no Brasil foi iniciado pelas áreas de engenharia e industrial design. O Elsa foi considerado um projeto estratégico para a empresa, com nova plataforma tecnológica com vistas à modularização.

O projeto teve sua plataforma de tecnologia e design com inovações arquiteturas estendido até 2003, aliando características de uma nova geração de produtos, além de atender à expectativas de demanda de mercado para redução de consumo de energia, seu design externo procurou traduzir os conceitos de confiabilidade, sob os quais a Electrolux pretendia fortalecer a sua marca no Brasil. Em seguimento à transição para produtos digitais foi incorporada, também, a microeletrônica de painel auto-explicativo, que é a interface para regular e controlar as funções de: alarme da porta aberta, indicador de temperatura alta, congelamento rápido e do ajuste de temperatura. Por estes atributos, foi considerado um produto inteligente.

4.2 - Projeto Sandra (2008-)

Desenvolvido a partir de 2008, cuja plataforma de tecnologia e design com inovações arquiteturas foi estendida até 2010. O Projeto Sandra foi particularmente importante porque veio a substituir a plataforma de tecnologia *frost free* do Projeto Elsa. O forte desenvolvimento de competências em eletrônica *blue touch* permitiu a criação de plataformas de produto baseado na necessidade de consumidores, levou ao desenvolvimento de eletrodomésticos modulares completamente integrados para a otimização de energia e recursos.

O Projeto Sandra teve duas finalidades: desenvolver uma nova plataforma de tecnologia para refrigeradores fabricados no Brasil, com dimensões maiores, incrementando a capacidade tecnológica em atividades de processos e organização da produção, e atingir um novo mercado de produtos com tecnologia digital associada a eletrodomésticos. A tecnologia *blue touch*, incorporada ao refrigerador, inaugurou uma família de produtos com a tecnologia adequada aos demais já fabricados no Brasil e muitos no regime ODM

4.3 - Projeto Bruna (2010-)

O Projeto Bruna foi desenvolvido em 2010, sobre a plataforma de tecnologia do Projeto Sandra, a inovação está no sistema eletrônico de interface do produto *touch screen*, o que levou à reconfiguração das capacidades tecnológicas em eletrônica e manufatura dos refrigeradores. o processo do projeto não foi completo sob a perspectiva de um projeto estratégico. No entanto, houve a criação de conhecimento em processos eletrônicos, o

projeto teve como líder um jovem engenheiro eletrônico com menos de cinco anos de empresa.

No caso do Projeto Bruna, enfatiza-se a importância da organização de trabalho “equipe de projeto”, tida como uma rotina na qual a visão de estoque de aptidões para solução compartilhada de problemas tem sido adotada em estudos recentes (ZOLLO e WINTER, 2002; PAVITT, 2003) A interatividade no projeto Bruna foi possível por meio do sistema operacional Linux, instalado em um computador na porta da geladeira, o que permitiu a inclusão de *facilities* para os usuários, como notas, receitas e calendários. Além disso, seu sistema de refrigeração produz gelo sem a conexão com o sistema hidráulico. A utilização do sistema eletrônico nos refrigeradores permite regulagem de temperatura e sistemas de circulação de ar inteligente foco da Electrolux do Brasil em inovações em plataformas de produtos já existentes, com redução de custo e eficiência.

O Projeto Bruna vem ao encontro das observações de Nelson e Winter (1982) quando associaram as rotinas à dependência de trajetória tecnológica – “um tomador de decisões de P&D precisa ter uma ideia bastante boa (embora não infalível) de quais subclasses de ‘novas tecnologias’ irão levar a um produto com um outro conjunto de atributos”. (NELSON e WINTER, 1982, p. 368).

4.4 - Projeto Salsa (2010-)

O Projeto Salsa foi o primeiro projeto global desenvolvido pela empresa brasileira, a partir de 2010, com a utilização de banco de dados para plataformas de projeto a ser comercializado no mercado da Electrolux Ásia Pacífico. Este projeto contribuiu para a modularização de produtos, adequando-se à estratégia de negócios da Electrolux no mundo.

O líder de projeto global brasileiro desenvolveu o Salsa com uma nova compreensão das necessidades dos usuários, com o design do produto elaborado pelo IDC da Ásia Pacífico com a tecnologia já existente. Antecipando-se ao desenvolvimento de produtos com uso da tecnologia wireless e a possibilidade de os aparelhos domésticos comunicarem-se com outros dispositivos na casa companhias como a Whirlpool, Electrolux, IBM e a Hewlett Packard colocaram-se a trabalhar em projetos como o Internet Home Alliance Project, rede de indústrias para o mercado doméstico conectado (FERIGOTTI e FIGUEIREDO, 2005). O que sugere que as empresas em consórcios de pesquisa veem contribuindo para o desenvolvimento do paradigma de inovação sustentável.

5 - Metodologia

A metodologia utilizada para a verificação empírica do estudo considerou um estudo de caso (YIN, 2005), com o propósito de responder as seguintes questões: i) Existe relação entre competências gerenciais e grau de inovação? ii) Como a inovação foi adaptada à transição tecnológica, de acordo com requisitos sustentáveis?. O tema foi examinado especificamente para líderes e membros de equipes de projetos na Electrolux do Brasil – Unidade Guabirota – Curitiba/PR, referindo-se ao período de 1999 a 2011.

O estudo foi seccional com perspectiva longitudinal e relacionando dois níveis, a saber: i) Micro: composto dos indivíduos (pessoas e seu conhecimento tácito, experiência e qualificação, habilidades, talentos e qualificações informais), suas competências gerenciais integrados em times de projeto, e ii) Meso: no qual normas que são construídas em torno de tecnologias dominantes, se referem a “senso comum”, e “melhores práticas”, como em Perez (2010) e de atividades em grupos resultando em inovação em produtos (desenhados, desenvolvidos, fabricados, fornecidos e comercializados pela empresa com base em seus outros sistemas: técnico-físicos, pessoas e organizacional) (FIGUEIREDO, 2009).

O foco primário da coleta de dados diz respeito ao que ocorre com os indivíduos em um contexto ou ambiente e como eles são afetados. (PATTON, 2003, p. 228). A coleta de dados foi realizada em duas fases: exploratória e a principal, estruturada, com entrevistas em profundidade, observação direta, encontros casuais e análise de produtos. A pesquisa partiu de uma amostra de 30 projetos, com plataformas tecnológicas e design considerando diferentes famílias de produtos de eletrodomésticos.

6 - Análise e resultados

Para obter uma compreensão mais adequada do fenômeno investigado, a análise buscou pontos de convergência entre etapa qualitativa e quantitativa, (CRESWELL, 2003). Para responder as duas questões centrais do estudo:

6.1 - Há relação entre competências gerenciais e grau de inovação?

Com enfoque de perspectiva quantitativa verificou-se relação significativa entre competência gerencial e grau de inovação. Foi aplicada a regressão múltipla *probit ordenado* Greene (2003), explicando 12% no desempenho de inovação medido em (GI) grau de inovação, para o número observado de N=30. Ilustrado pela Tabela 1.

Tabela 1 – Regressão multipla probit ordenada

Probit ordenado			
Variável dependente GI	N=30		
Variáveis explicativas	Coef	Std err.	Z
Competências gerenciais	-2,500**	1,0663	-2,35
Rotinas/processos organizacionais	3,428*	2,1242	1,61
Experiência	0,190*	0,0995	1,91
p-value comp. ger.	0,019		
p-value processos	0,106		
p-value exper.	0,056		
<i>Log likelihood</i>	-28.543298		
LR chi2(3)	8.02		
Pseudo R ₂	0,1232		
Ponto de corte 1	-2,9071	1,834	

Ponto de corte 2	0,7984	1,7968
Ponto de corte 3	0,3386	1,786

FONTE: Dados de pesquisa. Parâmetros estimados para as regressões.

*** p<0,01 ** p< 0,05 * p<0,1

A Tabela 1 apresenta o modelo de regressão múltipla *probit ordenado* dado que a variável dependente, grau de inovação (GI) – que verifica se a empresa introduz algum produto novo para ela ou para o mercado nacional/internacional – assume certa hierarquia, a saber, se a empresa introduz inovações de nível básico (1) até um nível arquitetural (4), o que induziu a uma escala ordinal.

Já o enfoque da perspectiva qualitativa de análise observou que a empresa em estudo enfatizou times de projeto, como organização de trabalho no período examinado. Indivíduos *seniors* desenvolviam projetos simultaneamente de baixa a alta complexidade, assim como indivíduos mais jovens, com isso o conhecimento difundiu em atividades inovadoras, que efetivamente contribuíram para aumentar o grau de inovação, medido em escalas ordinais de inovações básicas e arquiteturas. Movendo a empresa em estudo, para produtos digitais e incorporando grandes proporções de material reciclável, e ao mesmo tempo otimizando o desempenho do produto. Nos projetos analisados a eletrônica foi a componente-chave para monitorar e controlar requisitos de eficiência energética.

As competências de líderes específicos que, com base nas dimensões apresentadas na Matriz de Competências Gerenciais, para o constructo *competência gerencial*, utilizaram rotinas/processos, gerando um efeito em inovação de produto. As evidências sugerem que as competências gerenciais em equipes de projeto convergem em torno de processos, o que se pode considerar como rotinas dinâmicas, que regulam a busca pela melhoria (PISANO, 2000), trazendo mais velocidade e eficácia para o processo de inovação. Sendo estes voltados para uma política ambiental da Electrolux do Brasil.

6.2 - Como a inovação foi adaptada à transição tecnológica, de acordo com requisitos sustentáveis?

As evidências de cunho quantitativo explicam que estruturas e tecnologia expõem efeitos entre níveis sobre indivíduos porque eles delimitam a característica do trabalho (KOZLOWSKI e FARR, 1988, p. 21), para esclarecer como se dá os efeitos sobre os indivíduos foi realizada uma regressão múltipla moderadora.

Verificou-se efeito interativo entre níveis utilizando uma extensão do pacote estatístico SPSS (versão 2010). A interação foi dimensionada pelo produto ($X_1 * X_2$), tendo como pressuposto básico que essas variáveis são contínuas (JACCARD e TURRISI, 2003). A equação da regressão múltipla para o modelo de interação é $GI = 2,0575 + (- 0,171 * X_1 + 0,7456 * X_2 + 3,0295 (X_1 * X_2))$. A Tabela 2 expressa o efeito de interação e mostra a presença estatística de moderação. Ela é demonstrada pelo efeito da interação relacionado ao teste F, à força e a sua natureza (JACCARD e TURRISI, 2003).

Tabela 2 – Regressão múltipla moderadora

Variáveis independentes	Variável dependente
	Grau de inovação
Constante	2,0575*** (0,2039)
Competências gerenciais	-0,1708 (0,3779)
Rotinas/processos organizacionais	0,7456 (0,8731)
Interação competências gerenciais x rotinas/processos organizacionais	3,0295** (1,3820)
R ₂ antes da interação	0,221
Estatística F antes	2,4582
p-value F antes	0,0853
R ₂ depois da interação	0,144
Estatística F	4,8049
p-value F	0,0375
p-value comp. gerenciais	0,655
p-value rotinas/processos	0,401
p-value interação	0,0375

FONTE: Dados de pesquisa. Erro padrão entre parênteses ***p<0,01, **p<0,05 *p<0,1

A força do efeito interação pode ser observada pelo R₂ ajustado = 0,144, sendo o modelo significativo (F = 4,8049, com valor-p = 0,0375) e o coeficiente da interação, $\beta_3 = 3,0295$, também estatisticamente significativo (p<0,05). O valor de β_3 para o produto (X₁ * X₂) permite dizer que, para cada unidade em que X₁ varia, X₂ varia em 3,025.

O coeficiente de correlação R₂ para o termo de produto foi de 0,144, indicando que a interação afeta 14% na variável dependente grau de inovação. Ou seja, rotinas e processos organizacionais afetam a inovação em produtos, estes são moldados pelo *modelo mental* subjacente às atividades de inovação. Já as evidências de cunho qualitativo, no que tange à adição de rotinas/processos vinculados à tecnologia para desenvolvimento de produtos na empresa em estudo, colaboraram para comprovar o efeito interação.

Essa situação permite sugerir que o foco e a magnitude das rotinas/processos organizacionais foram preponderantes sobre os fatores emergentes, que correspondem ao nível 1, competências gerenciais. Pode-se exemplificar com alguns projetos cujas rotinas/processos organizacionais fizeram emergir as competências gerenciais e vice-versa, especialmente adaptados aos requisitos ambientais.

Em suma, a análise quantitativa e qualitativa dos dados leva a concluir que o grau de inovação fica melhor explicado quando associado à interação entre competência gerencial e rotinas/processos. As evidências sugerem que o grau de inovação é favorecido pela interação das variáveis competências gerenciais e rotinas/processos, o que vem ao encontro do método multinível. Onde a interação é moldada pela estrutura hierárquica que define as fronteiras.

7 - Conclusão

Foi possível concluir que a empresa introduz inovações em arquitetura de produtos, onde a modularidade permite inovações incrementais adaptando-as a requisitos ambientais. No presente trabalho, rotinas/processos organizacionais influenciam a produção de ativos tangíveis (produtos com graus de novidade) e intangíveis (competências gerenciais). Respondendo assim a *como* a inovação foi adaptada à transição tecnológica, de acordo com requisitos sustentáveis. Significa dizer que a empresa no período de investigação desenvolvia seus projetos adequando-os aos requisitos ambientais, como praticas de senso comum ao contexto de evolução do paradigma sustentável.

As evidencias sugerem o desenvolvimento de competência gerencial dinâmica, pois o investimento da empresa em equipes de projeto como organização de trabalho, originou um recurso organizacional específico o que moldou as características individuais de cognição e experiência dos seus membros. Ocorreu relação significativa entre as variáveis competências gerenciais e grau de inovação, o que permitiu explicar a relação entre rotinas/processos organizacionais e competências gerenciais. Isso foi possível verificar por meio da aplicação de perspectivas multinível (indivíduo e processos organizacionais) e multimétodo (quantitativo e qualitativo).

A presença de relações, sua direção e força de associação foram constatadas com fundamento no contexto de significância estatística e de moderação em regressão múltipla moderadora. Com a visão de que as rotinas e processos exercem influencia sobre as atividades de inovação. Contribuindo para a geração de produtos dentro da transição de um paradigma para a sustentabilidade. As evidências sugerem que a empresa esta desenvolvendo capacidade para inovação sustentável, por meio de inovações incrementais em níveis variados.

Referencias

ADNER, R.; HELFAT, C. E. Corporate effects and dynamic managerial capabilities, **Strategic Management J.** v. 24, n. 10, p. 1011-1025, 2003.

BELL, B. S.; KOZLOWSKI, S. W. J. A typology of virtual teams: implications for effective leadership. **Group and Organizational Management**, 27, p. 14-49, 2002.

CARRILLO-HERMOSILLA, J., DEL RÍO, P., KÖNNOLA, T. **Eco-innovation**. When Sustainability and Competitiveness Shake Hands. Palgrave, London. 2009.

CHARTER, M. E CLARK, T., **Sustainable Innovation**, The Centre for Sustainable Design. 2007.

CLARK K. B.; FUJIMOTO T. **Product Development Performance: Strategy, Organization and Management in the World Auto Industry**, Boston, MA: **Harvard Business School Press**, 1991

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO-AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso Futuro Comum**, 2ª Ed. RJ: Fundação Getulio Vargas, 1991.

CRESWELL, J. W. **Research design: Qualitative e quantitative and mixed method approaches**. 2 ed., Sage Publications, Inc. 2003.

DOSI, G., The Nature of the Innovative Process, In: Dosi, G; Freeman, C., Nelson, R., Silverberg, G e Soete, L. (eds), **Technical Change and Economic Theory**, London: Pinter Publishers 1988.

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

FIGUEIREDO, P. N. **Gestão da inovação: conceitos, métricas e experiências de empresas no Brasil**. Rio de Janeiro: LTC. 2009.

FERIGOTTI, C. M. S.; FIGUEIREDO, P. N. Managing learning in the refrigerator industry: evidence from a firm-level study in Brazil. **Innovation: Management, Policy & Practice Journal**, Australia, vol. 7, Issue 2-3, p. 222-239, 2005.

FERIGOTTI, C. M. S. **Acumulação de competências tecnológicas em processos e produtos e aprendizagem tecnológica: o caso da Electrolux S/A – Unidade Guabirota - Curitiba/PR, EBAPE/FGV – RJ, 2002** (dissertação de mestrado).

FRONDEL, M. , HORBACH, J. , RENNINGS K. , and T. REQUATE. Environmental Policy Tools and Firm-Level Management Practices: Empirical Evidence for Germany. **RWI:Mitteilungen Quarterly**, 2004.

GANN, D.; SALTER, A. Innovation in project-based, service-enhanced firms: the construction of complex products and systems, **Research Policy**, 29, p. 955-972, 2000.

GRABHER, G. **Fragile sector, robust practice: project ecologies in new media**. In: GRABHER, E. Environment and planning a theme issue, 34 (11), p. 193-292, 2002.

GREENE, W. **Econometric Analysis**, Prentice Hall, 2003.

HAFKESBRINK, J. **Transition management in the electronics industry innovation system: systems innovation towards sustainability needs governance portfolio**. In: LEHMANN-WAFFENSCHMIDT M (ED) **Innovations towards sustainability. Conditions and Consequences**. Heidelberg 2007.

HENDERSON, R.; CLARK, K. B. Architectural innovation: the reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms. **Administrative Science Quarterly**, 35, p. 9-30, 1990.

HELFAT, C. S.; FINKELSTEIN, W.; MITCHELL, M. A.; PETERAF, H.; SINGH, D. J. **Dynamic capabilities: understanding strategic change.** In: Organizations. Blackwell Publishing, 2008.

HOBDAY, M.; RUSH, H.; BESSANT, J. Assessing the technological capabilities of firm: development policy tool. **R&D Management**, 37 (3), p. 221-236, 2007

IANSTITI, M.; CLARK, K. **Integration and dynamic capability: evidence from product development in automobiles and mainframe computers,** Industrial and Corporate Change, 33 (3), p. 557-605, 1994

JACCARD, J.; TURRISI, R. **Interaction effects in multiple regression.** 2.. ed. Sage University Papers Series on Quantitative Applications in the Social Sciences, series on 07-072, 2003.

JAQUES, E. **Requisite organization, a total system for effective managerial organization and managerial leadership for the 21st century.** 2. ed. Cason Halt e co publishers, 1996.

KOZLOWSKI, S.W.J., & FARR, J. L. An integrative model of updating and performance. **Human Performance**, 1, 5-29. 1988.

KOZLOWSKI S. W. J.; KLEIN, K. J. **Multilevel approach to theory and research in organizations: Contextual, temporal and emergent process.** In: K. J. Klein & S. W. Kozlowski (Eds) Multilevel theory, research, and methods in organizations: Foundations, extensions, and new directions: 3-90. San Francisco: Jossey-Bass,2000.

LALL, S. **A Mudança tecnológica e a industrialização nas economias de industrialização recente da Ásia: conquistas e desafios** In: KIM, L.; NELSON, R. R. (Orgs.). Tecnologia, aprendizado e inovação: as experiências das economias de industrialização recente. Campinas, SP: Editora Unicamp, 2005.

LAURIE, D. L.; DOZ, Y. L.; SHEER, C. P. **Creating new growth platforms.** Harvard Business Review, 84 (5), p. 80–90, 2006.

LEONARD-BARTON, D. **Core capabilities and core rigidities: a paradox in managing new product development.** Strategic Management Journal, 13, p. 111-126, 1992.

NELSON, R.; WINTER, S. **An evolutionary theory of economic change.** Cambridge, MA: Harvard University Press, 1982.

PATTON, M. Q. **Qualitative research and evaluation methods.** 3rd ed. London: Sage Publications, 2003.

PAVITT, K. Patterns of technological change – evidence, theory and policy implications. **Research Policy** 13 (6): 343-336, 1984.

PENROSE, E. T. **The theory of the growth of the firm.** Oxford: Basil Blackwell, 1959.

PEREZ, C **Revoluciones Tecnológicas, Cambios de Paradigmas y de Marco Socioinstitucional.** In: ABOITES, J. e DUTRÉNIT G,. (Orgs.) **Innovación, Aprendizaje y**

Creación de Capacidades Tecnológicas: Universidad Autónoma Metropolitana – Unidad Xochimilco, PP. 13-46, 2003.

_____ The Advance of technology and major bubble collapses: Historical regularities and lessons for today. IN; Engelsberg Seminar on “The future of capitalism Ax: son Foundation, Sweden, June . In: www.carlotaperez.org. 2010.

PRAHALAD, C. K.; HAMEL, G. **The core competence of the corporation.** Harvard Business Review, May-Jun, p. 70-91, 1990.

PISANO, G. P. In search of dynamic capabilities: The origins of R&D competence in biopharmaceuticals. In: DOSI, G.; NELSON, R. R.; WINTER, S. G. (Eds.). **The nature and dynamics of organizational capabilities.** Oxford, UK: Oxford, 2000.

PNUD. Educação Ambiental na Escola e na Comunidade. Brasília: **Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento/ONU**, 1998

SALOMO, S., TALKE, K., STRECKER, N. Innovation field orientation and its effect on innovativeness and firm performance. **Journal of Product Innovation Management**, 25 (6), p. 560-576, 2008.

SARTORIUS, C. Phase out of CFCs and the Protection of the Ozone Layer” In: Zundel S. and Sartorius C. (eds) 2005. **Time Strategies for Innovation Policy Towards Sustainability** –Cheltenham (UK) Edward Elgar 2005 c .

SCHUMPETER, J. A. **Capitalism, socialism, and democracy.** New York. 1942

TEECE, D. J. Explicating dynamic capabilities: asset selection, coordination and the entrepreneurship in strategic management theory. **Business and Public Policy Working Paper BPP 98.** Berkeley, CA: University of California, 2003.

TEECE, D. J. The role of managers, entrepreneurs and the literati in enterprise performance and economic growth. **International Journal of Technological Learning, Innovation and Development**, vol. 1, n. 1, p. 43-63, 2007:

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Managing innovation:** integrating technological, market and organizational change. 3rd ed. John Wiley & Sons Ltd., 2005.

TUSHMAN, M. L.; ANDERSON, P. Technological discontinuities and organizational environments. **Administrative Science Quarterly**, vol. 31, p. 439-465, 1986.

VERONA, G. D.; RAVASI. Unbundling dynamic capabilities: an exploratory study of continuous product innovation. **Indus and Corporate Change**, 12 (3), p. 577-606, 2003

YIN, R. K. (2005) **Estudo de caso:** planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 2005.