

O Nível de Desenvolvimento de Produto como influenciador no Grau de Complexidade Tecnológica Atribuído às Subsidiárias de Multinacionais no Brasil

Roberto Costa Moraes (IFSP) robertocosta@ifsp.edu.br

Resumo:

Dada a importância das atividades de P&D nas subsidiárias de empresas multinacionais localizadas no Brasil, este artigo tem como objetivo principal analisar a influência do nível de desenvolvimento de produto no grau de complexidade tecnológica atribuído a essas subsidiárias por suas respectivas matrizes. A metodologia principal adotada na investigação foi a abordagem quantitativa, mas foi realizada também uma pesquisa qualitativa para a definição dos indicadores de mensuração da capacidade tecnológica da subsidiária. Foram coletados 90 (noventa) questionários, sendo tabulados e analisados com o auxílio do Excel. As questões formuladas versavam sobre o crescimento no faturamento e lucro proveniente de novos produtos, o crescimento no número de novos produtos desenvolvidos, nos últimos 05 (cinco) anos e a melhoria na qualidade dos produtos existentes, decorrentes do apoio de P&D, com elevada aceitação por parte dos clientes. Os resultados demonstraram que o ponto de vista favorável dos especialistas em P&D foi confirmado pelo resultado do levantamento quantitativo em todos os indicadores analisados, onde havia concordância da maioria dos respondentes quanto à relevância dos indicadores para a tomada de decisão quanto ao grau de complexidade tecnológica atribuído às subsidiárias.

Palavras chave: Desenvolvimento de Produto, Complexidade Tecnológica, Capacidade Tecnológica.

The Level of Product Development as an influencer in the Degree of Technological Complexity Attributed to the Subsidiaries of Multinationals in Brazil

Abstract

Given the importance of R & D activities in the subsidiaries of multinational companies located in Brazil, this article has as main objective to analyze the influence of the level of product development on the degree of technological complexity attributed to these subsidiaries by their respective headquarters. The main methodology used in the research was the quantitative approach, but a qualitative research was also carried out to define the indicators for measuring the technological capacity of the subsidiary. Ninety (90) questionnaires were collected and tabulated and analyzed with the help of Excel. The questions raised were about growth in revenue and profit from new products, growth in the number of new products developed in the last five (5) years and improvement in the quality of existing products, stemming from R & D support, with high acceptance by customers. The

results showed that the favorable viewpoint of the R & D specialists was confirmed by the result of the quantitative survey in all the analyzed indicators, where the majority of respondents agreed on the relevance of the indicators for the decision on the degree of technological complexity attributed to subsidiaries.

Key-words: Product Development, Technological Complexity, Technological Capacity.

1. Introdução

O processo de internacionalização de empresas é elemento importante dentro do contexto da globalização dos mercados, tendo em vista que esses agentes econômicos proporcionam a movimentação de capitais ao redor do mundo, possibilitando a geração de riqueza e emprego. Como participante desse processo de globalização, a estratégia de internacionalização das atividades produtivas e mercadológicas, por parte das empresas originárias de países desenvolvidos, ganharam projeção e importância nas decisões dessas corporações, direcionando seus investimentos também nas atividades de pesquisa e desenvolvimento, antes concentrados no âmbito dos países desenvolvidos, e, nos últimos 20 (vinte) anos, sendo direcionados os esforços no sentido de alcançar, também, os mercados emergentes como China, Índia e Brasil.

Em uma pesquisa realizada por Galina et al (2013), onde os objetivos pretendiam identificar a relação entre o tipo de P&D realizada no Brasil e as razões que levaram as empresas multinacionais a localizá-las no país e a relação entre os fatores que as levaram a manter as atividades de P&D no Brasil e a inserção das subsidiárias brasileiras nas redes de desenvolvimento global de produtos das suas respectivas corporações, os fatores de atratividade foram classificados em 04 (quatro) grupos (tecnológico, mercadológico, econômico e localidade), nos quais podem ser observadas nas questões tecnológicas, os incentivos e políticas públicas favoráveis, a facilidade de importar insumos e equipamentos para a realização de P & D, a facilidade de parcerias com universidades e centros de pesquisa, a disponibilidade de pessoal capacitado em quantidade e a estrutura de propriedade intelectual favorável à empresa. Já na questão econômica, os autores levantam fatores como os custos de fazer P&D no Brasil, o custo da mão de obra qualificada e a rentabilidade da unidade local (GALINA ET AL., 2013).

Também os referidos autores fazem referência à questão dos custos da firma e à infraestrutura como fatores relevantes para analisar a atratividade no que se refere à tomada de decisão da matriz da empresa multinacional quanto à localização das atividades de P&D.

Lall (1992), em um trabalho seminal para a área de capacidades tecnológicas em mercados emergentes, constrói a matriz de capacidades tecnológicas, estabelecendo, com base no grau de complexidade, as capacidades tecnológicas de nível básico, intermediário e avançado.

Esta investigação adota como referência para a análise do grau de complexidade tecnológica das atividades de P&D das subsidiárias de multinacionais que atuam no Brasil a matriz de capacidades tecnológicas de Lall (1992), no que se refere especificamente àqueles graus de complexidade.

Boehe (2007), ao analisar os papéis das subsidiárias brasileiras na estratégia de inovação de empresas multinacionais estrangeiras, mais especificamente na questão dos projetos de desenvolvimento de produtos, considerando a autonomia e a competição interna entre as subsidiárias, adapta a tipologia de capacidades tecnológicas de Lall (1992), classificando-as, também em básicas (baixo grau de complexidade), intermediárias (grau intermediário de complexidade) e avançadas (alto grau de complexidade)..

Figueiredo (2005), na busca por métricas mais aperfeiçoadas para a capacidade tecnológica no nível da firma, aperfeiçoando a análise de Lall (1992) e Bell & Pavitt (1995), quanto à capacidade tecnológica de firmas em ambiente de mercados emergentes e, partindo dos conceitos de aprendizagem tecnológica e acumulação de capacidade tecnológica, tendo como pano de fundo a questão da inovação industrial, estabelece um modelo descritivo no qual desenvolve 07 (sete) níveis de competências tecnológicas (dentro de determinadas funções tecnológicas e atividades relacionadas): básico, renovado, extra básico, pré-intermediário, intermediário, intermediário superior e avançado.

Assim, ainda permanece na literatura uma lacuna em relação à análise do grau de complexidade tecnológica atribuído às áreas de P&D de subsidiárias em mercados emergentes, de forma geral, e, especificamente, no caso das subsidiárias de multinacionais que operam no Brasil. Assim, em decorrência desta discussão, surge a seguinte questão de pesquisa:

Em que medida o nível de desenvolvimento de produto, como fator representativo da capacidade tecnológica da subsidiária, influencia na tomada de decisão quanto ao grau de complexidade tecnológica das atividades de P&D, atribuído pela matriz às subsidiárias?

Esta investigação considera apenas o nível de desenvolvimento de produto como representante da capacidade tecnológica da subsidiária, apesar de a literatura pertinente considerar outros fatores como patentes, atividades de P&D, nível da equipe de P&D, etc. Esta é uma limitação proposital da pesquisa.

2. O Grau de Complexidade das Atividades de P&D

Em seu artigo seminal, Lall (1992), inicialmente, relaciona o conceito de complexidade tecnológica à dificuldade e ao grau de incerteza ou de novidade da tecnologia, na clássica categorização das capacidades tecnológicas da firma, caracterizando, posteriormente, a capacidade tecnológica nacional. Em função da complexidade envolvida na realização das atividades que envolvem essas capacidades tecnológicas (investimento, produção e interações com a economia), o autor classifica-as em capacidades tecnológicas básicas, capacidades tecnológicas intermediárias e capacidades tecnológicas avançadas.

Wonglimpiyarat (2005), ao analisar a relação entre a complexidade da mudança tecnológica e a respectiva velocidade de implementação, estabelece uma métrica relativa à complexidade de mudança tecnológica separada em três estágios: caminho para desenvolver, caminho para entregar e ida ao mercado. Na fase relacionada ao caminho para desenvolver o autor considera a dificuldade científica e tecnológica na tarefa de desenvolvimento, a coordenação da rede ou interface do sistema implementado, o capital investido e a proteção por patentes (instrumentos legais). Na fase relacionada ao caminho para entregar o autor considera a distribuição do produto e a padronização, e na fase de ir ao mercado, leva em consideração o entendimento da demanda do cliente, a existência de fluxo de receitas concorrentes, as atividades de *marketing*, e as incertezas de mercado (WONGLIMPIYARAT, 2005). Com base nesses indicadores o autor estabelece 05 (cinco) níveis de complexidade tecnológica: complexidades mais baixas, complexidades baixas, complexidades médias, complexidades altas, e complexidades mais altas.

Vidal et al. (2011) analisa a complexidade de projetos, categorizando-a em duas vertentes: a tecnológica e a organizacional, e utiliza quatro grupos de fatores: tamanho, variedade, interdependências, e dependência em relação ao contexto. No grupo relativo à variedade, os autores consideram as modalidades de tecnologias usadas durante o projeto, a variedade de componentes do produto, a variedade de recursos manipulados, a variedade de dependências tecnológicas, e a variedade de habilidades tecnológicas necessárias. No grupo de fatores

relacionados a tamanho, é considerada a largura do escopo, ou seja, o número de componentes, e o número e quantidade de recursos. No grupo de interdependências, aquelas ligadas à especificação, dependências dos processos tecnológicos, interdependências entre os componentes do produto, e interdependências de recursos e matéria prima. Por fim, no grupo relativo à dependência no contexto, os autores relacionam os indicadores de complexidade do ambiente (ambiente de relacionamento), grau de inovação tecnológica, configuração e variedade cultural, novas leis e regulamentações, demanda de criatividade, escopo para desenvolvimento, leis e regulamentações locais, configuração institucional, importância na agenda pública, e a competição.

Lall (1992), ao desenvolver uma matriz de capacidades tecnológicas apropriada aos mercados emergentes, considera 03 (três) níveis de capacidade tecnológica (básica, intermediária e avançada), segundo o grau de complexidade dessas atividades, aplicando esses níveis a diversas áreas funcionais como as atividades de engenharia de produto, no nível básico de complexidade envolvendo a engenharia reversa e pequenas adaptações às necessidades do mercado, no nível intermediário, envolvendo a melhoria na qualidade dos produtos, licenciamento e assimilação de novas tecnologias importadas de produto, e no nível avançado envolvendo a inovação interna de produto e a pesquisa básica.

Para fins desta investigação entende-se como grau de complexidade tecnológica das atividades de P&D o nível de incerteza dessas atividades (Lall, 1992), aliado à profundidade de conhecimentos e competências necessários para desenvolver tais ações. No grau mais elementar o presente estudo considerou as atividades que desenvolviam suporte técnico às áreas de Marketing e Vendas, resolvendo problemas dos clientes, denominando-o de G1. No segundo grau de complexidade tecnológica foram incluídas as atividades de adaptação, customização e pequenas melhorias em produtos e processos, o qual foi denominado de G2. Na sequência, as atividades de melhorias significativas em produtos e processos, podendo ser aproveitados em outras unidades da empresa em outros países foram consideradas como o terceiro grau de complexidade tecnológica (G3). As atividades relativas ao desenvolvimento de tecnologia para realizar novos produtos dentro das famílias de produtos da empresa, podendo ser aproveitados em outras unidades da empresa em outros países foram consideradas como de grau 4 (quatro) ou G4. Já, as unidades de P&D que desenvolviam tecnologia para novos produtos, criando novas famílias de produtos, podendo ser aproveitados em outras unidades da empresa em outros países foram classificadas no grau 5 (G5). Por fim, as unidades de P&D que desenvolviam pesquisa básica relacionada com as áreas de atuação da empresa, podendo gerar novas oportunidades no futuro foram categorizadas com o grau 6 (G6).

3. Nível de Desenvolvimento de Produto

A atividade de desenvolvimento de produtos está diretamente vinculada às necessidades do mercado da empresa multinacional e está relacionada à estratégia tecnológica da firma, consistindo num conjunto de atividades cujo núcleo é a especificação do produto e seu processo de produção. Também cobre as atividades de acompanhamento do produto após o seu lançamento, e a melhoria da qualidade dos produtos existentes (AMARAL et al., 2006).

Brown e Eisenhardt (1995) analisam profundamente os fatores que contribuem para o sucesso do processo de desenvolvimento de produto e apontam como aspectos fundamentais a organização do time de trabalho do projeto de desenvolvimento do produto, o líder do referido projeto, os processos de comunicação interna e externa ao projeto, o papel dos gerentes e o envolvimento de fornecedores e clientes durante e execução de projetos de novos produtos.

Taggart (1997) ao avaliar o alcance da complexidade das atividades de P&D em subsidiárias de multinacionais no Reino Unido, categorizando as unidades com baixa, média e alta complexidade das atividades de P&D, faz uso de indicadores de autonomia, coordenação, configuração, integração, responsividade e escopo de mercado. Assim, na área de coordenação o autor discute a questão dos requisitos dos produtos ligados entre as subsidiárias e ciclo de vida da linha de produtos e processo de fabricação, e na área de escopo do produto a percentagem dos produtos desenvolvidos pela subsidiária.

Taggart (1998) ao avaliar as trajetórias tecnológicas das subsidiárias de multinacionais no Reino Unido, ao longo de um período de cinco anos, analisando os determinantes do aumento da complexidade tecnológica das atividades de P&D, utilizando variáveis de atividade, autonomia, coordenação, integração e responsividade, faz uso de indicador que trata da extensão pela qual a subsidiária desenvolve produtos que respondem às necessidades do mercado local ou de outras subsidiárias.

Schoenecker e Swanson (2002), analisando uma amostra composta por 89 (oitenta e nove) companhias domésticas de capital aberto, envolvendo os setores farmacêutico, eletrônico e químico, discutem vantagens e desvantagens relativas ao uso de estatísticas de patentes, gastos em P&D, e estatísticas sobre o número de novos produtos introduzidos e avaliam a sua validade naquelas indústrias.

Boehe (2007) analisa o desenvolvimento de produtos em subsidiárias de multinacionais no Brasil, buscando compreender porque as subsidiárias realizam projetos de desenvolvimento de produtos para mercados externos. O autor utiliza como constructos a autonomia das subsidiárias e a competição interna, e por meio da análise de conglomerados classifica as unidades de desenvolvimento de produtos em 05 (cinco) categorias: a dos adaptadores locais, dos inovadores nascentes, dos inovadores locais, dos inovadores para mercados emergentes e a dos inovadores globais. O autor infere que esses dois constructos (autonomia e competição interna) são apropriados para analisar o papel estratégico das subsidiárias na questão do desenvolvimento de produtos no âmbito das empresas multinacionais.

Reichert et al. (2012), na busca por métricas para a capacidade tecnológica da firma consideram como componentes da capacidade tecnológica o desenvolvimento de novos produtos e a melhoria da qualidade dos produtos existentes (LALL, 1992; BELL; PAVITT, 1995; PANDA; RAMANATHAN, 1996; ARCHIBUGI; PIANTA, 1996), a realização do desenho e do detalhamento da engenharia de novos produtos (PANDA; RAMANATHAN, 1996), a introdução de novos produtos (HALL; BAGCHI-SEN, 2002), o nível de investimento em P&D de novos produtos (YAM et al., 2004), o número de novos produtos desenvolvidos (COOMBS; BIERLY, 2006), o número de produtos em desenvolvimento com alto potencial em relação ao tamanho da firma (GARCÍA-MUIÑA; NAVAS-LÓPEZ, 2007) e a geração de produtos e serviços pela firma (FIGUEIREDO, 2011).

Chiesa et al. (2009), no propósito de mensurar o desempenho em P&D relacionam entre tantos outros indicadores o percentual das vendas advindo do desenvolvimento de novos produtos, o número de produtos em desenvolvimento ou projetos em curso, o número de projetos que levam a novos ou melhorados produtos ou processos, a qualidade do produto, mensurada por meio de indicadores específicos para cada produto da indústria, e tempo total de desenvolvimento do produto.

Guerra e Camargo (2016) realizam uma revisão sistemática da literatura sobre o papel da capacidade tecnológica como fator moderador entre o processo de internacionalização da empresa e o sucesso no lançamento de novos produtos. Os autores inferem que esse efeito moderador é positivo.

García-Muiña e Navas-López (2007), ao realizarem um estudo empírico, utilizando uma amostra composta por firmas espanholas de biotecnologia, analisam a relação entre capacidade tecnológica e o sucesso da firma, utilizando o número de produtos em desenvolvimento com alto potencial em relação ao tamanho da firma como métrica para capacidade tecnológica, e os resultados mostram que as atividades tecnológicas orientadas para os processos de exploração do conhecimento têm mais potencial do que as capacidades tecnológicas focadas na mera manutenção de certa vantagem competitiva.

Já Hall e Bagchi-Sem (2002), ao examinarem os relacionamentos entre intensidade de P&D, medidas de inovação e desempenho dos negócios, no contexto da indústria de biotecnologia no Canadá, utilizam como indicadores de mensuração de inovação a introdução de novos produtos e processos, bem como o redesenho de produtos e processos. Os autores inferem que a inovação medida em termos de introdução de novos produtos está associada ao desempenho dos negócios e que as empresas canadenses atribuem o desempenho de seu negócio mais pela presença de vantagens internas do que de fatores externos.

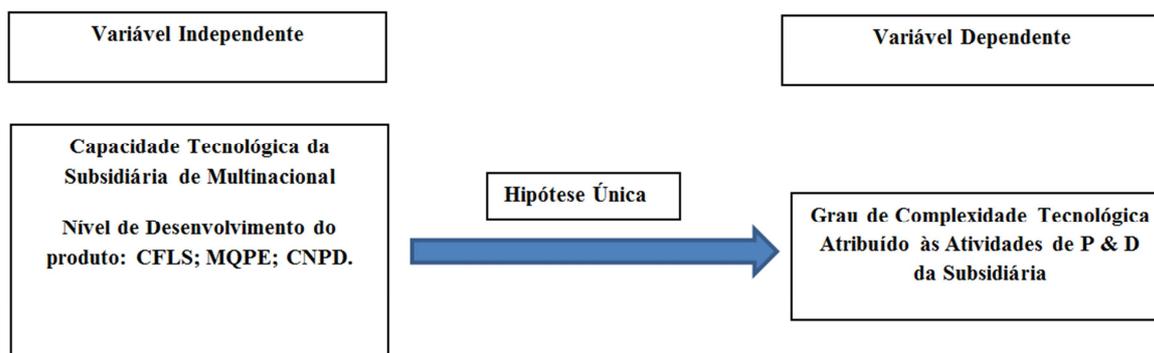
Arigony (2012), ao identificar a relação existente entre a complexidade do conteúdo tecnológico dominado pelas firmas e as capacidades tecnológicas desenvolvidas por elas, no contexto da indústria de bens de capital, utiliza em sua análise o fator complexidade do *mix* de produtos, que agrega as variáveis descritivas dos produtos oferecidos pela firma ao mercado. Como indicadores de complexidade tecnológica de produto, o autor se faz valer do número mínimo de pessoas necessárias para desenvolver um produto típico, duração média dos projetos de desenvolvimento de novos produtos, número de partes do principal produto, grau de formalização das atividades de desenvolvimento, nível de monitoramento dos projetos de desenvolvimento de novos produtos, grau de envolvimento de clientes no desenvolvimento de novos produtos, grau de envolvimento de universidades ou institutos de pesquisa no desenvolvimento de novos produtos e o grau de influência de agentes de regulação no desenvolvimento de novos produtos. Já na composição da capacidade tecnológica o autor faz uso da variável quantidade de produtos lançados nos últimos 05 (cinco) anos.

Assim, os processos de desenvolvimento de novos produtos, bem como as atividades subjacentes a eles, como, por exemplo, acompanhamento ou melhoria da qualidade dos produtos existentes, são utilizados pelas muitas organizações como métricas para a avaliação das suas capacidades tecnológicas, podendo, por conseguinte, ser considerados como componentes dessas capacidades.

Desta forma, no contexto desta investigação, formula-se a seguinte hipótese:

Hipótese: O nível de desenvolvimento de produtos da subsidiária tem participação significativa na composição da capacidade tecnológica quando esta influencia o grau de complexidade tecnológica atribuído pela matriz à subsidiária.

Assim, pode-se visualizar, para os propósitos do presente estudo, o seguinte modelo de pesquisa:



Fonte: elaborado pelo autor

Figura 1: Modelo Teórico da Pesquisa

O nível de desenvolvimento de produto foi mensurado por meio do crescimento no faturamento e lucro proveniente de novos produtos desenvolvidos por P&D, nos últimos 5(cinco) anos (CFLS), o crescimento no número de novos produtos desenvolvidos, nos últimos 05 (cinco) anos (CNPD), e a melhoria na qualidade dos produtos existentes decorrentes do apoio de P&D com elevada aceitação por parte dos clientes (MQPE). Todos esses indicadores foram formados a partir de uma pesquisa de cunho qualitativo, realizada junto a especialistas da área de P&D de subsidiárias de multinacionais que operavam no território brasileiro.

2. Procedimentos Metodológicos

A presente investigação quanto à natureza da pesquisa classifica-se em pesquisa aplicada, pois objetiva a utilização do conhecimento com finalidades práticas. Quanto aos objetivos, classifica-se como pesquisa descritiva, pois pretendeu descrever as características de um determinado fenômeno ou relação entre variáveis (no caso a relação entre capacidade tecnológica, representada pelo nível de desenvolvimento de produto, e o grau de complexidade tecnológica das atividades de P&D das subsidiárias de multinacionais no Brasil). Ainda, nessa questão dos objetivos, ocorreu, também, uma fase exploratória (abordagem qualitativa), tendo em vista a necessidade de o pesquisador formar o conjunto de indicadores para as variáveis dependente e independente.

O quadro abaixo mostra o perfil dos respondentes da pesquisa qualitativa que foi considerada para a formação dos indicadores de nível de desenvolvimento de produto.

Especialista Nr	Cargo	Forma de Entrevista	CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas (IBGE, 2015).
01	Gerente de P&D	Via Skype	Indústrias de transformação – 20: FABRICAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS
02	Gerente de P&D	Via Skype	Indústrias de transformação – 21: FABRICAÇÃO DE PRODUTOS FARMOQUÍMICOS E FARMACÊUTICOS
03	Gerente de P&D	Presencial	Indústrias de Transformação – 304: FABRICAÇÃO DE AERONAVES.
04	Gerente de P&D	Presencial	Indústrias de Transformação – 294: FABRICAÇÃO DE PEÇAS E ACESSÓRIOS PARA VEÍCULOS

			AUTOMOTORES.
05	Gerente de P&D	Presencial	Indústrias de transformação – 20: FABRICAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS
06	Gerente de P&D	Via Skype	Indústrias de Transformação – 294: FABRICAÇÃO DE PEÇAS E ACESSÓRIOS PARA VEÍCULOS AUTOMOTORES.
07	Gerente de P&D	Via Skype	Indústrias de Transformação – 29: FABRICAÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES, REBOQUES E CARROCERIAS.
08	Gerente de P&D	Presencial	Indústrias de Transformação – 221: FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE BORRACHA.
09	Gerente de P&D	Presencial	Indústrias de Transformação- 294: FABRICAÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES, REBOQUES E CARROCERIAS.

Fonte: elaborado pelo autor

Quadro 1 - Especialistas Entrevistados na Fase Qualitativa Exploratória

Os dados quantitativos foram coletados mediante a aplicação de questionário tipo *survey* eletrônico, com a estruturação de uma plataforma na internet, onde os respondentes eram convidados a participar, mediante o envio de um *link* ao e-mail do gestor.

O roteiro do questionário foi elaborado tendo como referência a literatura e, principalmente, os achados decorrentes da análise qualitativa realizada com base nos entrevistas com os especialistas da área de P&D de subsidiárias de multinacionais que operavam no Brasil. A formação das variáveis e seus indicadores surgiu a partir da análise das respostas contidas nas entrevistas semiestruturadas, em concordância com a literatura pertinente.

A escala utilizada para mensurar os indicadores relativos às variáveis independentes foi a do tipo Likert (LIKERT, 1932), com as seguintes alternativas de resposta: discordo totalmente (valor 1), discordo muito (valor 2), discordo pouco (valor 3), concordo pouco (valor 4), concordo muito (valor 5) e concordo totalmente (valor 6). Para mensurar as categorias da variável dependente (grau de complexidade tecnológica das atividades de P&D) foi utilizada uma escala composta de 06 (seis) posições: Grau 1 (um), Grau 2 (dois), Grau 3 (três), Grau 4 (quatro), Grau 5 (cinco), e Grau 6 (seis).

Quanto à metodologia de amostragem, tendo em vista a impossibilidade de se definir o universo a ser pesquisado (N) e, conseqüentemente, a dificuldade para calcular o valor da amostra (n), optou-se pela utilização de uma amostra não probabilística (MATTAR, 2014). Entre outras razões para a não utilização de amostras probabilísticas, Mattar (2014) comenta que a não disponibilidade de dados sobre a população (número, listagens, etc.) impede a construção de amostras probabilísticas.

Foram reunidos 90 (noventa) questionários completos, coletados no período de janeiro a março de 2017, sendo tabulados no Excel e as análises estatísticas foram realizadas utilizando-se do software SPSS.

3. Análise dos Resultados

No que se referia ao indicador acerca do crescimento no faturamento e lucro, proveniente de novos produtos desenvolvidos por P&D, nos últimos 5 (cinco) anos (CFLS), a análise das entrevistas realizadas, junto aos especialistas da área de P&D das subsidiárias de multinacionais instaladas no Brasil, demonstrou que a grande maioria dos entrevistados opinou no sentido de que esse fator é muito importante para a análise do grau de complexidade tecnológica atribuído à sua subsidiária, o que foi confirmado pela análise descritiva dos dados quantitativos, na qual observou-se que 77% (setenta e sete por cento) dos respondentes concordavam (totalmente, muito ou pouco) com a importância do crescimento no faturamento e lucro da subsidiária advindo do lançamento de novos produtos como fator contribuinte para a tomada de decisão acerca do grau de complexidade tecnológica das suas atividades de P&D. Outros 23% (vinte e três por cento) discordavam dessa assertiva (totalmente, muito ou pouco).

Verificando esta mesma questão e, analisando mais especificamente sob a ótica do grau de complexidade tecnológica de cada subsidiária, observou-se que nas unidades de P&D com o grau 1 (menor nível de complexidade tecnológica), os gestores concordavam (totalmente, muito ou pouco) em 59% (cinquenta e nove por cento) dos casos, e discordavam (totalmente, muito ou pouco) em 41% (quarenta e um por cento) dos casos. Já nas unidades de P&D de grau 2 (dois) o percentual de concordância (totalmente ou muito) era de 87% (oitenta e sete por cento), e de discordância (pouco), 13% (treze por cento). Nas unidades de grau 3 (três), o percentual de concordância (totalmente, muito ou pouco) era de 87% (oitenta e sete por cento), e de discordância (pouco) era de 13% (treze por cento). No caso das unidades de P&D de grau 4 (quatro), o percentual de concordância (totalmente, muito ou pouco) era de 63% (sessenta e três por cento), e de discordância (totalmente ou pouco) era de 37% (trinta e sete por cento). Nas unidades de grau 5 (cinco) o percentual de concordância (totalmente, muito ou pouco) era de 92% (noventa e dois por cento), e de discordância (totalmente ou muito) era de somente 8% (oito por cento). E no maior grau (seis) o percentual de concordância (totalmente, muito ou pouco) era de 73% (setenta e três por cento), e de discordância (totalmente ou pouco) era de 27% (vinte e sete por cento).

Assim, em todos os casos observados havia uma predominância de opiniões dos gestores no sentido de concordar com o fato de que o referido indicador contribuía para a decisão de aumentar o grau em que a matriz delega para a subsidiária maior nível de complexidade tecnológica das suas atividades de P&D.

Referente à questão do crescimento no número de novos produtos desenvolvidos, nos últimos 05 (cinco) anos (CNPD), a análise das entrevistas realizadas junto aos gestores de P&D demonstrou que esse quesito analisado isoladamente não é tão relevante, mas, complementado pela avaliação dos efeitos gerados no mercado pelo lançamento dos produtos e aliado ao aperfeiçoamento das competências da subsidiária, poderia ser considerado como mais relevante para a referida análise.

Na análise descritiva dos dados quantitativos, em relação a esse fator, observou-se que 83% (oitenta e três por cento) dos respondentes concordavam (totalmente, muito ou pouco) com a importância do crescimento do número de novos produtos desenvolvidos pela unidade de P&D da subsidiária, nos últimos 5 (cinco) anos, como fator contribuinte para a tomada de decisão acerca do grau de complexidade tecnológica das suas atividades de P&D. Apenas 17% (dez por cento) dos respondentes discordavam dessa assertiva (totalmente, muito ou pouco).

Verificando ainda este indicador (CNPD) e, analisando-o minuciosamente sob a ótica do grau de complexidade tecnológica de cada subsidiária, observou-se que nas unidades de P&D com

o grau 1 (menor nível de complexidade tecnológica), os gestores concordavam (totalmente, muito ou pouco) em 67% (sessenta e sete por cento) dos casos, e discordavam (muito ou pouco) em 33% (trinta e três por cento) dos casos. Já nas unidades de P&D de grau 2 (dois) o percentual de concordância (totalmente ou muito) era de 86% (oitenta e seis por cento), e de discordância (pouco), 14% (quatorze por cento).

Nas unidades de grau 3 (três), o percentual de concordância (totalmente, muito ou pouco) era de 80% (oitenta por cento), e de discordância (totalmente e muito) era de 20% (vinte por cento). No caso das unidades de P&D de grau 4 (quatro), o percentual de concordância (totalmente, muito ou pouco) era de 94% (noventa e quatro por cento), e de discordância (pouco) era de 6% (seis por cento). Nas unidades de grau 5 (cinco) o percentual de concordância (totalmente, muito ou pouco) era de 87% (oitenta e sete por cento), e de discordância (muito ou pouco) era de somente 13 % (treze por cento). E no maior grau (seis) o percentual de concordância (totalmente, muito ou pouco) era de 82% (oitenta e dois por cento), e de discordância (totalmente ou muito, em iguais proporções) era de 18% (dezoito por cento).

Assim, em todos os casos observados havia uma predominância de opiniões dos gestores no sentido de concordar com o fato de que o referido indicador contribuía para a decisão de aumentar o grau em que a matriz delega para a subsidiária maiores níveis de complexidade tecnológica das suas atividades de P&D.

Quanto ao indicador relativo à melhoria na qualidade dos produtos existentes decorrentes do apoio de P&D com elevada aceitação por parte dos clientes (MQPE), a análise das entrevistas realizadas junto aos especialistas demonstrou que esse quesito era muito importante para a maioria deles, o que foi confirmado pela análise descritiva da pesquisa quantitativa, demonstrando que 90% (noventa por cento) dos respondentes concordavam (totalmente, muito ou pouco) com a importância da melhoria na qualidade dos produtos existentes como fator contribuinte para a tomada de decisão acerca do grau de complexidade tecnológica das suas atividades de P&D. Apenas 10% (dez por cento) dos respondentes discordavam dessa assertiva (totalmente, muito ou pouco).

Verificando ainda este indicador (MQPE) e, analisando-o de forma mais profunda sob a ótica do grau de complexidade tecnológica de cada subsidiária, observou-se que nas unidades de P&D com o grau 1 (menor nível de complexidade tecnológica), os gestores concordavam (totalmente, muito ou pouco) em 91% (noventa e um por cento) dos casos, e discordavam (muito) em 9% (nove por cento) dos casos.

Já nas unidades de P&D de grau 2 (dois) o percentual de concordância (totalmente, muito ou pouco) era de 100% (cem por cento). Nas unidades de grau 3 (três), o percentual de concordância (totalmente, muito ou pouco) era de 94% (noventa e quatro por cento), e de discordância (pouco) era de 6% (seis por cento).

No caso das unidades de P&D de grau 4 (quatro), o percentual de concordância (totalmente, muito ou pouco) era de 90% (noventa por cento), e de discordância (pouco), de 10% (dez por cento). Nas unidades de grau 5 (cinco) o percentual de concordância (totalmente, muito ou pouco) era de 92% (noventa e dois por cento), e de discordância (pouco) era de somente 8% (oito por cento). E no maior grau (seis) o percentual de concordância (totalmente ou muito) era de 82% (oitenta e dois por cento), e de discordância (totalmente ou muito) era de 18% (dezoito por cento).

Assim, em todos os casos observados, havia uma predominância de opiniões dos gestores no sentido de concordar com o fato de que o referido indicador contribui para a decisão de aumentar o grau em que a matriz delega para a subsidiária maiores níveis de complexidade tecnológica das suas atividades de P&D.

As análises realizadas com os indicadores de desenvolvimento de produto contribuíram para sustentar a hipótese formulada anteriormente, considerando especificamente a relação individual estabelecida entre os indicadores de desenvolvimento de produto e o grau de complexidade tecnológica das atividades de P&D. Tal achado vai ao encontro de diversos autores acerca da importância do desenvolvimento de produtos e seus desdobramentos como forma de mensurar a capacidade tecnológica, como, por exemplo, Chiesa et al. (2009), García-Muiña e Navas-López (2007), Hall e Bagchi-Sem (2002), e Arigony (2012). Este último, ao analisar o relacionamento entre a complexidade do conteúdo tecnológico dominado pelas firmas e as capacidades tecnológicas desenvolvidas por elas, no contexto da indústria de bens de capital, aprofundou o referido conceito, alcançando resultados consistentes com os objetivos estabelecidos.

Taggart (1998) também utilizou indicador relativo a produto, quando analisou os determinantes do aumento da complexidade de P&D, considerando a extensão pela qual a subsidiária desenvolve produtos que atendem às necessidades de mercado abrangidas pelas plantas industriais locais ou mercados atendidos por subsidiárias localizadas em outros países, encontrando significância estatística para esse indicador.

Hall e Bagchi-Sem (2002), ao examinarem os relacionamentos entre intensidade de P&D, medidas de inovação e desempenho dos negócios, no contexto da indústria de biotecnologia no Canadá, utilizaram como indicadores de mensuração de inovação a introdução de novos produtos e processos, bem como o redesenho de produtos e processos. Os autores inferem que a inovação medida em termos de introdução de novos produtos está associada ao desempenho dos negócios e que as empresas canadenses atribuem o desempenho de seu negócio mais pela presença de vantagens internas do que de fatores externos.

4. Considerações Finais

A discussão sobre o processo de desenvolvimento de produto (que levou em consideração o crescimento no faturamento e lucro proveniente de novos produtos, o crescimento no número de novos produtos desenvolvidos, nos últimos 05 (cinco) anos e a melhoria na qualidade dos produtos existentes, decorrentes do apoio de P&D, com elevada aceitação por parte dos clientes), como variável de capacidade tecnológica frente à complexidade tecnológica das atividades de P&D, demonstrou que o ponto de vista favorável dos especialistas em P&D foi confirmado pelo resultado do levantamento quantitativo em todos aqueles indicadores analisados, onde havia concordância da maioria dos respondentes quanto à relevância dos indicadores para a tomada de decisão quanto ao grau de complexidade tecnológica atribuído às subsidiárias.

Como sugestão para pesquisas futuras, poderia ser feita uma análise qualitativa e quantitativa envolvendo não somente indicadores e variáveis relacionadas ao desenvolvimento de produto, mas, também envolvendo nível de pessoal de P&D, intensidade das atividades de P&D, custos de fazer P&D e análises mais aprofundadas de mercado.

Referências

- AMARAL, Daniel Capaldo et al. **Gestão de desenvolvimento de produtos**: uma referência para a melhoria do processo. São Paulo: Saraiva, 2006.
- ARCHIBUGI, Daniele; PIANTA, M. **Measuring technological change through patents and innovation surveys**. Technovation, 16(9), p. 451-468, 1996.
- ARIGONY, José Mariano Vargas. Complexidade e capacidade tecnológica: uma análise no setor metal mecânico da indústria do Rio Grande do Sul. 2012.
- BELL, Martin; PAVITT, Keith. The development of technological capabilities. **Trade, technology and international competitiveness**, v. 22, p. 69-101, 1995.

- BROWN, Shona L.; EISENHARDT, Kathleen M. Product development: Past research, present findings, and future directions. **Academy of Management Review**, v. 20, n. 2, p. 343-378, 1995.
- CHIESA, Vittorio et al. Performance measurement in R&D: exploring the interplay between measurement objectives, dimensions of performance and contextual factors. **R&D Management**, v. 39, n. 5, p. 487-519, 2009.
- COOMBS, Joseph E.; BIERLY, Paul E. Measuring technological capability and performance. **R&D Management**, v. 36, n. 4, p. 421-438, 2006.
- FIGUEIREDO, Paulo N. Acumulação tecnológica e inovação industrial: conceitos, mensuração e evidências no Brasil. **São Paulo em perspectiva**, v. 19, n. 1, p. 54-69, 2005.
- _____. **Gestão da inovação: conceitos, métricas e experiências de empresas no Brasil**. Livros Técnicos e Científicos, 2011.
- GALINA, S.; CONSONI, F.; CAMILLO, E. R&D investments in an emerging economy: An analysis on driving forces versus type of R&D in Brazil. In: **XV Congress of Latin-Iberoamerican Association of Technology Management**, ALTEC. 2013.
- GARCÍA-MUIÑA, Fernando E.; NAVAS-LÓPEZ, José E. Explaining and measuring success in new business: The effect of technological capabilities on firm results. **Technovation**, v. 27, n. 1, p. 30-46, 2007.
- GUERRA, Rodrigo Marques de Almeida; CAMARGO, Maria Emília. The role of technological capability in the internationalization of the company and new product success: a systematic literature review. **Internext**, v. 11, n. 1, p. 49-62, 2016.
- GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. In: Métodos e técnicas de pesquisa social. São Paulo: Atlas, 2010.
- LALL, Sanjaya. Technological capabilities and industrialization. **World Development**, v. 20, n. 2, p. 165-186, 1992.
- LIKERT, Rensis. A technique for the measurement of attitudes. **Archives of psychology**, 1932.
- BOEHE, D. M. **Os papéis de subsidiárias brasileiras na estratégia de inovação de empresas multinacionais estrangeiras**. Revista de Administração, São Paulo, v. 42, n. 1, p. 5-18, jan./mar.2007.
- HALL, L.; BAGCHI-SEN, S. A study of R&D, innovation, and business performance in the Canadian biotechnology industry. **Technovation**, v. 22, p. 231-244, 2002.
- MATTAR, Fauze et al. **Pesquisa de Marketing**. 7. ed. Elsevier Brasil, 2014.
- PANDA, H.; RAMANATHAN, K. Technological capability assessment of a firm in the electricity sector. **Technovation**, v. 16, n. 10, p. 561-588, 1996.
- REICHERT, Fernanda Maciel. **A relação entre investimentos realizados em capacidade tecnológica e desempenho econômico das firmas: uma análise de empresas listadas na BM&FBovespa**. Porto Alegre, 2012.
- _____; ZAWISLAK, Paulo Antonio; PUFAL, Nathália Amarante. **Os 4Ps da capacidade tecnológica – uma análise de indicadores de medição**. XXVII Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica. Salvador/BA – 18 a 20 de novembro de 2012. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/Simp%C3%B3sio/simpósio_2012/2012_SIMPOSIO50.pdf>. Acesso em: 06 ago. 2018.
- SCHOENECKER, Timothy; SWANSON, Laura. Indicators of firm technological capability: validity and performance implications. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 49, n. 1, p. 36-44, 2002.
- TAGGART, James H. Autonomy and procedural justice: a framework for evaluating subsidiary strategy. **Journal of International Business Studies**, v. 28, n. 1, p. 51-76, 1997a.
- _____. R&D complexity in UK subsidiaries of manufacturing multinational corporations. **Technovation**, v. 17, n. 2, p. 73-103, 1997b.
- _____. Determinants of increasing R&D complexity in affiliates of manufacturing multinational corporations in the UK. **R&D Management**, v. 28, n. 2, p. 101-110, 1998.
- VIDAL, Ludovic-Alexandre; MARLE, Franck; BOCQUET, Jean-Claude. Measuring project complexity using the Analytic Hierarchy Process. **International Journal of Project Management**, v. 29, n. 6, p. 718-727, 2011.
- WONGLIMPIYARAT, Jarunee. Does complexity affect the speed of innovation? **Technovation**, v. 25, n. 8, p. 865-882, 2005.
- YAM, Richard CM et al. An audit of technological innovation capabilities in Chinese firms: some empirical findings in Beijing, China. **Research Policy**, v. 33, n. 8, p. 1123-1140, 2004.