

Intensidade Tecnológica e Capacidade de Inovação de Firmas Industriais

Paulo Antônio Zawislak

Doctor in Economy - University - Paris VII - France
Associate Professor of the Federal University of Rio Grande do Sul - UFRGS - Brazil
E-mail: paulo.zawislak@ufrgs.br

Edi Madalena Fracasso

Educational Doctor (Ed.D) - Harvard University - USA
Emerita Professor – Federal University of Rio Grande do Sul - UFRGS - Brazil
E-mail: emfracasso@terra.com.br

Jorge Tello-Gamarra

Doctor in Administration - Federal University of Rio Grande do Sul – UFRGS - Brazil
Adjunct Professor - Federal University of Rio Grande – FURG - Brazil
E-mail: jorgetellogamarra@gmail.com

Resumo

Intensidade tecnológica, ou seja, o nível conhecimento incorporado aos produtos das empresas de cada setor industrial, tem como indicador mais frequente a média do dispêndio em P&D sobre o faturamento. A OCDE é a principal responsável pela divulgação deste indicador que resultou na classificação dos setores industriais de países desenvolvidos em quatro níveis de intensidade tecnológica: alta, média-alta, média-baixa e baixa. Amplamente utilizada na literatura, a classificação dos setores industriais da OCDE tem sido usada como se fosse aplicável a todos os países, sem considerar que nos países em desenvolvimento os padrões tecnológicos do mercado interno são menos elevados. Uma outra característica dessa classificação da OCDE é que frequentemente é considerada como um indicador da capacidade de inovação das firmas do setor. Este trabalho se propõe a explorar a existência de associação entre intensidade tecnológica e capacidade de inovação de firmas de diferentes setores usando porém a classificação de setores industriais brasileiros proposta por Furtado e Carvalho (2005) e o indicador de capacidade de inovação resultante da combinação das capacidades de desenvolvimento tecnológico, operacional, gerencial e capacidade transacional, tal como proposto por Zawislak *et al.* (2012b, 2013). Para tanto, foi desenvolvida uma pesquisa exploratória constituída de quatro estudos de caso focalizando a capacidade de inovação de firmas brasileiras, cada uma correspondendo a um dos quatro níveis de intensidade tecnológica. Foi constatada a não existência de associação entre níveis intensidade tecnológica e de capacidade de inovação. Portanto, firmas que pertencem a setores de baixa intensidade tecnológica podem ser inovadoras assim como firmas pertencentes a setores de alta intensidade tecnológica podem ter pouca capacidade de traduzir inventos em inovações. Estes resultados preliminares merecem verificação por meio de uma *survey* com outras técnicas de mensuração das variáveis relevantes.

Palavras chave: intensidade tecnológica, capacidade de inovação, firma.

Technological intensity and innovation capability of industrial firms

Abstract

Technological intensity, that is, the level of knowledge embedded in the products of the enterprises of each industrial sector is usually defined by the ratio on R&D expenditures to production. Based on this indicator the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) established a classification of technological intensity of developed countries industrial sectors with four levels: high, medium-high, medium low and low level of technology. This classification, widely used in the literature, has been also applied to underdeveloped countries without considering the lower technological requirements of their main markets. Another characteristic of the OCDE indicator is being taken as an indicator of the firms' innovative capability without considering that the firm can innovate not only in products. The objective of this research was to explore the existence of association between technological intensity and innovative capability. For this purpose, case studies focusing the innovative capability of four firms, each one with a different level of technological intensity using the classification of the Brazilian industrial sectors proposed by Furtado and Carvalho (2005) and an indicator of innovative capability resultant of the combination of technological development, operational, managerial and transactional capabilities as proposed by Zawislak *et al.* (2012b, 2013). The data originated from interviews with the firm's respective directors or owners. The main result of this exploratory study was the non existence of direct association between levels of technological intensity and innovative capability. Therefore, firms from sectors with low technological intensity may be innovative as well as firms belonging to sectors with higher technological intensity but unable to transform inventions in innovations. These preliminary results require confirmation through a survey with more rigorous measurement technics.

Keywords: Technological intensity, innovative capability, firm.

1. Introdução

A intensidade tecnológica que se define como o nível conhecimento incorporado aos produtos das empresas de cada setor industrial, tem como indicador mais frequente a média do dispêndio em P&D sobre o faturamento. A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) que é a responsável pela classificação dos setores industriais segundo o seu nível de intensidade tecnológica, dos cerca de 30 países que a integram e onde se incluem os mais desenvolvidos do mundo. Por meio deste indicador, os setores industriais foram classificados em quatro níveis de intensidade tecnológica: *alta, meia-alta, meia-baixa e baixa*.

Esta classificação, devido à credibilidade da OCDE, tem sido adotada por muitos autores com aplicação mesmo para setores industriais de empresas de países com baixos padrões tecnológicos (SRHOLEC, 2007; SANTAMARÍA *et al.*, 2009; MENDONÇA, 2009). Além disto, tem sido aceito que firmas intensivas em tecnologia são mais inovadoras, mais eficientes, pagam melhores salários e são mais bem sucedidas do que firmas menos intensivas em tecnologia (HATZICHRONOGLU, 1997; MARKWALD, 2004). Isso significa dizer que, em setores de alta intensidade, todas as firmas seriam, sem exceção, as mais inovadoras? Inversamente, ao identificar uma firma como pertencente a um setor de baixa intensidade tecnológica seria considerá-la *a priori* como não inovadora?

Ocorre porém que a relação entre gastos de P&D e faturamento oferece apenas uma visão parcial da capacidade de inovação de um setor e de suas empresas (HIRSCH-KREINSEN *et al.*, 2005; Von TUNZELMANN; ACHA, 2005). Na realidade, tal relação não analisa como uma empresa adquire e utiliza capacidades para inovar e para tornar-se competitiva, mesmo sendo de setores menos intensivos em tecnologia. Zawislak *et al.* (2012b, 2013) consideram que a capacidade de inovação de uma empresa não depende apenas da capacidade tecnológica ou seja de ter a capacidade de identificar, absorver e transformar a tecnologia; mas também da capacidade operacional, isto é, da capacidade de utilizar tecnologia, selecionar processos e produzir com eficiência e qualidade; da capacidade gerencial, que habilita a empresa a integrar suas diferentes áreas e alinhá-las com os objetivos e metas da empresa, e finalmente da capacidade transacional que consiste em reduzir os custos de transação e relacionar-se com o mercado (ZAWISLAK *et al.*, 2012b, 2013). Este modelo permite que se tenha uma percepção mais acurada do potencial de inovação de uma empresa, independentemente da intensidade tecnológica incorporada nos seus produtos.

Para identificar a capacidade de inovação de firmas nos diferentes estratos de intensidade tecnológica, o artigo se baseia numa pesquisa exploratória dos casos de quatro empresas, cada uma pertencente a um setor cuja intensidade tecnológica foi definida pela tipologia dos setores industriais brasileiros de Furtado e Carvalho (2005) e simultaneamente pela tipologia da OCDE (2003).

Além da introdução, este artigo se divide em mais cinco seções. A segunda seção apresenta as classificações dos setores industriais segundo a sua intensidade tecnológica da OCDE (2003) e a de Furtado e Carvalho (2005). A terceira seção discute as diferentes abordagens da capacidade dando especial ênfase ao modelo de capacidades de inovação proposto por Zawislak *et al.* (2012b; 2013). Posteriormente, na quarta seção é descrito o método de pesquisa. Na quinta seção são apresentados os resultados dos quatro casos selecionados. Na última seção são apresentadas as conclusões do estudo.

2. Intensidade Tecnológica

Em um cenário no qual a competição é acirrada e as firmas lutam para manter e sempre que possível ampliar sua participação no mercado, o nível tecnológico e sua evolução desempenham um papel chave. Neste contexto, as firmas que possuem os mais altos níveis tecnológicos supostamente estarão em vantagem frente aquelas firmas com baixa tecnologia. A aceitação deste pressuposto tem colocado um desafio para diferentes pesquisadores, gestores públicos, proprietários e gerentes de empresas: afinal o que vem a ser, de fato, alta tecnologia? (FELSENSTEIN; BAR-EL; 1988).

No afã de responder essa questão têm emergido diferentes trabalhos, entre esses os de Palda (1986), Felsenstein; Bar-el (1988), Hatzichronoglou (1997), OCDE (2003), Furtado e Carvalho (2005), todos eles abordando a alta e baixa tecnologia como parte do conceito de *intensidade tecnológica*.

Segundo Felsenstein e Bar-El (1988), a intensidade tecnológica tem um caráter multidimensional, formado por três dimensões, duas dessas referidas aos inputs da indústria, trabalho e capital, e uma delas referidas ao output da indústria, o produto. A intensidade tecnológica do fator produção *mão de obra* é relativa à quantidade de experiência e ao nível de habilidade corporificada na força de trabalho na indústria, e a intensidade tecnológica do fator produção *capital* refere-se à qualidade do capital investido na indústria. A intensidade tecnológica do *produto* refere-se às indústrias que realizam grandes investimentos em desenvolver novos produtos e processos (FELSENSTEIN; BAR-EL,1988). Porém esta é uma visão de intensidade tecnológica diretamente ligada à tradicional análise da relação capital-trabalho, onde, quanto mais capital, mais intensivo tecnologicamente seria o setor, e vice versa.

Indo além, Palda (1986) define a *intensidade tecnológica* como o grau em que o esforço de pesquisa científica contribui para aumentar a produtividade e, conseqüentemente, aumentar a receita. Nesse sentido, a intensidade tecnológica poderia ser medida como a proporção entre o P&D e a receita da firma, e não somente a relação capital-trabalho. Quanto mais uma firma investisse em P&D maior seria sua intensidade e, por conseqüência, sua receita. Palda (1986) chama à atenção para os cuidados necessários ao utilizar o termo “alta tecnologia”, pois popularmente essa expressão tem um significado muito desejável para uma firma ou para uma indústria. Assim sendo, mesmo que o termo “alta tecnologia” não tenha uma definição simples e precisa (computadores são vistos como “alta tecnologia”, mas reatores atômicos não integram esta categoria), essa pode ser plausivelmente registrada como sendo o mesmo que alta *intensidade tecnológica*.

A OCDE atualiza periodicamente sua classificação dos diferentes setores industriais dos países a integram onde estão incluídos os países de maior desenvolvimento considerando intensidade tecnológica como o percentual de gasto em P&D sobre o faturamento das firmas (OCDE, 2003). Os setores classificados segundo quatro níveis de intensidade tecnológica constam do Quadro 1.

Quadro 1 – Indústrias de manufatura classificados de acordo a sua intensidade tecnológica

Estratos de intensidade tecnológica	Indústrias
Alta	Aeroespacial, computadores, equipamentos de escritório, farmacêuticas, eletrônicos e telecomunicações.
Média-alta	Instrumentos científicos, veículos automotores, maquinaria elétrica, química, outros equipamentos de transporte e máquinas e equipamentos.
Média-baixa	Produtos de borracha e plástico, embarcações outras indústrias transformadoras, metais não-ferrosos, produtos minerais não-metálicos, produtos metálicos, refino de petróleo, metais não ferrosos.
Baixa-intensidade	Papel para impressão, têxtil e roupas, alimentos, bebidas e tabaco, madeiras e moveis.

Fonte: OCDE (2003)

Embora servindo de base para definições de política industrial e de comércio internacional, vários autores tem criticado a classificação da OCDE, identificando nela diferentes limitações. Um *working paper* da própria OCDE elaborado por Hatzichronoglou (1997), aponta como uma importante limitação o critério de classificação que enfatiza a P&D. Este autor considera que embora investimentos em P&D sejam extremamente importantes para setores de alta tecnologia, não são tão relevantes para os demais setores. Fatores como pessoal técnico-científico, tecnologia adquirida por meio de patentes, licenças e *know-how*, cooperação entre empresas e outros também poderiam desempenhar um papel significativo na avaliação da intensidade tecnológica.

Outra limitação apontada por Hatzichronoglou (1997) tem a ver com o próprio conceito do que se entende por alta tecnologia: uma indústria de alta tecnologia é a que produz ou a que usa tecnologia complexa? O critério da OCDE não distingue entre estes dois tipos de indústria. Há ainda a questão da arbitrariedade na definição dos pontos de corte entre um nível e outro de intensidade tecnológica (HATZICHRONOGLU, 1997).

Entretanto, de relevância para este artigo são as críticas sobre a aplicabilidade da classificação da OCDE para os setores industriais de países emergentes. Segundo Furtado e Carvalho (2005) devido ao histórico e o perfil desses países, muitos setores considerados de alta tecnologia foram constituídos apenas como bases produtivas, sem subsequentes desenvolvimentos de tecnologia e produto, enquanto outros, pré-existentes, de baixa tecnologia, para manter e ampliar seu desempenho, muitas vezes acabaram investindo em P&D. Para caracterizar a intensidade tecnológica dos setores industriais brasileiros Furtado e Carvalho valeram-se de dados da Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC), que consta do Quadro 2.

QUADRO 2 Classificação dos Setores da Indústria Brasileira, segundo Intensidade Tecnológica

Intensidade Tecnológica (P&D/Valor Adicionado)	Estrutura do Dispêndio	Grupo	
Faixa	Intensidade Média (%)	Interno da Indústria	
0 a menos de 1%	0,68	19,2	Baixa Intensidade: Alimentos, Bebidas e Fumo; Têxtil, Confecção e Calçados; Madeira, Papel, Celulose, Edição e Gráfica; Minerais Não-Metálicos, Metalúrgica Básica, Produtos Metálicos, Móveis e Diversos
1 a menos de 2%	1,42	28,67	Média-Baixa Intensidade: Refino e Outros, Química, Borracha e Plástico, Farmacêutica
2 a menos de 4%	2,62	26,76	Média-Alta Intensidade: Informática, Máquinas e Equipamentos, Instrumentos e Veículos Automotores
4% e mais	4,94	24,46	Alta Intensidade Tecnológica: Material e Máquinas Elétricas, Eletrônica e Outro Material de Transporte

Fonte: Furtado e Carvalho (2005)

Ao comparar o Quadro 1 com o Quadro 2 observa-se a migração de setores industriais de alta e média-alta tecnologia dos países da OCDE, como por exemplo, as indústrias farmacêutica e química, para média-baixa intensidade tecnológica da classificação brasileira. Fica evidente, portanto, a inadequação do uso da classificação da OCDE para países em desenvolvimento como o Brasil e para identificar a associação entre intensidade tecnológica e capacidade de inovação nestes países.

3. Capacidade de Inovação

A inovação com fonte de vantagem para a firma é um tema consolidado na literatura. Contudo, os estudos que buscam identificar as fontes da inovação ainda estão em processo. Uma das perspectivas mais desenvolvidas sobre as fontes de inovação é aquela referida à capacidade tecnológica. Estes estudos começaram com os trabalhos de Katz (1984), Desai (1984), Lall (1992) e Bell e Pavitt (1995), entre outros. Nesses estudos, os autores apontaram que a inovação é um processo dependente de uma capacidade, a tecnológica. Mais do que isso, foi demonstrada uma associação positiva entre capacidade tecnológica, inovação e o desempenho da firma.

Porém apesar da relação entre a capacidade tecnológica e a inovação ter sido detectada como positiva, diferentes pesquisadores (TEECE, 1986; PATEL; PAVITT, 1997) ressaltam que, para uma firma ser inovadora, a capacidade tecnológica é um fator importante, porém não suficiente. A inovação pode ser o resultado de um processo complexo e dependente de um conjunto de capacidades que, embora muitas vezes se encontrem dispersas ao longo da estrutura da firma, ainda assim podem estar alinhadas com as exigências estratégicas da companhia (GUAN; MA, 2003). Este conjunto de capacidades forma uma meta-capacidade conhecida como capacidade de inovação.

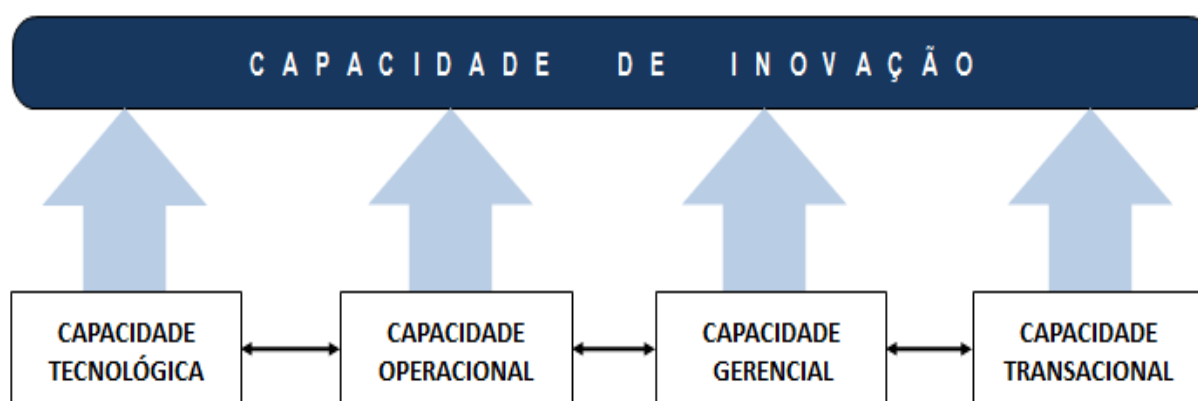
A capacidade de inovação é a habilidade que tem a firma de introduzir rapidamente novos produtos e adotar novos processos, o que é fundamental no contexto de competição das firmas (GUAN; MA, 2003). Esta capacidade é formada por um conjunto de atividades de inovação que são multidimensionais, complexas e interativas (WAN *et al.*, 2008).

A capacidade de inovação foi estudada por meio de três abordagens: ativos (CHRISTENSEN, 1995), processos (CHIESA, *et al.*, 1996; BURGELMAN, 2004) e diferentes capacidades (GUAN; MA, 2003; YAM *et al.*, 2004). Destas três abordagens, aquela que estuda a capacidade de inovação como resultado de um conjunto de capacidades complementares é a que tem apresentado maiores avanços.

Dos diferentes trabalhos da capacidade de inovação como um conjunto de capacidades complementares (GUAN; MA, 2003; YAM *et al.*, 2004; WONGLIMPIYART, 2010; FORSMAN, 2012), o modelo proposto por Zawislak *et al.* (2012b; 2013) aspira ser a melhor aproximação da realidade das firmas.

Para Zawislak *et al.* (2012a; 2013) toda empresa e, por conseguinte, sua capacidade de inovação, é constituída por quatro capacidades, conforme Figura 1: a capacidade tecnológica, a capacidade operacional, a capacidade gerencial e a capacidade transacional.

Figura 1 – Capacidades das firmas e sua resultante capacidade de inovação



Fonte: Adaptado de Zawislak *et al.* (2012b, 2013)

A capacidade tecnológica diz respeito às habilidades, conhecimentos, experiências e rotinas que a firma necessita para desenvolver seus novos produtos (bens e/ou serviços). Esta capacidade é a responsável por monitorar os avanços tecnológicos, assimilar as novas tecnologias e propor novas soluções de valor para os consumidores. A capacidade tecnológica lida diretamente com as atividades de P&D, as quais permitem a geração de um novo produto.

A capacidade operacional é a responsável pela organização da produção de bens e serviços em escala comercial. Esta capacidade foi definida como habilidades, conhecimentos, experiências e rotinas necessárias para produzir bens e serviços de forma flexível, com qualidade e ao menor custo possível. A capacidade operacional é a responsável por

concretizar aquelas ideias (de produtos e processos) que se originam por meio da capacidade tecnológica.

A capacidade gerencial refere-se às habilidades, conhecimentos, experiências e rotinas que realiza a firma para coordenar de forma eficiente as atividades correspondentes às demais capacidades da firma. A capacidade gerencial também tem como objetivo minimizar os atritos internos nas diferentes áreas da firma. Firmas com capacidade gerencial bem desenvolvida conseguem ganhos de eficiência em todas suas áreas.

Por fim, a capacidade transacional é definida como um conjunto de habilidades, conhecimentos, experiências e rotinas que a firma possui para minimizar os seus custos de transação seja em suas compras, com os fornecedores, como em suas vendas, com os clientes. Como a transação é uma atividade complexa, que vai além da simples relação de compra e venda, tal capacidade é a responsável pela coleta de informações de fornecedores e consumidores, no intuito de descobrir melhores fontes e mercados, bem como os preços mais adequados. Em suma, o sucesso da firma passa necessariamente pela capacidade da firma em levar seus produtos em escala comercial até o mercado ao menor custo. Portanto, a capacidade transacional garante que a ida da firma ao mercado seja mais eficiente.

Uma vez que cada uma dessas capacidades da firma diz respeito a um conjunto de conhecimentos e atividades diferentes, voltados para etapas diferentes do processo técnico-econômico de agregação de valor, é possível depreender diferentes indicadores para revelar os diferentes contornos da capacidade de inovação de uma empresa (Quadro 3).

Quadro 3- Indicadores das capacidades das firmas

Capacidade	Indicadores	Autores
Capacidade tecnológica	1. Monitoramento tecnológico 2. Assimilação da tecnologia 3. Formalização do processo de desenvolvimento	Griffin (1997), Davila (2000), Wong <i>et al.</i> (1998), Huergo (2006), Rush <i>et al.</i> (2007) e Christiansen e Varnes (2012), Zawislak <i>et al.</i> (2012b, 2013).
Capacidade operacional	1. Planejamento da produção 2. Qualidade 3. Redução dos custos de produção	Duchessi <i>et al.</i> (1989), Capon <i>et al.</i> (1990), Roth e Miller (1992), Corbett e Wassenhove (1993), Zawislak <i>et al.</i> (2012b; 2013).
Capacidade gerencial	1. Estratégia corporativa 2. Recursos humanos 3. Normas e procedimentos	Penrose (1959); Barnard (1938), Ansoff (1965) e Andrews (1980), Zawislak <i>et al.</i> (2012b; 2013).
Capacidade transacional	1. Relacionamento com o cliente 2. Contrato 3. Negociação	Williamson (1985, 1999), Aoki <i>et al.</i> (1989), Verhoef (2003) e Renartz <i>et al.</i> (2004), Argyres e Liebeskind (1999), Bosse e Alvarez (2010), Zawislak <i>et al.</i> (2012b, 2013).

Estes indicadores servem, de base para a análise dos estudos de caso das firmas selecionadas. Supondo sua base de intensidade tecnológica segundo a classificação de Furtado e Carvalho (2005) e contrapondo-a aos diferentes perfis de capacidade de inovação de cada firma, será possível identificar a existência ou não de associação entre estas duas variáveis

4. O Método

Para explorar a existência de associação entre intensidade tecnológica e capacidade de inovação em empresas de diferentes setores industriais foi realizado um estudo de múltiplos casos. A seleção deste desenho de pesquisa deveu-se ao fato de estar se investigando um fenômeno complexo como a capacidade de inovação que, segundo o modelo teórico apresentado na Seção 3, é o resultado da combinação das capacidades tecnológica, operacional, gerencial e transacional que se manifestam por meio de indicadores (Quadro 3).

Seguindo a orientação de Yin (2003) e Eisenhardt e Graeber (2007) para estudos exploratórios selecionou-se quatro casos de empresas brasileiras de setores industriais cujos níveis de intensidade tecnológica atendessem simultaneamente à classificação da OCDE (2003) apresentada no Quadro 1 e à classificação de Furtado e Carvalho (2005, constante do Quadro 2.. As empresas selecionadas, cujo nome foi substituído pelo respectivo setor industrial constam do Quadro 4..

Quadro 4 – Nível de intensidade tecnológica das empresas selecionadas, setor industrial e principal produto

Intensidade tecnológica	Nome	Principal produto
Alta	Eletrônica	Capacitores
Média-alta	Maquinas	Usinagem de precisão – Maquinas - Caldeiraria
Média-baixa	Química	Resinas termoplásticas
Baixa-intensidade	Têxtil	Moda esportiva

Os dados relativos à capacidade de inovação foram coletados por meio de entrevistas realizadas com os diretores (CEO) ou proprietários, e foram gravadas e transcritas. Ao termino da entrevista foi realizada uma visita dentro da empresa para conhecer os diferentes processos e departamentos. Informações adicionais foram obtidas em sites e fichas cadastrais.

Cada uma das quatro capacidades das empresas constam dos relatos apresentados na seção de Resultados rio do nível de atendimento a cada um dos indicadores das quatro capacidades conforme atribuição consensual dos três autores de notas 3,2,1 para os níveis alto, médio e baixo.

5. Resultados

A partir dos indicadores para cada uma das quatro capacidades que formam a capacidade de inovação, apresentados no Quadro 2, serão apresentados e discutidos os resultados.

A análise será realizada por cada tipo de capacidade e seus respectivos indicadores. Ou seja, serão avaliadas de forma paralela as quatro capacidades correspondentes às quatro firmas de cada um dos estratos de intensidade tecnológica. Ao término de toda a descrição dos indicadores para cada tipo de capacidade e intensidade será apresentado um resumo da associação entre a intensidade tecnológica e a capacidade de inovação.

5.1. Capacidade Tecnológica

Monitoramento tecnológico. Firmas líderes de seus respectivos setores são capazes de monitorar no ambiente externo uma gama de opções tecnológicas, identificando e escolhendo as tecnologias mais apropriadas às suas necessidades (RUSH *et al.*, 2007).

Das quatro firmas estudadas, todas afirmaram monitorar as novas tecnologias. Por exemplo, o entrevistado da Têxtil, quando questionado sobre as características da sua capacidade tecnológica, no quesito monitoramento comentou:

“...a gente viaja no mínimo três vezes fora do Brasil; para Paris, para Nova York ou para Londres atrás de tecnologia. Hoje, o mundo é plano, hoje com a internet você consegue ver as vitrines de todo o país, pode pesquisar moda por ali, e assim o que funciona hoje. Então, falei antes das revistas, novelas e clientes..., hoje são assinaturas em sites, são viagens para fora, mas pelo computador se viaja por tudo né! Então, cada vez mais vai se viajar, para abrir um pouquinho o horizonte para ver outras coisas acontecendo lá fora...”

Assimilação da tecnologia. Uma vez monitorada a tecnologia existente as firmas necessitam selecioná-las e trazê-las para dentro das suas fronteiras. Ou seja, assimilar as tecnologias. Existem duas formas pelas quais esta assimilação acontece, por aquisição ou por aprendizagem das tecnologias (WONG *et al.*, 1998).

Nas quatro firmas pesquisadas, todos os entrevistados afirmaram procurar assimilar as tecnologias para seu negócio. A assimilação de tecnologias, no entanto, acontece de forma diferente (por compra de tecnologia ou desenvolvimento próprio) para cada tipo de firma. Por exemplo, sobre a sua tecnologia, o entrevistado da empresa Maquinas, correspondente ao estrato de média-alta intensidade tecnológica, em um primeiro momento comenta o seguinte: “Então, a evolução da própria empresa, a tecnologia dela mudou muito comparada a uns anos atrás”. Esse mesmo entrevistado, em outro momento ressalta que: “A nossa estrutura hoje, pelo maquinário que nós temos da linha de montagem CNC e nós temos as máquinas convencionais, nós temos toda uma estrutura que dificilmente um concorrente nosso tem.”.

Formalização do processo de desenvolvimento. Para Christiansen e Varnes (2012), a utilização de abordagens estruturadas para a gestão do processo de desenvolvimento de novos produtos são ferramentas fundamentais para o sucesso da inovação. Estas regras formais fazem parte das melhores práticas do desenvolvimento de novos produtos (GRIFFIN, 1997; DAVILA, 2000).

No que se refere à formalização do processo de desenvolvimento, os respondentes das quatro firmas, independentemente do seu nível de intensidade tecnológica, afirmaram manter registros do processo de desenvolvimento dos seus produtos. Entretanto é possível perceber que existem diferentes níveis de formalização. Por exemplo, enquanto a Química

tem um complexo software para acompanhar todo o seu processo de desenvolvimento dos seus novos produtos, o mesmo não ocorre com a Têxtil, pois esta firma realiza diferentes atividades rotineiras em busca de novas informações que auxiliem o processo de desenvolvimento.

Na Máquinas ao referir-se à formalização do processo de desenvolvimento da firma, o entrevistado relata que:

“Então a gente desenvolveu assim: No mínimo um engenheiro elétrico (que conheça tudo de eletrônica)...um engenheiro de produção, um engenheiro mecânico (que pode envolver conjuntos mecânicos, correias, engrenagens, polias, eixos, vários tipos de materiais, durezas, e eles podem auxiliar o produto). Depois a gente tem 2, 3, ou 4 técnicos, onde eles vão trabalhar em cima do conhecimento deles, da experiência deles.... Como a gente sempre está com coisas diferentes e as vezes não dá tempo de se reunir, a gente faz uma pequena reuniãozinha de poucos minutos, conversando com os operadores, com quem vai executar a peça, com quem vai modificar, com quem vai alterar. Muitas vezes no bloco mesmo, na própria produção, na própria área de trabalho. Temos gente do projeto também, um projetista também que faz parte, quando a gente tem necessidade de desenvolver uma peça, fazer um projeto, ele vai fazer, ele vai auxiliar.”

5.2. Capacidade Operacional

Planejamento da produção. A competição impõe que as firmas busquem diferentes formas para aperfeiçoar o seu processo produtivo. Para aperfeiçoar este processo produtivo o seu planejamento é fundamental (DUCHESSI *et al.*, 1989).

Nas quatro firmas pesquisadas foi identificada a presença do planejamento da produção, com algumas características específicas para cada firma, entre essas: o nível de formalização, o tempo de planejamento, a dependência dos insumos, otimização do uso dos equipamentos, o disparo da produção e as reuniões de planejamento. Por exemplo, no que tange ao planejamento da produção, o respondente da Eletrônica aponta que:

“A nossa estratégia de produção é utilizar o máximo os nossos equipamentos. Para isso a gente se foca em ter pessoas qualificadas. Esse grupo é bastante restrito. Hoje, nos estamos vên focados em pessoas com formação em engenharia, de administração, com pós-graduação. Com foco, especialmente, em teoria das restrições, em gargalhos. Para que a gente consiga utilizar ao máximos os recursos que temos na fábrica. Nós, dentro da fábrica, temos reuniões diárias de produção em torno deste “quadro” aqui...como é que foi a produção do dia anterior? Em cada posição dentro da fabrica? Quantas peças a gente produziu? Qual foi o rejeito? Quais foram os problemas da qualidade? Então, nessas reuniões participam os lideres de equipe, os supervisores, os técnicos, os engenheiros, a gerencia, todo o mundo em volta do “quadro”, vinte minutos, meia hora, no máximo.”

Qualidade. “Refere-se a todos os aspetos físicos do processo e do produto ou do serviço entregue” (CORBETT; WASSENHOVE, 1993, p. 109). A qualidade do produto e do serviço está intimamente ligada ao desempenho da firma (CAPON; FARLEY; HOENIG, 1990; ROTH; MILLER, 1992).

No quesito qualidade, todos os respondentes ressaltaram o comprometimento das respectivas firmas com a qualidade de seus produtos. A qualidade é considerada como um “ticket de ingresso” para seus respetivos setores. Isto é, as firmas pesquisadas consideram que altos padrões de qualidade são mais do que uma opção, são o requisito mínimo para competir.

A Eletrônica diz:

“A nossa empresa sempre desenvolveu todas as suas matérias primas por natureza. Justamente por aquele aspecto de qualidade. Como a qualidade é o nosso foco principal, a gente precisa ter matérias primas condicentes como essa questão da qualidade. Então, a verticalização que se fez foi justamente nessa divisão. Para que a gente conseguisse ter produtos com a mais alta qualidade”.

Por sua vez, o entrevistado da química, quando consultado sobre qual a principal política da empresa, ele respondeu:

“A questão da qualidade! Primeiro, é em função do maquinário que nós temos hoje na linha de produção (são máquinas que muitos concorrentes nossos não têm. Eles não conseguem ter uma qualidade melhor, não conseguem ter um rendimento bom da peça, eles não conseguem dar aquele tempo que nós damos na peça, ela não passa por várias etapas aonde chega numa qualidade final). Logo, nós temos aqui o nosso controle de qualidade aonde é vistoriada toda peça (aí é tolerância, roscas, bitolas de roscas, tamanho de profundidade, toda peça é vistoriada); se tiver um item fora da norma, fora do que foi pedido no desenho, ele não, nós não aprovamos a peça. Então ela volta para dentro, por um retrabalho na produção, ou ela é considerada uma peça morta. E a gente refaz um novo”.

Já a Química comenta: “...o controle de qualidade vai checando as propriedades para ver se está de acordo com as especificações do produto e aí então de acordo se embala e é enviada para vendas”. E a Têxtil ressalta: “Eu não trabalho preço, nós trabalhamos qualidade. Para nós é muito claro! ... Nós partimos de um princípio: a qualidade.”.

Redução dos custos de produção. Referem-se à soma de todos os custos diretos e indiretos envolvidos no processo de produção. Os baixos custos de produção estão associados positivamente com o desempenho das firmas, sejam estas antigas ou jovens (TERJESENA *et al.* 2011).

Das quatro firmas pesquisadas, só uma, a Têxtil, ressaltou que tem uma política de redução de custos. As outras três firmas pesquisadas (a Eletrônica, a Máquina, e a Química) comentaram que seus custos de produção eram altos. Aqui podemos citar à Eletrônica e à Máquina.

A Eletrônica aponta:

“Nossos custos são mais altos. São mais altos porque nos temos algumas desvantagens com relação aos nossos competidores. A primeira que eu posso citar é a questão da mão de obra, nossa mão de obra no Brasil é mais cara que no exterior. Por exemplo, o custo de um operador no Brasil está mais caro do que um operador na Hungria. O custo de um engenheiro no Brasil é quase 1,5 o custo de um engenheiro na Hungria. Então, tudo isso pesa muito. E a outra dificuldade que a gente tem é a nossa matéria prima. A nossa matéria prima 95% da nossa matéria prima vem da Ásia ou da Europa. Na verdade, a nossa matéria prima vem da Ásia. A matéria prima para nos é muito caro, muito caro com relação a nossa concorrência. Devido ao transporte.”

O entrevistado da Máquina ressalta: “Eu acredito que nós temos um pouco mais de custo. Hoje, eu não saberia dizer em porcentagem o quanto seria, mas nós temos um custo um pouco maior. Tanto é que a nossa hora custa um pouco mais que a concorrência.”

5.3. Capacidade Gerencial

Estratégia corporativa. Refere-se padrão de decisões realizadas pela firma para determinar e revelar seus objetivos, propósitos ou metas, produzindo as políticas principais e os planos que possibilitem alcançar essas metas (ANDREWS, 1980). Esta é aplicada usualmente a

toda a firma, enquanto a estratégia de negócios, menos abrangente, define a escolha do produto ou serviço e mercado de negócios individuais dentro da firma (ANSOFF, 1965).

Das quatro firmas pesquisadas, todas tinham estabelecido suas estratégias, as quais foram expressas de diferentes formas, seja em função do seu mercado de atuação, como é o caso da Eletrônica; seja em função de uma atividade (a qualidade), como é o caso da Maquinas, seja em prazos definidos, como é o caso da Química; seja no enfoque de atuação, para a Metalúrgica e Têxtil.

A estratégia da Eletrônica é que:

“A nossa empresa como um todo que ser líder no mercado. Ela quer ser número um no mercado. E ela sente que o mercado asiático se torno pequeno para ela. E que os competidores dela, também, estavam se expandindo para outras áreas. Essa foi a razão pela qual compraram esta unidade no Brasil, porque elas buscavam alguém que fosse forte em um mercado em que ela queria crescer.”

Sobre a sua estratégia a Maquinas comenta: São várias, mas a principal é a manter o padrão da qualidade da empresa, através da gestão da qualidade, gestão de custos, gestão de processos.

Para a Química, a sua estratégia precisas de um prazo. Esta empresa aponta que “tem um ciclo de planejamento, sempre, para os próximos 5 anos. A gente revê o ciclo de planejamento e a estratégia anualmente, mas o horizonte da estratégia é de 10 anos e o horizonte do ciclo do planejamento, de 5 anos”.

Por outro lado, a Têxtil aponta que:

“Nós estamos nos estruturando, automatizando a empresa desde começos de 2006. Toda ela automatizada. Nossas peças são rastreadas. Desde a hora que foi pensada, foi gerada uma necessidade de corte, nós temos o rastreamento da peça, que nem eu disse antes. Nós estamos preparados para esse Brasil novo que está surgindo ai. E sabemos que vai vir muita concorrência pela frente. Então, para nós essa é a estratégia da empresa”.

Recursos humanos. A firma é uma coleção de recursos produtivos (humanos e não humanos) sob coordenação administrativa (PENROSE, 1959). Os recursos, e em particular os recursos humanos, são a essência do crescimento da firma (PENROSE, 1959).

No que se refere aos recursos humanos, as quatro empresas pesquisadas apontaram o papel chave que têm estes recursos. Contudo, duas delas deram maior ênfase à importância que tem os funcionários para a empresa. O funcionário é visto não como um fator de produção a ser alocado, senão como um colaborador chave para a empresa, mas que também deve se desenvolver junto com a empresa. Ou seja, as firmas precisam crescer, mas garantindo o crescimento dos funcionários. O entrevistado da Química diz que:

“Eu diria que a grande preocupação da empresa, hoje, é que a gente ainda vai crescer muito, tem muita oportunidades, então como é que a gente cresce? Por exemplo: pessoas. Como a gente tem uma cultura muito baseada nas pessoas, para sustentar o nosso crescimento, a gente tem que ter pessoas diferenciadas, com perfil de empreendedores e bem informadas. Eu acho que o desafio é ter as pessoas certas alinhadas com a nossa cultura com uma boa formação, para ajudar [o cliente] a continuar crescendo da forma como a gente tá crescendo.”

Por sua parte, a Maquinas comenta que o treinamento de colaboradores é muito importante, o mesmo que é um diferencial frente à concorrência. Em outra parte da entrevista a Maquinas aponta que:

“...tanto é que os serviços mais complicados, mais difíceis de serem executados, até os nossos clientes ou concorrentes mandam para nós fazermos porque eles não têm condições, não tem máquinas para isso, não tem treinamento, não tem nem profissional para isso, então é desenvolvido por nós.”

Normas e procedimentos. A firma depende de uma organização formal ou informal. Para Barnard (1938), a organização formal é o sistema de cooperação entre homens, que é consciente, deliberado e proposital. Na medida em que uma organização informal vai se formalizando, começa a ser mais eficaz. Normas e procedimentos são chaves para a formalização de uma organização.

No que tange a este indicador, todas as empresas pesquisadas ressaltaram diferentes aspectos sobre as normas e procedimentos que ajudam a formalizar o seu trabalho cotidiano.

Por exemplo, a Maquinas diz: “Para cada etapa de produção dentro de cada área da empresa, a gente tem procedimentos, tem critérios de avaliação”. Esta mesma firma, sobre o seu processo de produção comenta: Nós temos um cronograma de trabalho de produção e temos uma sala da engenharia, onde eu coloco todos os cronogramas de produção, com todos os clientes no período de um mês. Sobre as normas e procedimentos, a Química indica que possui um alto grau de formalização.

Das quatro empresas a que chama mais a atenção é a do estrato de baixa-intensidade tecnológica. A firma Têxtil informa que suas diferentes áreas estão planejadas, onde a informação flui por meio de um sistema gerencial. Além disso, essa firma objetiva controlar todas suas áreas. O entrevistado da Têxtil diz que “hoje a nossa empresa é uma empresa familiar ainda...e as coisas são muito bem pensadas, desde o administrativo, especificamente dito, que é o setor financeiro, a contabilidade...temos escritórios que fazem a nossa contabilidade fora, mas sai tudo digitado daqui através do nosso sistema.” E completa:

“Tudo está dentro do sistema...nós temos um sistema hoje que foi implantado lá em 2007...tendo sido feita uma mudança, que hoje nos favorece no controle geral, de produção de vendas, não é muito ligado ao marketing que acontece em separado, mas internamente, estamos 100% direcionados ao controle do sistema, passa tudo por ele.”

5.4. Capacidade Transacional

Relacionamento com o cliente. Gerenciar os relacionamentos com os clientes é fundamental para o sucesso da firma (REINARTZ *et al.*, 2004). Estabelecer diferentes ações para aprimorar estes relacionamentos deve ser vista como uma tarefa prioritária. Por exemplo, programas focados em melhorar a lealdade e compromisso afetivo influenciam, tanto a retenção dos clientes, quanto a participação de compras que cada cliente faz (VERHOEF, 2003).

Sobre este indicador, as quatro firmas pesquisadas realizam atividades orientadas a manter um bom relacionamento e fidelização dos seus clientes. Ao contrário do que se poderia imaginar, tanto a firma do estrato alta intensidade tecnológica, quanto a firma do estrato média-alta intensidade tecnológica presam manter um bom relacionamento com seus clientes. Ou seja, mesmo que estas firmas pertençam a estratos de mais alta intensidade tecnológica, não descuidam os aspectos referidos o relacionamento com seus clientes.

Por exemplo, a Maquinas aponta que para aprimorar o seu relacionamento com o cliente, esta registra todas as informações que ajudem a esse objetivo. O entrevistado da Maquinas comenta: “nós registramos dentro da pasta de cada cliente a renegociação e tudo o que envolve o cliente, de histórico, de produção, de peças, de coisas externas relacionadas ao cliente fica na pasta dele arquivada.”. Para este mesmo indicador a Química diz: “A hierarquia está no cliente. É o cliente quem comanda as nossas ações. Então, a gente tem que entender quais as necessidades dele e aí sim a gente traz para dentro da Empresa”.

Poder de negociação. Este é definido como a habilidade que uma das partes negociantes tem para influenciar os termos e condições de um contrato (ou contratos posteriores) em seu próprio favor (ARGYRES; LIEBESKIND, 1999). O poder de negociação que as firmas possuem impacta na diminuição dos seus custos de transação e na sua estrutura de governança (BOSSE; ALVAREZ, 2010). O poder de negociação pode ser exercido nos clientes e nos fornecedores.

Neste indicador as 4 firmas dizem possuir poder de negociação tanto com os clientes como com os fornecedores. Este achado reforça a ideia que a capacidade transacional se encontra presente em todos os estratos de intensidade tecnológica. Para ilustrar este resultado, apresentamos o comentário da firma Têxtil, que a princípio seria aquela com menos capacidade para negociar. Esta firma aponta: “então, a gente não troca de fornecedor por causa de alguns reais em balde de tinta, a gente pode negociar com esse fornecedor para entrar em um acordo de preço”.

Contrato. Segundo Aoki *et al.* (1989), a firma é definida como uma rede de contratos. Portanto, para garantir a sua existência, ela necessita organizar um conjunto de contratos (com fornecedores e clientes) ao menor custo possível. A existência dos contratos é um instrumento legal utilizado pelas firmas como salvaguarda dos atos transacionais. Estes acontecem tanto na compra de insumos quando na venda dos produtos terminados.

No indicador contrato, três das quatro firmas colocam maior ênfase nesta atividade: a Eletrônica, a Química e a Maquinas. Já a têxtil dá menor importância a este aspecto transacional.

Sobre o contrato, a Eletrônica comenta que: “Hoje os nossos contratos com os clientes é de 1 falha por um milhão de componentes fornecidos. Essa é a nossa meta e nos atendemos.”

Interessante notar que a figura do contrato depende de vários aspectos, entre esses o setor de atuação. Sendo que em alguns setores o contrato está mais presente do que em outros. Por exemplo, sobre o contrato, o entrevistado da Maquinas ressalta: “A gente faz o contrato, com os clientes direito, logo é dado o prosseguimento do trabalho.”

5.5 Associação entre Intensidade Tecnológica e Capacidade de Inovação

A Tabela 1 sumariza os principais resultados deste estudo exploratório. Quatro empresas foram alocadas nos níveis de intensidade tecnológica atribuídos pela OCDE (2003) e Furtado e Carvalho (2005) aos respectivos setores industriais. A capacidade de inovação de cada empresa, resultou do somatório dos indicadores das capacidades tecnológica operacional, gerencial e transacional das firmas. Se houvesse uma associação entre estas duas variáveis as empresas com maior nível de intensidade tecnológica teriam maior capacidade de inovação enquanto que baixos níveis de intensidade tecnológica estariam associados à baixa capacidade de inovação.

Tabela 1 – Nível de intensidade tecnológica e capacidade de inovação de quatro firmas do Rio Grande do Sul – Brasil

Nível de intensidade tecnológica / Empresa	Capacidade de inovação												
	Capacidade tecnológica				Capacidade operacional			Capacidade gerencial			Capacidade transacional		Capacidade de inovação
	Monitoramento tecnológico	Assimilação da tecnologia	Formalização do processo de desenvolvimento	Planejamento da produção	Redução dos custos de produção	Qualidade	Estratégia corporativa	Recursos humanos	Normas e procedimentos	Relacionamento com o cliente	Poder de Negociação	Contrato	
<i>Alta-intensidade tecnológica / Eletrônica</i>	3	3	3	3	1	3	3	2	3	3	3	3	33
<i>Média-alta intensidade tecnológica / Máquinas</i>	3	2	2	3	1	3	2	2	2	2	2	2	26
<i>Média-baixa intensidade tecnológica / Química</i>	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	34
<i>Baixa intensidade tecnológica / Têxtil</i>	2	2	1	3	2	3	1	2	2	3	2	1	24

Entretanto o que se observou é que as empresas Eletrônica e Química de setores de alta e média-baixa intensidade tecnológica tem alta capacidade de inovação. Enquanto que a empresa Máquinas, de média-alta intensidade tecnológica, tem capacidade de inovação próxima a de Têxtil que é de setor de baixa intensidade tecnológica. Portanto, neste estudo, não foi observada uma relação direta entre intensidade tecnológica e capacidade de inovação.

6. Conclusões

O objetivo deste artigo foi verificar a existência da associação entre intensidade tecnológica e capacidade de inovação. A intensidade tecnológica é mensurada pela relação entre as despesas de P&D sobre o faturamento das firmas de diferentes setores industriais e foi popularizado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) para classificar os diversos setores industriais de países desenvolvidos. Em quatro estratos: *alta, meia-alta, meia-baixa e baixa intensidade tecnológica*. Porém, Furtado e Carvalho (2005), usando dados de empresas brasileira constataram que a relação P&D/faturamento tende a ser mais baixa e muitos setores que na classificação da OCDE são de alta ou media-alta intensidade tecnológica foram classificados como de média e baixa intensidade tecnológica. Neste estudo foram escolhidas empresas que constam da mesma categoria em ambas classificações.

Muitas pesquisas sobre inovação focalizam apenas empresas de alta tecnologia que tendem a ser inovadoras. Isto tem levado ao pressuposto de que as firmas dos estratos de baixa intensidade tecnológica tenham menos capacidade de inovação

Nesta pesquisa, que consistiu num estudo exploratório de quatro empresas cada uma de cada um dos quatro estratos de intensidade tecnológica, para identificar a respectiva capacidade de inovação foram utilizados indicadores sugeridos pelo modelo de Zawislak *et al.* (2012b, 2013) que define capacidade de inovação como resultante da combinação de quatro capacidades: a tecnológica, a operacional, a gerencial e a transacional.

O principal resultado desta pesquisa indica que firmas dos mais altos estratos intensidade tecnológica não necessariamente terão mais capacidade de inovação. Da mesma forma, as firmas que estejam classificadas nos estratos de menor intensidade tecnológica, não necessariamente terão menor capacidade de inovação. Assim sendo, as firmas podem possuir capacidade de inovação independentemente do estrato de intensidade tecnológica evidenciando a relevância das demais capacidades para assegurar o seu desempenho.

Algumas limitações desta pesquisa se apresentam como oportunidade de aprimoramento para futuros estudos. Para tanto, sugere-se a realização de um *survey*, com uma amostra maior de empresas e se possível representativa da respectiva população; a mensuração da intensidade tecnológica das empresas da amostra; e uso de um instrumento de pesquisa que permita mensurar a intensidade de cada indicador das diferentes capacidades que compõem a capacidade de inovação.

Referências

- ANDREWS, Kenneth. **The concept of corporate strategy**. Rev. Ed. Homewood: Richard D. Irwin. 180, p.1980.
- ANSOFF, H. I. **Corporate strategy: an analytic approach to business policy for growth and expansion**. New York: McGraw-Hill, p.241, 1965.
- AOKI, M.; GUSTAFSSON, B.; WILLIAMSON, O. E. **The firm as a nexus of treaties**. London: Sage Publications, 1989.
- ARGYRES, N.; LIEBESKIND, J. Contractual commitments, bargaining power, and governance inseparability: incorporating history into transaction cost theory. **Academy of Managerial Review**, v. 24, n. 1, p. 49-63, 1999.
- BARNARD, C., **The Functions of the Executive**. Harvard University Press, Cambridge. First published in 1938.
- BELL, M.; PAVITT, K. The development of technological capabilities. In: HAQUE, I.U. (Ed.). **Trade, Technology and international competitiveness**. Washington: The World Bank, p. 69-101, 1995.
- BOSSE, D.; ALVAREZ, S. Bargaining power in alliance governance negotiations: evidence from the biotechnology industry. **Technovation**, v.30, n.5-6, p.367-375, 2010.
- BURGELMAN, R., MAIDIQUE, M.A., Wheelwright, S.C. **Strategic Management of Technology and Innovation**. McGraw Hill, New York, 2004.
- CAPON, N.; FARLEY, J. U.; HOENIG, S. Determinants of financial performance: a meta-analysis. **Management Science**, v 36, n. 6, p. 1143-1159, 1990.
- CHIESA, V.; COUGHLAN, P.; VOSS, C. Development of a technical innovation audit, **Journal of product innovation management**, v. 13, n, 2, p.105-136, 1996.
- CHRISTENSEN, J. F. Asset profiles for technological innovation. **Research Policy**, v. 24, n. 5, p. 727-745, 1995.
- CHRISTIANSEN, J. K.; VARNES, C. J. Formal rules in product development: sensemaking of structured approaches. **Journal of Product Innovation Management**, v. 26, n. 5, p. 502-519, 2009.
- CORBETT, C.; WASSENHOVE, L. Trade-offs? What trade-offs? Competence and competitiveness in manufacturing strategy. **California Management Review**, v 35, n. 4, p. 107-122, 1993.
- DAVILA, T. An empirical study on the drivers of management control systems' design in new product development. **Accounting Organizations and Society**, v. 25, n. 4-5. p. 383-409, 2000.
- DESAI, A. India's technological capability: an analysis of its achievements and limits. **Research Policy**, v. 13, n. 5, p. 303-310, 1984.
- DUCHESSI, P.; SCHANINGER, C. M.; HOBBS, D. R. Implementing a manufacturing planning and control information-system. **California Management Review**, v. 31, n. 3, p. 75-90, 1989.
- EISENHARDT, K.; GRAEBNER, M. Theory Building from Cases: Opportunities and Challenges. **Academy of Management Journal**, v. 50, n.1, 25-32, 2007.

- FELSENSTEIN, D.; BAR-EL R. Measuring the technological intensity of the industrial sector: a methodological and empirical approach. **Research Policy**, v. 18, n. 4, p. 239-252, 1989.
- FORSMAN, H. Innovation capacity and innovation development in small enterprises. A comparison between the manufacturing and service sectors, **Research Policy**, v. 40, n. 5, p. 739-750, 2011.
- FURTADO, A.T.; CARVALHO, R. Padrões de Intensidade Tecnológica da Indústria Brasileira: um estudo comparativo com os países centrais. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 19, n.1, p. 70-84, 2005.
- GRIFFIN, A. PDMA research on new product development practices: Updating trends and benchmarking best practices. **Journal of Product Innovation Management**, v. 14, n. 6. p. 429-458, 1997.
- GUAN, J.; MA, N. Innovative capability and export performance of Chinese firms. **Technovation**, v. 23, n. 9, p. 737-747, 2003.
- HATZICHRONOGLOU, T. Revision of the high-technology sector and product classification, **OECD Science, Technology and Industry Working Papers**, 1997/2, OECD Publishing, 1997.
- HIRSCH-KREINSEN, H.; JACOBSON, D.; LAESTADIUS, S., SMITH, K., Low and medium technology industries in the knowledge economy: the analytical issues. In: Hirsch-Kreinsen, H., Jacobson, D., Laestadius, S. (Eds.), **Low-tech Innovation in the Knowledge Economy**. Peter Lang, Frankfurt am Main, pp. 11–30. 2005.
- HUERGO, E. The role of technological management as a source of innovation: Evidence from Spanish manufacturing firms, **Research Policy**, v. 35, n. 9, p. 1377-1388, 2006.
- KATZ, J. Domestic technological innovations and dynamic comparative advantage. **Journal of Development Economics**, v. 16, n. 1-2, p. 13-37, 1984.
- LALL, S. Technological capabilities and industrialization. **World Development**, v. 20, n. 2, p. 165- 186, 1992.
- MARKWALD, Ricardo. Intensidade Tecnológica e Dinamismo das Exportações Brasileiras. **Revista Brasileira de Comércio Exterior**, v. 79, n. 2. p. 3-11, 2004.
- MENDONÇA, S. Brave old world: Accounting for ‘high-tech’ knowledge in ‘low-tech’ industries. **Research Policy**, v. 38, n.3, p. 470-482. 2009.
- PALDA, K. Technological intensity: concept and measurement. **Research Policy**, v. 15, n. 4, p.187-198, 1986.
- PATEL, P.; PAVITT, K. The technological competencies of the world's largest firms: complex and path-dependent, but not much variety. **Research Policy**, v. 26, n. 2, p.141-156, 1997.
- OCDE. **Science, Technology and Industry Scoreboard**. Paris: OCDE, 2003.
- PENROSE, E. 1995. **The theory of the growth of the firm**. New York: Oxford University Press. First published in 1959.
- REINARTZ, W.; KRAFFT, M.; HOYER, W. D. The customer relationship management process: its measurement and impact on performance. **Journal of Marketing Research**, v. 41, n. 3, p. 293-305, 2004.

- ROTH, A.; MILLER, J. Success factors in manufacturing. **Business Horizons**, v. 35, n. 4, p. 73-81, July/Aug. 1992.
- RUSH, H.; BESSANT, J.; HOBDDAY, M. Assessing the technological capabilities of firms: developing a policy tool. **British Journal Management**, v. 37, n.3, p. 221-236, 2007.
- SANTAMARÍA, L.; NIETO M.J.; BARGE-GIL, A. Beyond formal R&D: Taking advantage of other sources of innovation in low- and medium-technology industries. **Research Policy**, v. 38, n.3, p. 507-517. 2009.
- SRHOLEC, M. High-Tech Exports from Developing Countries: A Symptom of Technology Spurts or Statistical Illusion? **Review of World Economics**, v. 143, n. 2, 2007.
- TEECE, D. Profiting from technological innovation. **Research Policy**, v. 15, n. 6, p. 285-305, 1986.
- VERHOEF, P. C. Understanding the effect of customer relationship management efforts on customer retention and customer share development. **Journal of Marketing**. v. 67, n. 4. p. 30-45, 2003.
- Von TUNZELMANN, N., ACHA, V. Innovation in “low-tech” Industries. In: Fagerberg, J., Mowery, D.C., Nelson, R.R. (Eds.), **The Oxford Handbook of Innovation**. Oxford University Press, Oxford, pp. 407-432, 2005.
- WILLIAMSON, O. **The economic institutions of capitalism**. New York: Free Press. 1985.
- WILLIAMSON, O. Strategic research: governance and competence. **Strategic Managerial Journal**, v. 20, n. 12, p. 1087-1108, 1999.
- WONG, V.; SHAW, V.; SHER, J. Effective organization and management of technology assimilation the case of taiwanese information technology firms. **Industrial Marketing Management**, v. 27, n. 3, p. 213-227, 1998.
- YAM, R.; GUAN, J.; PUN, K.; TANG, E. 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.
- YIN, R. (2003). **Case Study Research: Design and Methods**. Newbury Park: Sage Publications.
- ZAWISLAK, P. A.; ALVES, A. C.; PACHECO, P. C. Innovation Intensity: Towards an Enhanced Typology of Sectoral Patterns of Innovation Based on the Brazilian Industry. In: **7th International Conference on Management of Technology - ISMOT 2012**, Hangzhou, Zhejiang, China. Proceedings of the ISMOT. 2012a.
- ZAWISLAK, P.A.; ALVES, A.; TELLO-GAMARRA, J.; BARBIEUX, D.; REICHERT, F.M. Innovation capability: from technology development to transaction capability. **Journal of Technology Management and Innovation**, v. 7, n. 2, p. 14-27, 2012b.
- ZAWISLAK, P.A.; ALVES, A.; TELLO-GAMARRA, J.; BARBIEUX, D.; REICHERT, F.M. Influences of the internal capabilities of firms on their innovation performance: a case study investigation in Brazil. **International Journal of Management**, v. 30, n. 1, p. 329-348, 2013.