



## INOVAÇÃO TECNOLÓGICA: UMA COMPARAÇÃO ENTRE INDÚSTRIA EXTRATIVA E INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO ENTRE 2000 E 2011

**Angélica Pott de Medeiros**

Mestranda em Administração – PPGA/UFSM

Graduanda no Programa Especial de Graduação de Formação de Professores para a Educação Profissional –

PEG/UFSM

Bacharela em Administração – UFSM/Palmeira das Missões

E-mail: [apm\\_angelica@yahoo.com.br](mailto:apm_angelica@yahoo.com.br)

**Bruna Márcia Machado Moraes**

Doutoranda em Administração – PPGA/UFSM

Mestre em Administração - PPGA/UFSM

Bacharela em Administração – UNIFRA

E-mail: [brunammoraes@hotmail.com](mailto:brunammoraes@hotmail.com)

**Luciane Rosa de Oliveira**

Mestranda em Administração – PPGA/UFSM

Bacharela em Administração – UNIFRA

Bacharela em Ciências Contábeis - URCAMP

E-mail: [lucianearh@yahoo.com.br](mailto:lucianearh@yahoo.com.br)

**Reisoli Bender Filho**

Professor Adjunto - UFSM

Doutor em Economia Aplicada - UFV

Mestre em Economia – PUCRS

Bacharel em Ciências Econômicas – UNISC

E-mail: [reisolibender@yahoo.com.br](mailto:reisolibender@yahoo.com.br)

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Angélica Pott de Medeiros, Bruna Márcia Machado Moraes, Luciane Rosa de Oliveira y Reisoli Bender Filho (2017): “Inovação tecnológica: uma comparação entre indústria extrativa e indústria de transformação entre 2000 e 2011”, Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, Brasil, (marzo 2017). En línea: <http://www.eumed.net/coursecon/ecolat/br/17/industria.html>

### RESUMO

No cenário econômico atual, as inovações possuem importante papel para as organizações, principalmente com a finalidade da geração de lucros, além do que tais inovações tem a capacidade de impulsionar o crescimento econômico. No Brasil, a atividade inovativa no setor da indústria é insuficiente como agente gerador de empregos, renda e bem-estar. Mas, nos últimos anos a política de apoio à inovação vem se destacando, voltado a aceleração do desenvolvimento das atividades inovativas como forma de incentivos fiscais e financeiros. Devido a isso, o estudo objetivou comparar a evolução da introdução de processos inovativos nas indústrias extrativas e indústrias de transformação no período de 2000 a 2011. Para isso, fez-se uso da Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC), realizada pelo IBGE, com empresas industriais brasileiras com mais de dez funcionários. As análises indicam que as indústrias de transformação e extrativa aumentaram suas

taxas de inovação, porém, a indústria de transformação apresentou maiores proporções de investimentos em inovação, com ênfase na inovação em processos. Quanto ao financiamento de P&D a maioria das empresas utilizou recursos próprios. Ademais, observou-se um aumento significativo de trabalhadores com pós-graduação no setor de P&D, assim como os graduados. Em termos de resultados, a indústria de transformação apresentou maior êxito em transformar suas atividades de P&D em produtos finais, como também na comercialização desses produtos. Como aspecto limitante para atividade de P&D, identificou-se custos elevados para o desenvolvimento dessas atividades, escassez de financiamentos, falta de pessoal qualificado e riscos econômicos excessivos nos dois setores analisados.

**PALAVRAS-CHAVE:** inovação tecnológica, PINTEC, indústria extrativa, indústria de transformação;

## **TECHNOLOGICAL INNOVATION: A COMPARISON BETWEEN EXTRA INDUSTRY AND TRANSFORMATION INDUSTRY BETWEEN 2000 AND 2011**

### **ABSTRACT**

In the current economic scenario, innovations play an important role for organizations, mainly for the purpose of generating profits, in addition, such innovations possess the ability to boost the economic growth. In Brazil, the innovative activity in the industry sector is insufficient as generating agent of jobs, income and welfare. But in recent years the policy of support to innovation has been highlighted, aiming to accelerate the development of innovative activities as a means of tax and financial incentives. Because of this, the study aimed to compare the evolution of the introduction of innovative processes in extractive industries and manufacturing industries from 2000 to 2011. For this, was used the Technological Innovation Survey (PINTEC) conducted by the IBGE, with Brazilian industrial firms with more than ten employees. The analyses indicate that the manufacturing and extractive industries increased their innovation rates, however, the manufacturing industry showed higher proportions of investments in innovation, with emphasis on innovation processes. As for R&D funding most companies used own resources. In addition, there was a significant increase in workers with post-graduation in the R&D sector, as well as graduates. In terms of results, the manufacturing industry showed greater success in transforming its R & D activities into final products, as well as the commercialization of these products. As a limiting aspect of R & D activity, it was identified high costs for the development of these activities, lack of financing, lack of qualified personnel and excessive economic risks in the two sectors analyzed.

**KEYWORDS:** Technological innovation, PINTEC, extractive industry, manufacturing industry.

## **1 INTRODUÇÃO**

No contexto econômico atual, as inovações assumiram um importante papel para as empresas, para que estas possam obter ganhos significativos de mercado, ainda, a capacidade de desenvolver inovações impulsiona o desenvolvimento econômico, isso por que se associa à capacidade inovativa e ao aproveitamento das oportunidades tecnológicas, como também a existência de arranjos institucionais de locais, para dar suporte e potencializar a capacidade de absorção do conhecimento tecno-científico (VIEIRA; ALBUQUERQUE, 2007).

No Brasil, a atividade inovativa da indústria é insuficiente como propulsor do crescimento econômico e como gerador de empregos e de renda e bem-estar da população. Os indicadores de C,T&I (Ciência, Tecnologia e Inovação) ressaltam tal evidência, tendo em vista que o dispêndio nacional em P&D (Pesquisa e Desenvolvimento) não ultrapassa 1% do PIB, semelhante ao de outros países, como a Espanha (0,94%) e de Portugal (0,8%), porém, afastado da média dos países da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico) que é de 2,2% (TIRONI, 2005).

Porém, nos últimos anos a política de apoio à inovação vem ganhando destaque na agenda de política econômica, com o objetivo de acelerar o desenvolvimento das atividades inovativas, faz-se o uso de diversos instrumentos de política de inovação tal como os incentivos fiscais e financeiros, na forma de subsídios a projetos de pesquisa, financiamento, compras do setor público e atração de investimento direto externo, conforme discute Avellar (2010).

Neste sentido, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) organizou a PINTEC (Pesquisa de Inovação Tecnológica), pesquisa essa que revela um indicador que visa mensurar a inovação nas organizações, o qual pode ser comparado a de outros países. Esse estudo buscou comparar a evolução de processos inovativos nas indústrias extrativas e indústrias de transformação no período de 2000 a 2011.

Apesar dos diversos estudos que envolvem o PINTEC, tais como os de Rocha e Dufloth (2009), Cavalcanti e De Negri (2011), Kannebley Junior, Porto e Pazello (2004), Tironi e Cruz (2008), Tironi (2005), Campos (2005), Avellar (2010), Vieira e Albuquerque (2007), Tironi e Koeller (2006), Brito, Brito e Morganti (2009) e Oliveira (2006), esse se diferencia no aspecto de que aborda uma análise descritiva do comportamento dos dados mais atuais da PINTEC, referentes a 2000 a 2011, além de fazer um comparativo entre os setores da indústria extrativa e de transformação.

A indústria extrativa e de transformação possuem grande abrangência e importância para a econômica brasileira, tendo um importante papel no desenvolvimento econômico e social (LIMA, 2007). Nas décadas de 1960 e 1970, a indústria de transformação já foi responsável por quase 30% do PIB, porém perdeu participação nos últimos anos, decorrente do crescimento da agricultura e do setor de serviços (DEPECON, 2014).

Afora esta introdução, o estudo está dividido em seis seções. Em seguida apresenta-se a revisão da literatura e um apanhado sobre a indústria extrativa e de transformação no Brasil, descreve-se a metodologia empregada no desenvolvimento do estudo. Posteriormente, os resultados são apresentados e analisados e, por fim, apresentam-se as considerações finais.

## **2 O DESENVOLVIMENTO DE INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS E SEUS INDICADORES**

Os estudos voltados à inovação têm em Joseph Schumpeter seu precursor, que defendia que os empresários buscam a inovação tecnológica, isto é, a criação de novos produtos, serviços ou processos para produzi-lo, com o objetivo de obter vantagem estratégica. Ainda, defende a “destruição criativa”, onde se destroem as velhas regras e busca-se criar algo novo, como fonte de lucratividade (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008).

O processo de inovação tecnológica tem dominado as discussões a respeito de estratégia e inserção internacional de empresas e países, devido à importância que tem assumido como um fator determinante da competitividade das empresas (ROCHA; FERREIRA, 2001). As inovações podem tornar-se vantagens competitivas por meio de processos com custos mais baixos, estruturas enxutas ou a detenção de um conhecimento superior a concorrência, pois geram ganho para empresa, tendo em vista que proporcionam para o consumidor o atendimento de suas necessidades. (DORNELAS, 2014).

No ciclo de inovação são considerados três estágios, a invenção, inovação e a imitação ou difusão. Invenção é a criação de coisas inexistentes, considera-se inovação quando a invenção é lançada no mercado e esta tem sucesso comercial. A difusão ou imitação é o momento que a inovação busca aproximação às necessidades dos usuários, a imitação pode ocorrer sem a implantação de melhorias (KUPFER, 2002).

De acordo com os institutos que desenvolvem as metodologias que mensuram os dados a respeito de inovação tecnológica, um produto ou processo novo, tem até três anos, o substancialmente melhorado é um produto ou processo no qual passou por um aperfeiçoamento, alterando seu desempenho. A inovação pode resultar de novos desenvolvimentos tecnológicos, combinações de tecnologias que já existem, ou de outros conhecimentos adquiridos pela empresa (PINTEC, 2016).

Os esforços pioneiros para a mensuração da inovação tecnológica brasileira foram desenvolvidos pela ANPEI (Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia das Empresas Inovativas), que entre 1992-2000, elaborou a Base de Indicadores Empresariais de Inovação Tecnológica, o qual reúne informações anuais da inovação tecnológica de um conjunto de empresas, porém, esse conjunto de empresas era bastante limitado, correspondendo a cerca de trezentas empresas em todo o país (ROCHA; DUFLOTH, 2009).

Perante a crescente demanda dessas informações, e visando demonstrar os indicadores setoriais nacionais, o IBGE organizou a PINTEC, uma pesquisa sobre Inovação no campo organizacional, no caso da indústria é feita uma análise regional, das atividades de inovação das empresas brasileiras. Nela são analisados os fatores que influenciam o comportamento inovador nas empresas, incentivos e obstáculos, a fim de auxiliar na criação de políticas públicas que visem à promoção do processo de inovação nas empresas (JUNIOR; PORTO; PAZELLO, 2004). Sendo que o primeiro levantamento foi realizado em 2000, quando expôs informações sobre as atividades inovativas praticadas entre 1998 e 2000, pelas empresas industriais brasileiras com 10 ou mais empregados, perfazendo 72.005 empresas. Permitindo a formulação de diagnósticos e sugestões de políticas (TIRONI, 2005).

A PINTEC conceitua inovação tecnológica de produto e de processo. Um produto tecnologicamente novo difere nas suas características elementares dos outros produtos produzidos pela empresa. Tal inovação, também pode ser progressiva, a partir de um significativo aperfeiçoamento do produto existente, o qual seu desempenho foi consideravelmente aumentado. Já a inovação tecnológica de processo, se refere a um processo tecnologicamente novo, envolvendo a introdução de tecnologia de produção nova ou aperfeiçoada, assim como os métodos de manuseio e entrega de produtos. Esses métodos podem incluir mudanças nos equipamentos e máquinas, e/ou organização produtiva (BRITO; BRITO; MORGANTI, 2009). Porém, o processo inovativo é altamente sistêmico e complexo,

tendo em vista que variam conforme o tipo de tecnologia e o tamanho das empresas/instituições (SÁENZ; PAULA, 2002).

Dentro deste cenário, o apoio à inovação vem crescendo acentuadamente. Os principais instrumentos de políticas são os incentivos fiscais e financeiros, entre eles destacam-se as linhas de financiamento reembolsáveis e não reembolsáveis, assim como os fundos de capital de risco, o programa pesquisador na empresa (concedido pelo CNPq) e o programa de capital semente (Criatec). Ademais, a entrada em vigor da Lei da Inovação nº 10.793, promulgada em 2005, com o objetivo de incentivar a inovação e a pesquisa científica e tecnológica, e a Lei do Bem, Lei nº 11.196 de 21 de novembro de 2005, que regulamenta os incentivos fiscais para as atividades inovativas. Mais recentemente, cita-se o Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Brasileiro (2007-2010) de 2007 (AVELLAR, 2010).

### 3 EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS

A relevância inovação tecnológica tem ampliado as discussões técnicas e acadêmicas acerca do tema. Entre os estudos recentes, como os de Avellar (2010) e Cavalcanti e De Negri (2011), abordaram aspectos referentes à PINTEC 2008, observando crescimento nas empresas beneficiadas pelos incentivos públicos, principalmente empresas de pequeno porte, também se observou que a taxa de inovação do setor industrial teve um crescimento, assim como os gastos organizacionais.

Neste sentido, objetivando apresentar um panorama dos estudos acerca sobre a inovação tecnológica ao longo dos últimos anos, elaborou-se um quadro-resumo com os principais trabalhos, focando na discussão e nos resultados (ver Quadro 1). Dentre eles, o tema central foi identificar o nível de inovação tecnológica que as empresas brasileiras estão desenvolvendo em cada período, e quais são as implicações do processo inovativo para as organizações. Com o que, os trabalhos identificaram que as atividades de P&D e a implementação de novos produtos, processos e serviços contribuíram para o desenvolvimento das empresas de todos os setores participantes da PINTEC.

Quadro 1 - Estudos anteriores.

<b>Autor</b>	<b>Amostra</b>	<b>Principais resultados</b>
Kannebley Junior, Porto e Pazello (2004)	PINTEC 1998-2000	31,5% das empresas realizaram inovações, a característica exportadora contínua das empresas é a que mais contribui para um aumento na probabilidade de uma empresa ser inovadora;
Tironi (2005)	PINTEC 2000	As questões abordadas são relativas aos temas: “tipo” da inovação (se para o mercado ou para a empresa); “natureza” da inovação (se de produto ou de processo); se a inovação tecnológica é setorial; e a percepção da importância da difusão tecnológica pelos agentes formuladores das políticas.
Campos (2005)	PINTEC 2000	O tipo de inovação predominante é a inovação de produto, com grande permeabilidade nos demais setores. Há de se mencionar, contudo, que em comparação com outros países, o desempenho inovativo destas indústrias brasileiras pode ser considerado incipiente a despeito da extrapolação dos indicadores comparados com a média nacional.
Oliveira (2006)	PINTEC 1998-2003	Os números demonstram que a atividade de inovação nos setores de fabricação de produtos farmacêuticos, fabricação

		de máquinas para escritório e equipamentos de informática, fabricação de material eletrônico básico, fabricação de aparelhos e equipamentos de comunicação sofreram uma pequena redução;
Tironi e Koeller (2006)	PINTEC 2000	A variável que revela o impacto do financiamento público é o percentual das empresas que implementaram inovações; A atividade aquisição de máquinas e equipamentos é a mais frequente; O financiamento público à inovação exerce influência positiva sobre as empresas no que esse refere a pessoal ocupado em atividades de P&D;
Vieira e Albuquerque (2007)	PINTEC 1998-2003, Região nordeste	Na Região Nordeste, algumas regiões que atraíram investimentos industriais e apresentaram crescimento médio superior ao da economia brasileira entre 2001 e 2003, os dispêndios com atividades inovativas, no Brasil, aumentaram 4,8%, enquanto a Região Nordeste ampliou seus gastos com atividades inovativas em 69%, passando de 4,4% do total de gastos brasileiros com atividades inovativas, em 2000, para 7,4% do total.
Tironi e Cruz (2008)	PINTEC 2003, regressão <i>logit</i>	O grau de novidade impacta a Produtividade Total dos Fatores; As inovações impactam a produtividade das empresas somente se implementadas; As inovações em produto elevam a produtividade;
Brito, Brito e Morganti (2009)	PINTEC 2000-Setor químico	As variáveis de inovação não explicaram a variabilidade dos indicadores de lucratividade das empresas, mas explicaram parte relevante da variabilidade da taxa de crescimento da receita líquida;
Rocha e Dufloth (2009)	PINTEC 2003	A inovação não depende somente da capacidade econômica e de produção das empresas; A existência de apoio governamental também influencia a inovação tecnológica; Baixo valor gasto pelas empresas em pesquisa e desenvolvimento, e baixo número de empresas que recebem apoio governamental; as regiões que recebem mais apoio governamental, possuem maiores taxas de inovação.
Avellar (2010)	PINTEC 2003-2008	Observa-se a partir da PINTEC 2008 um aumento no número das empresas beneficiárias; No período 2006-2008 ampliou-se o número de empresas de pequeno porte nos programas de apoio à inovação; Muitos setores industriais possuem participações muito pouco representativas o que leva ao questionamento sobre a abrangência de tais programas de apoio à inovação;
Cavalcanti e De Negri (2011)	PINTEC 1998-2008	A taxa de inovação do setor industrial cresceu de forma sistemática; Os gastos empresariais passaram de 0,49% em 2005 para 0,53% em 2008;

Fonte: elaborado pelos autores.

Embora identificados alguns trabalhos que utilizam a PINTEC como base, nenhum realiza estudo comparativo do setor da indústria, que se divide em indústria extrativa e de transformação. Além disso, os trabalhos já realizados não contemplam análises com todos os períodos disponíveis para análise, de 2000 a 2011.

#### 4 ASPECTOS METODOLÓGICOS

O trabalho constitui-se em uma pesquisa qualitativa, de cunho exploratório e descritivo. As pesquisas qualitativas têm maior utilização quando se possui pouca informação, em situações em que o fenômeno deve ser observado ou em que se

deseja conhecer um processo, determinado aspecto psicológico complexo, ou um problema complexo, sem muitos dados de partida (LAKATOS, 2005).

Para Gil (2007), as pesquisas exploratórias têm como intuito proporcionar maior familiaridade com o tema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. As pesquisas descritivas visam à descrição de características de determinado fenômeno. Na primeira, tem-se o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições, enquanto na última, o estabelecimento de relações entre as variáveis.

Levando em consideração a abordagem do problema, o trabalho foi qualitativo e quantitativo, pois requer, ao mesmo tempo, números estatísticos e especificações em determinados aspectos do tema. Para Michel (2009), uma pesquisa de natureza qualitativa considera que há uma relação dinâmica, particular, contextual e temporal entre o objeto de estudo e o pesquisador.

Além disso, na pesquisa qualitativa, a verdade não se comprova numérica ou estatisticamente, mas convence na forma de experimentação empírica, a partir de análise detalhada, abrangente e coerente.

Como base de dados foi utilizada a Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC), desenvolvida pelo IBGE. Essa pesquisa tem como objetivo construir indicadores dos principais setores da economia para identificar os níveis de atividades de inovação das empresas brasileiras. O foco está em identificar os fatores que influenciam a decisão de inovar das empresas, as estratégias adotadas e os esforços empreendidos para implementar um produto, processo ou serviço novo (IBGE, 2016).

Para tal, são realizadas entrevistas com base em um questionário enviado previamente para a empresa. A base de dados é atualizada a cada três anos e o primeiro relatório de dados lançado pelo IBGE foi no ano de 2000, e o último, mais atualizado, no ano de 2011. Os dados estão distribuídos em quatro setores: indústria extrativa, indústria de transformação, eletricidade e gás e serviços.

Após a coleta de dados, foram realizadas análises descritivas das variáveis, bem como confronto dos dados analisados para identificar em qual setor de fato ocorrem investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento de novos produtos, processos e serviços. Além disso, foi calculada a taxa de inovação das empresas, que representa o número de empresas com relação ao total que implementa atividades de P&D nas suas atividades.

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Com o objetivo de comparar a evolução da introdução de processos inovativos na indústria extrativa e de transformação no período de 2000 a 2011, foram utilizados dados da Pesquisa de Inovação Tecnológica – PINTEC, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, divulgada a cada três anos. Essa pesquisa utiliza questionários respondidos pelas empresas de cada setor específico da economia, com o fim de identificar o nível de inovação tecnológica das empresas. Para tanto, os resultados foram divididos em seções para melhor abordar os resultados obtidos com as estatísticas descritivas dos dados da referida pesquisa.

### **5.1 Taxa de inovação**

A taxa de inovação é calculada a partir dos dados divulgados pela PINTEC (2011) e indica a relação entre o número de empresas que declararam ter pelo

menos um processo de inovação tecnológica no período em análise e o número total de empresas presentes nas pesquisas. Assim, a taxa de inovação resulta no nível de dos esforços de inovação das empresas brasileiras (IPEA, 2013).

A inovação é uma variável relevante para as organizações de todos os setores, seja em produtos, serviços ou processos internos da própria organização. Para manter-se competitivo em um ambiente de negócios, a inovação tecnológica precisa ser discutida em todos os setores empresariais. Os produtos, processos e serviços possuem um ciclo, até atingir a estabilidade, período em que surge a inovação para adquirir novos clientes (MONTEIRO, 2008).

Neste sentido, foram calculadas as taxas de inovação dos dois setores em análise, que são a indústria extrativa e de transformação, conforme Tabela 1. Os resultados indicam que a indústria de transformação apresenta uma proporção maior de empresas que investem em inovação. Além disso, verificou-se um aumento nas inovações em processos, sendo assim, as empresas estão buscando desenvolver novos processos para melhor gerir produção, marketing, financeiro, e as formas de comercialização dos produtos.

A indústria de transformação também indicou um aumento na taxa de inovação das empresas em produtos e processos simultaneamente, já que esse ramo é responsável por transformar matéria-prima em produto acabado. Nesse caso, essas empresas estão preocupadas em inovar inserindo novos produtos no mercado e também tentando reduzir custos com novas formas de produzir, comercializar, e até mesmo gerir a organização, de forma que os recursos sejam alocados de forma a maximizar os resultados.

Embora em proporções menores, a taxa de inovação da indústria extrativa também apresentou crescimento no período de 2000 a 2011. Da mesma forma que na indústria de transformação, a indústria extrativa apresentou maiores taxas de inovação em processos quando comparado com inovação em produtos. Isso se deve pelo fato de que esse ramo é especializado em serviços e não na transformação de produtos.

Tabela 1: Taxa de inovação dos setores indústria extrativa e indústria de transformação no período de 2000 a 2011.

Período	Indústria extrativa			Indústria de transformação		
	Produto	Processo	Produto e Processo	Produto	Processo	Produto e Processo
2000	5%	17%	5%	18%	25%	11%
2003	6%	20%	5%	27%	27%	14%
2005	6%	22%	6%	20%	27%	13%
2008	10%	23%	9%	23%	32%	17%
2011	6%	18%	5%	18%	32%	14%

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da PINTEC (2011).

Além disso, pode ser identificado que a indústria de transformação possui uma taxa de inovação mais elevada em processos, e também um aumento no número de empresas que estão inovando em produtos e processos simultaneamente. Com relação à indústria extrativa, identificou-se uma taxa de inovação maior em processos, já que esse ramo é responsável pela extração de minerais.

## 5.2 Investimentos em P&D

Como já observado, o número de empresas dos setores da indústria extrativa e indústria de transformação investindo em inovação tecnológica vem aumentando ao longo dos anos. Assim, na Tabela 2 podem ser analisadas as origens dos financiamentos de pesquisa e desenvolvimento para a criação e aperfeiçoamento de novos produtos e processos nas indústrias em análise.

Realizando um comparativo entre a indústria extrativa e a de transformação, quanto à fonte de financiamento de pesquisa e desenvolvimento nos produtos, processos e serviços, tem-se um comportamento semelhante. Os resultados da PINTEC (2011) apontam que a grande maioria das empresas utilizam recursos próprios para financiar as atividades de P&D, ressaltando que no setor extrativista, ao longo do período analisado, poucas empresas utilizaram recursos de terceiros para esse fim.

Tabela 2: Estrutura de financiamento das atividades de Pesquisa e Desenvolvimento da Indústria extrativa e de transformação

Estrutura de financiamento das atividades de Pesquisa e desenvolvimento (%)								
	Indústria extrativa				Indústria de transformação			
	Próprias	De terceiros			Próprias	De terceiros		
		Total	Privado	Público		Total	Privado	Público
2000	99	1	-	1	88	12	4	8
2003	98	2	-	1	90	10	5	5
2005	98	2	-	2	92	8	1	6
2008	81	19	15	4	88	12	1	11
2011	99	1	1	-	85	15	12	2

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados da PINTEC (2011).

Porém, o período de 2008 apresentou dados diferentes dos outros analisados. As empresas que participaram da PINTEC, em grande maioria também utilizavam recursos próprios para realizar estudos para incluir inovações em seus produtos, processos ou serviços; porém, apenas 19% das empresas utilizou capital de terceiros, desses, 15% oriundos do setor privado.

Particularidades são observadas na indústria de transformação, em que, embora o número de empresas que utiliza capital próprio para financiar atividades inovativas seja representativo, a utilização de capital de terceiros representa importante fonte de recursos. Esse capital é oriundo tanto de agentes públicos quanto privados; destaque é dado para o ano de 2011, quando cerca de 12% das empresas pesquisadas utilizaram recursos de terceiros públicos para financiar P&D. Porém, de forma geral, verifica-se que na indústria de transformação as empresas utilizam uma parcela maior de recursos de terceiros do que as empresas pertencentes ao ramo extrativista.

Levando em consideração que as empresas dos dois setores utilizam recursos próprios para financiar as atividades de P&D, na Tabela 3 podem ser analisados os números de trabalhadores no desenvolvimento de novos produtos, processos e serviços e o número de empresas que investem em atividades internas de pesquisa e desenvolvimento.

A indústria extrativa apresenta um número menor de empresas que participam da PINTEC, em relação à indústria de transformação, mesmo assim, os dois setores remontam, proporcionalmente, o mesmo patamar de trabalhadores no

desenvolvimento de atividades inovativas, embora apresentem uma taxa de inovação diferente. No ano de 2011 há um destaque para o número de trabalhadores com dedicação exclusiva nas atividades inovativas, com cerca de 22 trabalhadores por empresa.

O número de ocupados com P&D em 2011 no setor extrativista era elevado quando comparado com os períodos anteriores, 3 (2000), 3 (2003), 12 (2005) e 8 (2008). Quanto ao número de trabalhadores que estão desenvolvendo atividades inovativas com dedicação parcial na indústria extrativa, segue o mesmo padrão do número daqueles com dedicação exclusiva.

No setor de transformação, existe um maior número de empresas e a taxa de inovação também é relativamente maior com relação a indústria extrativa. Além disso, a quantidade de pessoas que desempenham a atividade de P&D dentro da empresa vem aumentando ao longo do período analisado, passando de 4 trabalhadores por empresa em 2000 para 10 em 2011. Já com relação ao número de trabalhadores que desempenham atividades inovativas com dedicação parcial, a participação manteve-se relativamente constante.

Tabela 3: Número de empresas que realizam dispêndios com P&D e número de pessoas envolvidas

Empresas que realizaram dispêndios nas atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento						
Período	Indústria extrativa			Indústria de transformação		
	Total de empresas	Número de pessoas ocupadas em Pesquisa e Desenvolvimento		Total de empresas	Número de pessoas ocupadas em Pesquisa e Desenvolvimento	
		Com dedicação exclusiva	Com dedicação parcial		Com dedicação exclusiva	Com dedicação parcial
2000	69	224	371	7 343	31 223	32 574
2003	76	246	146	4 865	32 339	19 246
2005	18	208	240	5 028	42 326	15 673
2008	100	776	482	4 122	42 801	13 084
2011	23	496	143	5 853	60 399	32 466

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados da PINTEC (2011).

Quanto ao número de empresas que realizam dispêndios com atividades inovativas internas e capital humano com dedicação exclusiva e parcial para essas atividades, nas duas indústrias observa-se um quantitativo maior de trabalhadores desempenhando a atividade de P&D com dedicação exclusiva.

Complementando, na Figura 1 estão expostos os níveis de escolaridade dos trabalhadores em atividade de pesquisa e desenvolvimento nas indústrias de transformação e extrativa. Nos dois setores identifica-se que, no ano de 2011, um grande número de profissionais com ensino superior completo responsáveis pelo desenvolvimento de atividades inovativas. Ressaltando uma maior participação para a indústria de transformação, com 62% dos responsáveis pelo P&D. Outro fato relevante é a proporção de pessoas com pós-graduação responsáveis pelo desenvolvimento de novos produtos, processos e serviços, sendo maior na indústria extrativa (30%) quando comparado com a indústria de transformação (11%).

Analisando a evolução da escolaridade dos agentes responsáveis por desenvolver atividades inovativas, na indústria extrativa, ocorreu um aumento de cerca de 236% no número de pessoas com pós-graduação no período de 2000 a

2011. Já com relação aos profissionais com nível médio, houve uma redução de 90%. Outro ponto a ressaltar, é que houve um aumento de cerca de 195% no número de trabalhadores que tem nível superior completo e são responsáveis pelo desenvolvimento de atividades inovativas.

O mesmo comportamento é observado na indústria de transformação, porém em patamares um pouco menores. Nesse caso, houve um aumento de 194% no número de pessoas com pós-graduação responsáveis por desenvolver atividades inovativas, o mesmo ocorre com as pessoas de nível superior, com um aumento de 186%. Da mesma forma como na indústria extrativa, o número de profissionais com nível médio caiu 49%, no período em análise.

Figura 1: Nível de escolaridade das pessoas que trabalham com P&D, no ano de 2011.



Fonte: Elaborado pelos autores, a partir dos dados da PINTEC (2011).

Comparando os dois setores, a indústria extrativa possui um número maior de profissionais com pós-graduação desenvolvendo essas atividades, já com relação às pessoas com nível superior, a indústria de transformação tem maior representatividade.

### 5.3 Participação dos produtos, processos ou serviços novos no faturamento das empresas

No que tange ao número de empresas que de fato conseguiram implementar um produto novo ou aprimorado no mercado e o quanto esses produtos representam nas vendas totais da empresa das indústrias extrativa e de transformação, verifica-se que na indústria extrativa, em média, cerca de 7% das empresas implantaram novos produtos no mercado. A partir da inserção desses produtos novos ou aprimorados no mercado, no ano de 2000, essas vendas representaram até 40% do total comercializado por 46 das 92 empresas que investiram em atividades de P&D e chegaram ao produto final.

Nos períodos seguintes, de 2003 a 2011, a maioria das empresas que implementaram um produto novo ou aprimorado no mercado, obtiveram mais de 40% de suas vendas originadas da comercialização desses novos produtos. Com destaque para o ano de 2008, em que das 214 empresas que chegaram ao produto final, 157 alcançaram essa proporção nas vendas totais.

A indústria de transformação representa um número maior de empresas. Porém, das empresas que investiram em atividades inovativas e P&D, em média

cerca de 20% conseguiram implementar o produto inovador ou aprimorado no mercado. Em comparação com a indústria extrativa, as empresas da indústria de transformação tiveram maior êxito em comercializar novos produtos, visto que foi identificado maior número de profissionais trabalhando, melhor taxa de inovação e um número mais elevado de empresas que investem em atividades inovativas.

Neste setor, os produtos novos ou aprimorados implementados no mercado representaram entre 10 e 40% das vendas totais das empresas responsáveis pela comercialização no ano de 2000. Nos períodos seguintes as vendas de produtos inovativos continuaram representando igual importância nas vendas totais das empresas. Com destaque também para o ano de 2008 que, das 23.059 empresas que implementaram produtos novos, 10.241 tiveram até 40% das vendas totais oriundas da comercialização desses produtos gerados por meio de atividades inovativas.

Tabela 4: Participação de inovações no faturamento das empresas da indústria extrativa e de transformação

Indústria extrativa						Indústria de transformação				
Empresas			Participação percentual dos produtos tecnologicamente novos ou substancialmente aprimorados no total das vendas internas			Empresas		Participação percentual dos produtos tecnologicamente novos ou substancialmente aprimorados no total das vendas internas		
	Total	Que implementaram produto	Até 10%	De 10 a 40%	Mais de 40%	Total	Que implementaram produto	Até 10%	De 10 a 40%	Mais de 40%
2000	1729	92	19	46	28	70277	12566	2663	6141	3761
2003	1888	118	17	38	63	82374	17028	3621	6885	6522
2005	1849	118	21	31	65	89205	17666	3641	7026	7000
2008	2076	214	18	39	157	100612	23059	4463	10241	8354
2011	2421	144	21	16	107	114212	19212	5688	8948	5355

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados da PINTEC (2011).

Sintetizando, os resultados demonstram que a indústria de transformação foi mais eficaz em transformar atividades em P&D em produtos finais. Isso, pois cerca de 20% das empresas participantes da PINTEC implementaram produtos novos ou aprimorados no período de 2000 a 2011. Comparativamente, a indústria de transformação obteve uma parcela menor das vendas com os produtos novos, de 10 a 40%, enquanto que a indústria extrativa conseguiu uma parcela superior a 40%.

#### 5.4 Dificuldades para inovar

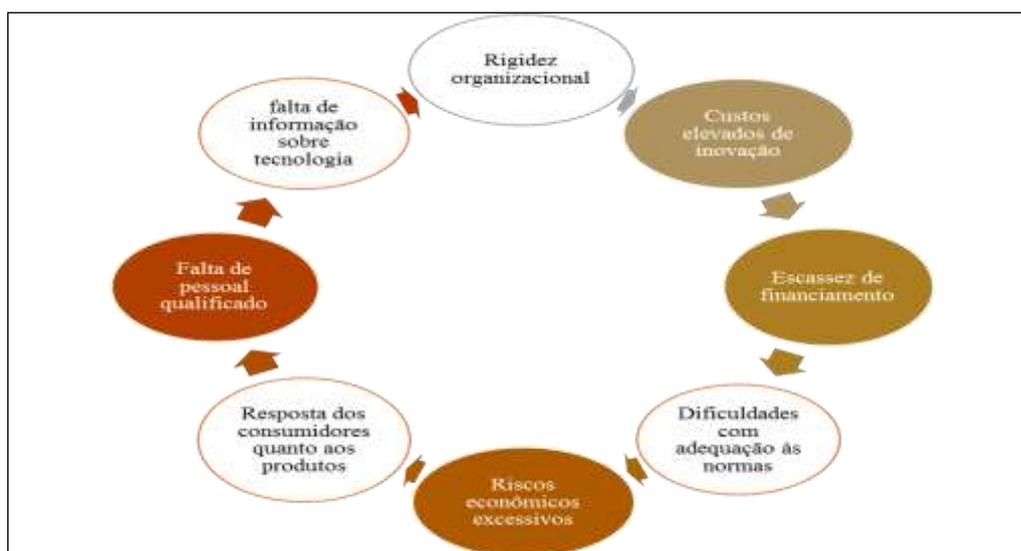
Com uma taxa de inovação mais elevada, a indústria de transformação também possui um número maior de empresas atuando e desenvolvendo produtos com caráter inovador. Porém, com a PINTEC foram identificados alguns limitantes

que tornam a atividade inovativa mais onerosa, conforme se verificam nas Figuras 2 e 3.

Na indústria de transformação, os problemas que tem alto grau de impacto nas atividades inovativas da empresa são elevados custos de inovação para as atividades de P&D, riscos econômicos excessivos de se colocar um produto novo no mercado e escassez nas fontes de financiamentos para investir nesse tipo de atividade dentro da empresa. Segundo as empresas participantes da PINTEC (2011), esses são os obstáculos que mais interferem no desenvolvimento de novos produtos, processos ou serviços.

Porém, ainda existem outros empasses na atividade inovativa, embora menos relevantes, ainda sim atuam como inibidores no processo de criação. Dentre eles, a rigidez organizacional para desenvolver novos produtos e falta de informação sobre tecnologias. Outro ponto ressaltado que se refere ao processo de inovação é a resposta dos consumidores aos produtos novos lançados, por isso as empresas estão aumentando as inovações em processos para diminuir custo ao invés de dispor de cada vez mais produtos no mercado.

Figura 2: Principais problemas encontrados pelas empresas da indústria de transformação para inovar, em 2011.



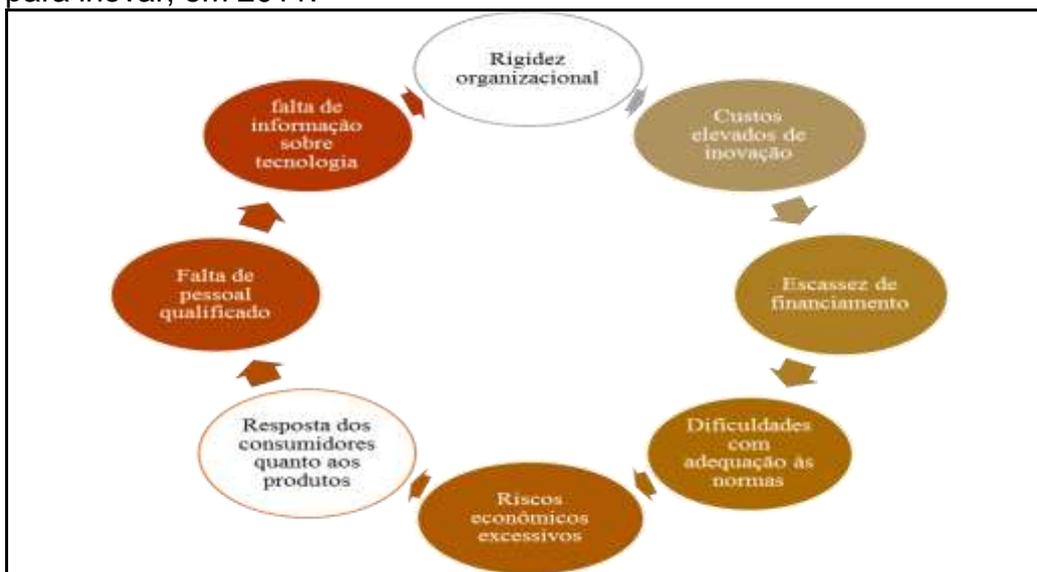
Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados da PINTEC (2011).

Para a indústria de transformação, os obstáculos das atividades inovativas são causados em grande parte por escassez de financiamentos, falta de pessoal qualificado para desempenhar a atividade, custos de inovação elevados, e também os riscos econômicos elevados, ou seja, o comportamento do mercado gera certa dúvida para as empresas que pretendem implementar produtos novos.

Para a indústria extrativa, as dificuldades enfrentadas são as mesmas, porém os gestores têm opiniões diferentes sobre quais geram maior impacto nas atividades de P&D. Nesse caso, os problemas mais enfrentados e que impactam negativamente na geração de novos produtos são falta de informação sobre tecnologia para implementar os produtos. O custo elevado de inovação também foi citado como um fator impactante na implementação de atividades de P&D, já que também gera distorções nos custos totais da empresa.

Outros pontos também identificados como inibidor de inovação nas empresas da indústria extrativa foram a escassez de financiamentos para investir no desenvolvimento de atividades inovativas, bem como falta de profissional qualificado e dificuldades com adequação às normas vigentes e que regem a produção de todos os setores. Como fator limitante, os riscos inerentes aos movimentos da economia trazem incertezas na hora da decisão de investir mais em atividades de P&D.

Figura 3: Principais problemas encontrados pelas empresas da indústria extrativa para inovar, em 2011.



Fonte: Elaborado pelos autores, a partir de dados da PINTEC (2011).

Diferentemente do ocorrido com a indústria de transformação, na indústria extrativa, apenas dois pontos de concordância foram identificados quanto a ausência de impactos de forma tão agressiva nas atividades inovativas. Esses são a rigidez organizacional e a resposta dos consumidores quanto aos produtos novos.

## 6 CONCLUSÕES

No contexto atual, o desenvolvimento de inovações tanto de produto, processos ou serviços tem um papel fundamental à manutenção da competitividade das empresas em todos os setores. Embora não seja uma tarefa fácil, um novo processo dentro de uma organização pode ser responsável por redução de custos, facilitando uma maior lucratividade. Além disso, um produto ou serviço novo comercializado no mercado pode alavancar as vendas, visto que os consumidores estão, cada vez mais, buscam por diferenciais.

Embora de relevância, são incipientes as discussões quanto a esse tema. Para o qual, a Pesquisa de Inovação Tecnológica – PINTEC, desenvolvida pelo IBGE, tem sido importante ferramenta no fornecimento de dados sobre inovação no mercado brasileiro, mensurando inovações por processo e por produto, fazendo uma relação com o porte da empresa a partir do número de empregos. Mensura inovação com dados sobre inovação interna e inovação por aquisição de máquinas ou equipamentos em diferentes setores e segmentos.

Na proposta desenvolvida, foi realizado com um comparativo do nível de inovação tecnológica dos setores de indústria de transformação e indústria extrativa. De forma geral, os resultados indicam que o setor extrativista e a indústria de

transformação possuem uma taxa de inovação mais expressiva em processos, ou seja, um maior número de empresas tem desenvolvido novos processos comparativamente a novos produtos.

Com relação às formas de investimentos das atividades de pesquisa e desenvolvimento de novos produtos, processos ou serviços, os dois setores têm uma estrutura de financiamento baseada em capital próprio. Além disso, identificou-se um aumento do número de pessoas trabalhando com dedicação exclusiva para atividades de P&D na indústria extrativa, enquanto que na indústria de transformação, o número de profissionais desenvolvendo atividades inovativas em tempo integral manteve-se relativamente constante no período analisado.

A partir das atividades de P&D, apenas 7% das empresas da indústria extrativa implementaram os produtos, processos ou serviços novos ou aprimorados no período de 2000 a 2011. E a comercialização destes representou mais de 40% da receita total das empresas que obtiveram êxito na implementação. Já na indústria de transformação, apenas cerca de 20% das empresas chegaram a fase de implementação dos produtos novos gerados com atividades inovativas, os quais representaram entre 10 e 40% das vendas totais da empresa.

Além disso, na indústria de transformação identificou-se que os custos elevados de inovação, a escassez de financiamentos, a falta de pessoal qualificado e os riscos econômicos excessivos são os principais fatores inibidores do processo inovativo. Já na indústria extrativa, além desses, ainda encontrou-se a dificuldade de adequação às normas e a falta de informação sobre tecnologia a ser utilizada nas atividades inovativas.

Os resultados permitiram traçar um panorama desses dois setores, ainda que referente a um curto horizonte de tempo e em limitadas variáveis, porém muito ainda tem a ser trabalhado no que tange ao processo de inovação na indústria brasileira. Logo, como sugestões para futuras discussões, indica-se a utilização da base de dados da PINTEC 2014, a ser lançada, e analisar os demais setores: de serviço e eletricidade e gás, para realizar uma análise mais ampla do setor industrial brasileiro.

## REFERÊNCIAS

AVELLAR, A. P. Políticas de inovação no Brasil: uma análise com base na PINTEC 2008. **Economia & Tecnologia**, 2010.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Programa de Disseminação das Estatísticas do Trabalho. Relação Anual de Informações Sociais (RAIS). Brasília, DF, 2012.

BRITO, J. Diversificação, competência e coerência produtiva . Concentração Industrial. In: KUPFER, D.;HASENCLEVER, L (Org.). **Economia industrial: fundamentos teóricos e práticos no Brasil**. Rio de Janeiro: Campus , 2002.

BRITO, E. P. Z; BRITO, L. A. L; MORGANTI, F. INOVAÇÃO E O DESEMPENHO EMPRESARIAL: LUCRO OU CRESCIMENTO?. **RAE-eletrônica**, v. 8, n. 1, 2009.

CAMPOS, B. C. Aspectos da padronização setorial das inovações na indústria Brasileira: uma análise multivariada a partir da pintec 2000. In CONGRESSO DA ANPEC. **Anais** 2005.

CAVALCANTE, L. R; DE NEGRI, F. Trajetória recente dos indicadores de inovação no Brasil. Texto para Discussão, **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA)**, 2011.

DEPARTAMENTO DE PESQUISAS E ESTUDO ECONOMICOS – DEPECON. Panorama da indústria de transformação brasileira. 3ª edição. Março de 2014.

DORNELAS, J; **Empreendedorismo, transformando ideias em negócios**. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar um projeto de pesquisa**. 4ªed. São Paulo: Atlas, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE 2.0. Disponível em: <<http://www.cnae.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 2 mar. 2016.

JUNIOR, S. K; PORTO, G. S; PAZELLO, E. T. Inovação na Indústria Brasileira: Uma análise Exploratória a partir do PINTEC. Revista Brasileira de Inovação. 2004.

LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica. 6º ed. São Paulo: Atlas 2005.

LIMA, M. H. R. (2007), Capítulo 2 - A indústria extrativa mineral: algumas questões socioeconômicas da mineração, In: Fernandes, Francisco; Castilhos, Zuleica; Luz, Adão Benvindo da; Matos, Gerson (eds.), Tendências Tecnológicas – Brasil 2015 - Geociências e Tecnologia Mineral, Parte 3 - Questões Sistêmicas, CETEM-Centro de Tecnologia Mineral, Rio de Janeiro.

MICHEL, Maria Helena. **Metodologia e pesquisa científica em ciências sociais**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

OLIVEIRA, G. A taxa de inovação nos setores de Alta Intensidade Tecnológica: uma análise a partir da PINTEC 2003. IV Ciclo de Debates em Economia Industrial, Trabalho e Tecnologia PUC/SP, 2006.

PESQUISA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA – PINTEC 2000-2011. Disponível em: <[www.pintec.gov.br](http://www.pintec.gov.br)>. Acesso em: 20 nov. 2015.

PESQUISA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA – PINTEC. Metodologia 2011.

Disponível em:

<[http://www.pintec.ibge.gov.br/downloads/METODOLOGIA/Manual%20de%20Instrucoes%20para%20Preenchimento%20do%20Questionario/manual\\_de\\_instrucoes\\_pintec\\_2011.pdf](http://www.pintec.ibge.gov.br/downloads/METODOLOGIA/Manual%20de%20Instrucoes%20para%20Preenchimento%20do%20Questionario/manual_de_instrucoes_pintec_2011.pdf)>. Acesso em: 01 mar. 2016.

ROCHA, E. M. P. D.; DUFLOTH, S. C. Análise comparativa regional de indicadores de inovação tecnológica empresarial: contribuição a partir dos dados da pesquisa industrial de inovação tecnológica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, 14(1), 192-208, 2009.

ROCHA, E. M. P.; FERREIRA, M. A. T. Análise dos indicadores de inovação tecnológica no Brasil: comparação entre um grupo de empresas privatizadas e o grupo geral de empresas. **Ciência e Informação**, Brasília, 30(2), 64-69, 2001.

SÁENZ, T. W.; PAULA, M. C. D. S. Considerações sobre indicadores de inovação para América Latina. **Interciencia**, 27(8), 430-437, 2002.

SOUSA, L. G. de. **Economia industrial**. EUMED, Edição digital, 2005.

TIDD, J; BESSANT, J; PAVITT, K. Gestão da inovação. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

TIRONI, L. F.; CRUZ, B. de O. Inovação incremental ou radical: há motivos para diferenciar? Uma abordagem com dados da PINTEC. 2008.

TIRONI, L. F; KOELLER, P. Financiamento público à inovação segundo a Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC). 2006.

VIEIRA, K. P; ALBUQUERQUE, E. M. O financiamento às atividades inovativas na região nordeste: uma análise descritiva a partir dos dados da Pintec. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 38, n. 3, 2007.