

DESEMPENHO DA INDÚSTRIA AEROESPACIAL FRENTE A INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO NO PERÍODO POSTERIOR AO PLANO REAL

Thayara Cassenote dos Santos¹

Júlio Eduardo Rohenkohl²

JEL CODE: L10; L62

Eixo temático: 2 – Microeconomia e Economia Industrial e da Inovação

RESUMO

Políticas de apreciação cambial costumam refletir no comportamento da indústria nacional, principalmente nas que dependem de exportação. A indústria aeroespacial é uma indústria conhecida pela grande capacidade de agregar valor na economia, em comparação com outras indústrias importantes no Brasil. Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo perceber seu desempenho comparado ao da indústria de transformação após as medidas de controle de câmbio adotadas no Brasil. Para esta finalidade utiliza-se dados disponibilizados pelo IPEADATA, Banco Central do Brasil e IBGE através da PIA-Empresa combinando diversos tipos de análise a fim de compreender seu desempenho comparado com o desempenho de toda a indústria de transformação no período de 1996 – 2012.

Palavras-chave: Indústria, Aeroespacial, Taxa de câmbio

ABSTRACT

Exchange appreciation policies tend to reflect on the behavior of the domestic industry, especially those that depend on exports. The aerospace industry is known for its ability to add value to the economy compared to other major industries in Brazil. In this sense, this work aims to perceive its performance compared to the processing industry after the measures of exchange control adopted in Brazil. For this purpose, data made available by IPEADATA, Brazilian Central Bank and IBGE through the PIA-Empresa are used, combining several types of analysis to understand its performance compared to the performance of the entire processing industry in the period 1996-2012.

¹ Aluna de graduação da UFSM; Email: thayara.cassenote@gmail.com

² Professor do PPGED UFSM; Email: Julioroh@gmail.com

Key-words: Industry; Aerospace; Exchange rate

1.INTRODUÇÃO

A partir de 1985, as preocupações econômicas observadas no Brasil foram focadas no combate a inflação, intercalando planos econômicos voltados a essa finalidade com períodos de política mais ortodoxa. Alguns dos planos de combate a inflação foram: Plano Cruzado em 1986, Plano Bresser em 1987, Plano Verão em 1989, Plano Collor 1990 e Plano Real 1994. Durante o Plano Real possibilitou-se a valorização da taxa de câmbio nominal, então o câmbio foi valorizado pela inflação residual e pela queda na taxa de câmbio nominal. Nesse contexto de abertura comercial, ocorre um aumento nas importações com crescimento da renda e isso em conjunto com a valorização cambial conduz a um déficit na balança comercial (VASCONCELLOS; GREMAUD; JUNIOR 1999).

Na indústria, o Brasil passou a partir de 1930 por um amplo processo de industrialização.

Percebe-se que a dinâmica industrial brasileira contemplou a sequência de fases explicitada no chamado PSI. Primeiro, consolidou-se o setor de bens de consumo leves (até 1950). No Plano de Metas, iniciou-se a consolidação do setor de bens de consumo duráveis, que se completou no Milagre Econômico. Ao longo de toda esta fase, desenvolveram-se de forma incipiente os setores de bens de capital e bens intermediários, que passaram a receber tratamento especial no II PND, quando se pode dizer que os mesmos se consolidaram no país. Nesse momento poder-se-ia dizer que se completara a matriz industrial brasileira. (VASCONCELLOS; GREMAUD; JUNIOR 1999).

Na década de 80, a indústria brasileira foi o setor que mais sofreu com uma crise generalizada, devido ao contexto de crise cambial e inflação. Assim, como o processo de industrialização brasileiro foi baseado no Processo de Substituição de Importações (PSI), a indústria brasileira ainda era muito ineficiente com pouco investimentos em pesquisa e desenvolvimento tecnológico, o que serviu de agravante para a crise pois as empresas brasileiras não conseguiam atingir escala de operações globais. Com a abertura comercial e a valorização da taxa de câmbio pós Plano Real a falta de competitividade da indústria

brasileira fica evidenciada ocorrendo um agravamento da crise do setor. Dessa forma, ocorre o fechamento de muitas empresas industriais no Brasil concomitante a um aumento dos importados no mercado nacional. (VASCONCELLOS; GREMAUD; JUNIOR 1999).

A indústria aeronáutica brasileira é considerada um exemplo de estratégia bem-sucedida no Brasil, essa estratégia levou o país das *commodities* a ter um setor industrial altamente tecnológico com uma grande capacidade de agregar valor na economia e de fornecer um dos principais itens de exportações do país e de gerar saldos comerciais (MONTORO e MIGON, 2009).

O contexto de análise desse artigo se forma com o início da década de 90 no Brasil, período marcado por um choque no ambiente competitivo da indústria no Brasil devido a rápida liberalização econômica no país (KUPFER, 2005). No período de 1994, o Plano Real implica a taxa de câmbio valorizada e taxas de juros elevadas e a adoção da Tarifa Externa Comum do Mercosul, isso resultou em um aprofundamento da exposição da indústria brasileira ao mercado externo (início da abertura efetiva), ou seja, provoca maior concorrência dos produtos brasileiros com produtos importados. Esses fatores causaram perda de competitividade das empresas industriais brasileiras, principalmente no período de 1996 a 1999. Além disto, houve déficits crescentes na balança comercial brasileira, a despeito do aumento das exportações e importações, uma vez que no período imediato após o Plano Real pode-se observar que as exportações cresciam a taxas pequenas e inferiores as exportações mundiais, já as importações chegaram a triplicar de 1990 até 1997. Essa situação da balança de pagamentos só foi recuperada após 1999 (fim da abertura efetiva) com a desvalorização do real. (KUPFER, 2005)

Este trabalho busca compreender como foi o desempenho da indústria aeroespacial frente a indústria de transformação no Brasil no período de 1996 – 2013, na tentativa de observar quais os efeitos que a valorização cambial pós Plano Real e abertura comercial pode ter causado na indústria aeroespacial que se apresenta como uma indústria com características próprias.

Realiza-se um estudo exploratório, descritivo da realidade da Indústria Aeroespacial após o Plano Real comparativamente a Indústria de Transformação no período de 1996 a 2012. Manuseia-se um conjunto de indicadores obtidos através de dados fornecidos pelo IPEADATA, Banco Central do Brasil (BACEN) e Pesquisa

Industrial Anual Empresa (PIA-Empresa) essa última faz parte do Programa Anual das Pesquisas Estruturais por Empresa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE) que fornece características estruturais básicas do setor empresarial da indústria extrativa mineral e de transformação. Serão feitas análises da Indústria de Transformação como um todo, do setor aeroespacial e da relação entre esses.

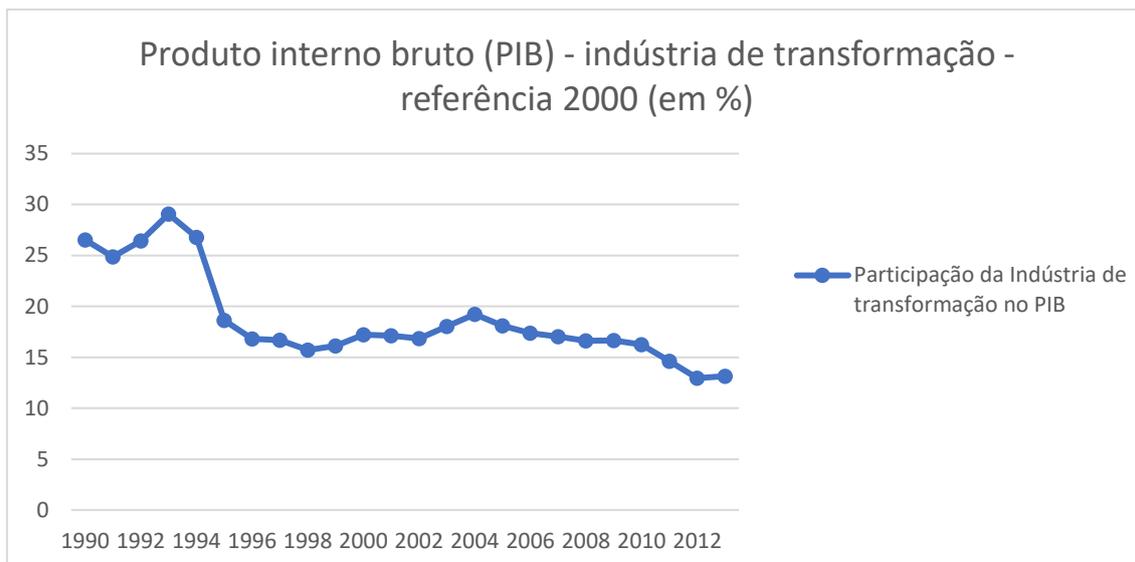
O presente trabalho se estrutura em uma introdução onde há uma breve revisão bibliográfica a fim de contextualizar o trabalho em questão e estudo sobre a Indústria Aeroespacial num geral; Na segunda seção há uma análise de dados mais gerais da economia brasileira do período estudado, que serão úteis na análise do que ocorre com a indústria; Uma terceira seção com os dados obtidos através da Pesquisa Industrial Anual – Empresa e sua análise; e, finalmente, as considerações finais.

2. ANÁLISE DE DADOS GERAIS DA ECONOMIA BRASILEIRA NO PERÍODO

2.1 Participação da Indústria de Transformação no PIB

A partir de dados fornecidos pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA-DATA podemos observar que a participação da Indústria de Transformação no Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro teve uma grande queda de 1993 até 2012, sendo que a maior queda entre os anos de 1994 (ano de aplicação do Plano Real) e 1995 foi de 26,79% para 18,62%.

Gráfico 1



Fonte: Elaboração própria com dados do IPEADATA

2.2 Taxa de Câmbio no período estudado

Para um estudo mais apurado sobre a influência da taxa de câmbio na indústria é bom ter em mente as seguintes consequências de apreciação ou depreciação da taxa de câmbio comentadas por Luiz Carlos Bresser-Pereira (2005):

Uma taxa de câmbio apreciada, compatível com a utilização de poupança externa, estimula o consumo e a importação, promovendo a substituição da poupança interna pela externa. Graças aos financiamentos ou aos investimentos diretos de multinacionais o país pensa estar aumentando sua taxa de acumulação de capital, mas está aumentando artificialmente salários, consumo, importações e dívida externa. Já uma taxa de câmbio relativamente depreciada estimula a poupança, o investimento, e a exportação.

Assim, no período de 2002 ocorre um grande movimento de depreciação da taxa de cambio, o que, segundo vemos em Bresser-Pereira, pode ocasionar resultados positivos para a indústria nacional.

Gráfico 2:



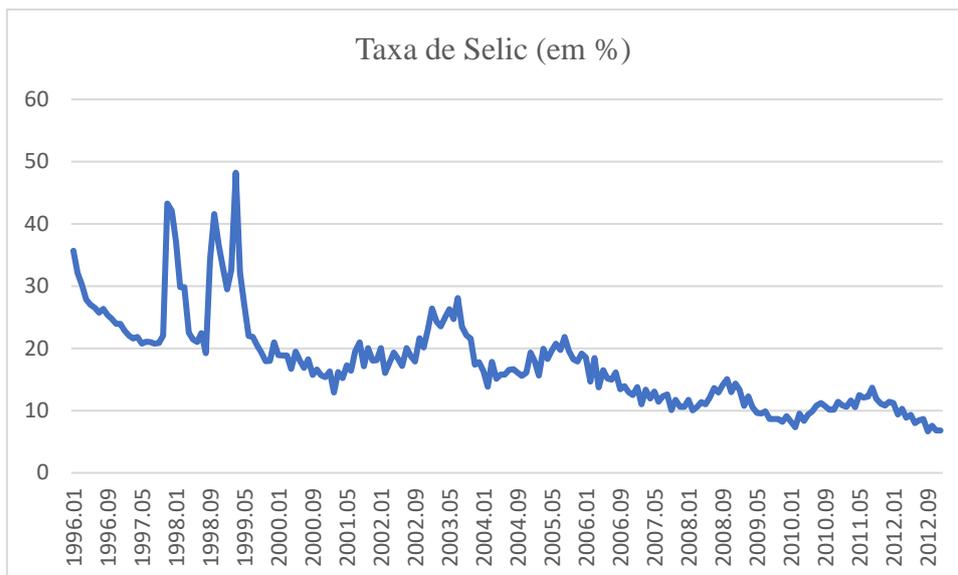
Fonte: Elaboração própria com dados obtidos através de Banco Central do Brasil, Boletim, Seção mercado financeiro e de capitais

Os indicadores da participação da indústria de transformação no PIB e da taxa de câmbio nominal apresentam correlação linear de 0,475147 o que indica que essas variáveis são positivamente correlacionadas, ou seja, quando uma cresce a outra também irá crescer. A correlação linear varia de $-1 < r < 1$, dessa forma, percebemos que a correlação dessas variáveis não é próxima da perfeita, mas também não é trivial. Já a correlação linear da participação da indústria de transformação no PIB com a taxa de juros é de 0,262441, menor que a correlação da taxa de câmbio apresentada anteriormente o que significa que o movimento do indicador da participação da indústria de transformação no PIB tem maior relação com a taxa de câmbio nominal do que com a taxa de juros, ou seja, as variações que ocorrem no câmbio tem reflexo mais significativo do que na taxa de juros.

2.3 Taxa de Juros no período estudado

Como amplamente disseminado nos manuais de Macroeconomia, o aumento na taxa de juros mina o poder de investimento das indústrias, aumenta o capital especulativo no país e faz com que as exportações diminuam e as importações aumentem. Dessa forma, observamos que a taxa de juros no Brasil atingiu um ápice em 1999 e valores altos em 1997, após isso houve queda e novamente aumento em 2003.

Gráfico 3:



Fonte: Elaboração própria com dados obtidos através de Banco Central do Brasil, Boletim, Seção mercado financeiro e de capitais

3. ANÁLISE DE DADOS DAS INDÚSTRIAS ESTUDADAS OBTIDOS ATRAVÉS DA PIA-EMPRESA

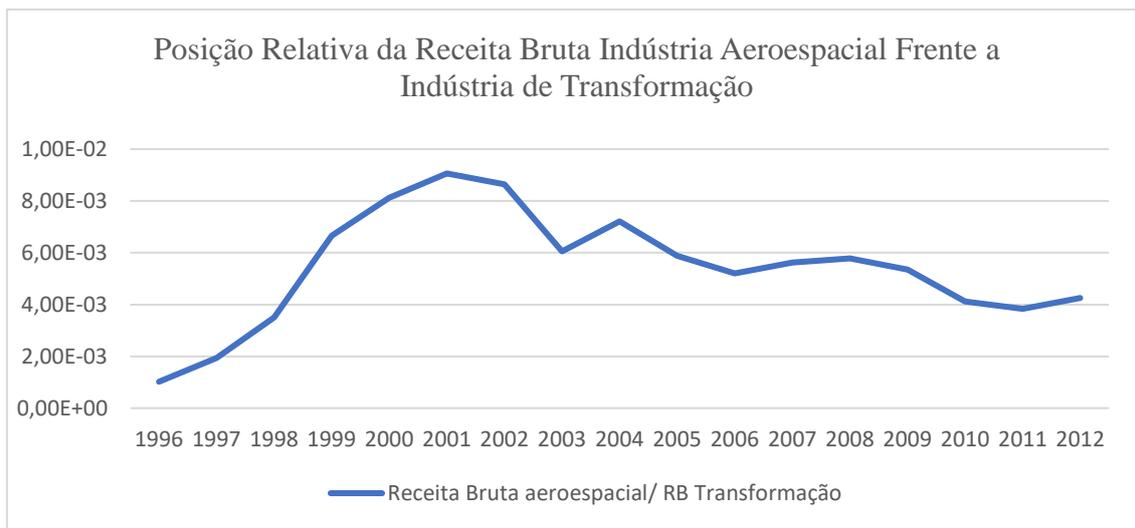
Nesta seção, com dados fornecidos pela Pesquisa Industrial Anual Empresa, realiza-se a análise desses dados no que se refere a Indústria de Transformação e a Indústria Aeroespacial.

3.1 Posição Relativa da Receita Bruta Indústria Aeroespacial Frente a Indústria de Transformação

Começamos com a análise da posição relativa da Receita Bruta da Indústria Aeroespacial frente a Indústria de Transformação, ou seja, o quanto da Receita Bruta da Indústria de Transformação é representada pela Receita Bruta da Indústria Aeroespacial. Os dados do gráfico 4 foram calculados a partir da divisão entre a Receita Bruta da Indústria Aeroespacial pela Receita Bruta da Indústria de Transformação nos anos de 1996 a 2012. Essa análise nos permite perceber a dimensão da Indústria Aeroespacial dentro da Indústria de Transformação.

A indústria aeroespacial atinge maior participação na receita bruta da Indústria de transformação no ano de 2002.

Gráfico 4:



Fonte: elaboração própria com dados do IPEADATA

3.2 MARK-UP

O cálculo do *Mark-Up* das duas indústrias estudadas foi obtido por meio da divisão do Excedente Líquido pelos Custos de Produção. O excedente líquido é calculado através da subtração do Valor de Transformação Industrial pelos Gastos de pessoal, o excedente líquido representa o lucro da indústria no período estudado. Os Custos de produção são calculados pela soma do Custo das Operações Industriais com os Gastos de pessoal. Dessa forma, o *Mark-Up* representa a taxa de lucro da indústria.

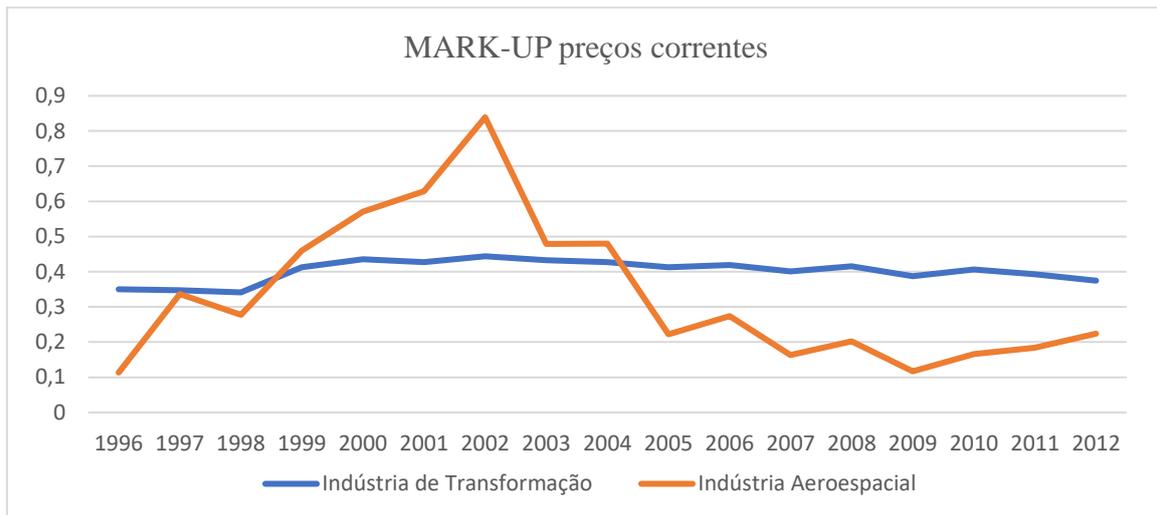
Fórmula 1:

$$MARK - UP = \frac{EL}{CP}$$

Na avaliação dos *Mark-Up* das Indústrias observou-se a necessidade de fazer a transformação a preços correntes para uma análise mais exata. Dessa forma, dentre os inúmeros índices gerais de preços fornecidos pela Fundação Getúlio Vargas : Índice Geral de Preços (IPC); Índice de Preços ao Produtor Amplo (IPA) ; Índice de Preços ao Consumidor (IPC; IPC-S; IPC-3i; IPC-C1e INCC) optou-se pelo uso do Índice de Preços ao Produtor Amplo pois acredita-se que ele adequa-se melhor as necessidades da pesquisa, devido ao fato de ele ser utilizado principalmente em casos de análise das variações de preços de produtos agrícolas e industriais. No processo de transformação de preços correntes para preços constantes utilizamos 2012 como ano base a fim de que o fato de o ano base ser o mais próximo do ano corrente facilite a análise.

O *Mark-Up* é atingido através da divisão do lucro pelos custos de produção, o que o torna uma taxa de lucro. Podemos observar no gráfico 5 que a taxa de lucro (*Mark-Up*) da Indústria Aeroespacial fica abaixo da taxa de lucro da Indústria de Transformação do início do estudo até 1999 e de 2005 até o fim do estudo.

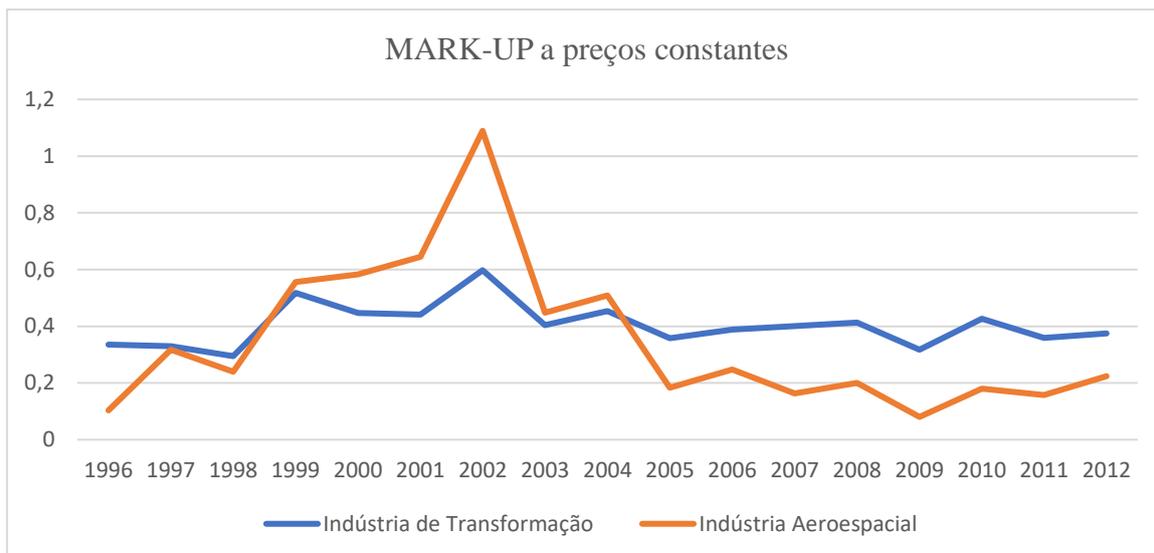
Gráfico 5:



Fonte: elaboração própria com dados da PIA-Empresa

No gráfico 6, que demonstra o mark-up a preços constantes podemos observar que a taxa de lucro da indústria de transformação não permanece tão constante quanto o primeiro gráfico nos faz acreditar. Também pode-se perceber que os movimentos de alta e queda da indústria de transformação muitas vezes acompanham a indústria aeroespacial, o que não era possível perceber no gráfico do mark-up a preços correntes.

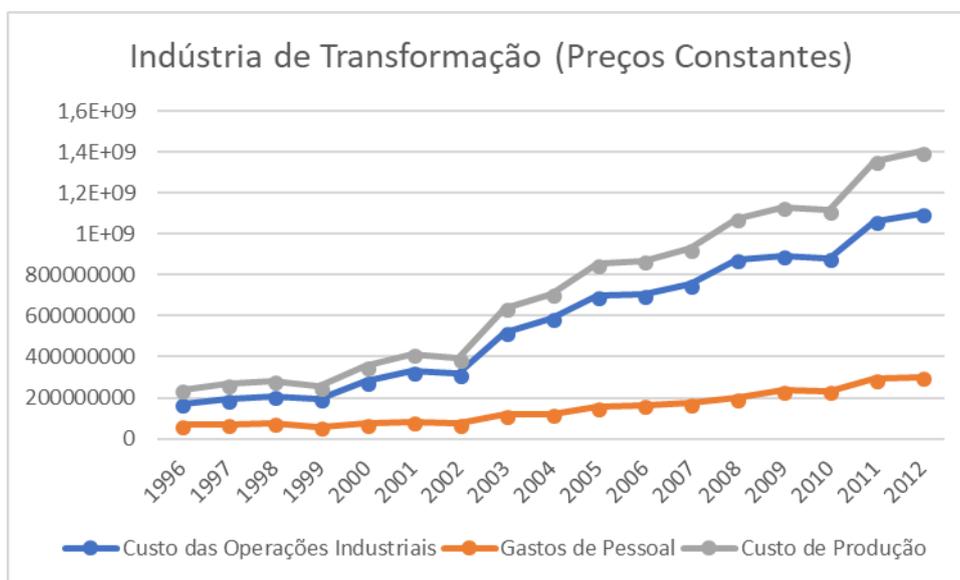
Gráfico 6:



Fonte: elaboração própria com dados da PIA-Empresa

Agora vamos analisar os componentes do mark-up a preços constantes para tentar entender o que está influenciando nos seus movimentos de alta e queda.

Gráfico 7:

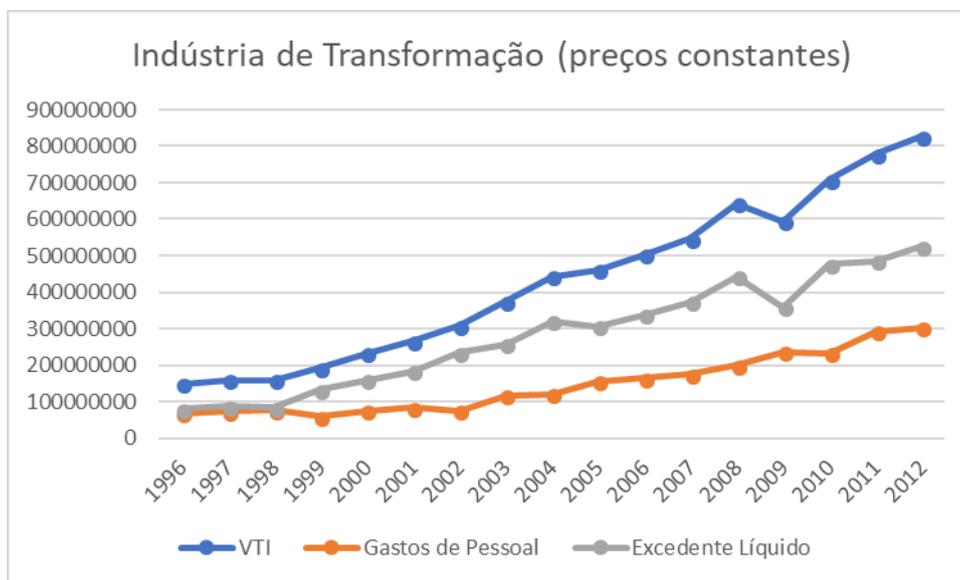


Fonte: elaboração própria com dados da PIA-Empresa

O custo de produção é o dividendo que leva ao mark-up, na análise desse gráfico podemos deduzir que o fator que mais influencia no crescimento do Custo de produção e, portanto, queda o mark-up, é a alta no Custo das Operações industriais (COI), apesar de haver crescimento nos Gastos de Pessoal esses são significativamente menores do que aqueles. Mas observamos no gráfico 6 que essa queda pós 2002 não é tão significativa

para a Indústria de Transformação, pois como mostra o gráfico 8, esse movimento do COI foi acompanhado por um aumento do Excedente Líquido, que ocorre devido a movimentos tanto nos Gastos de Pessoal quanto no VTI.

Gráfico 8:

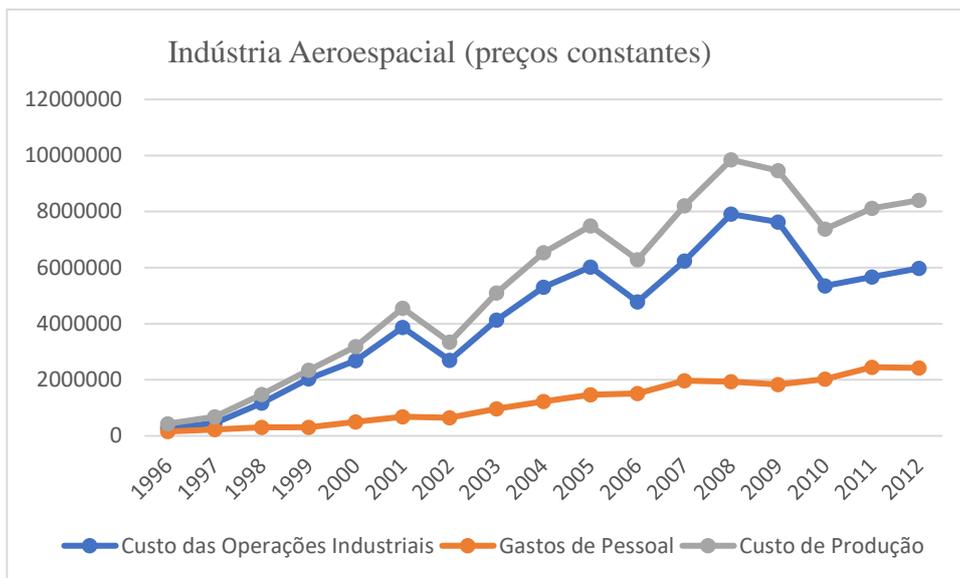


Fonte: elaboração própria com dados da PIA-Empresa

Fazendo a mesma análise para a Indústria Aeroespacial, observamos que houve uma queda no COI de 2001 a 2002 seguido de crescimento em 2003, o que gerou o mesmo efeito nos custos de produção e que pode ser uma das razões para o aumento do *mark-up*.

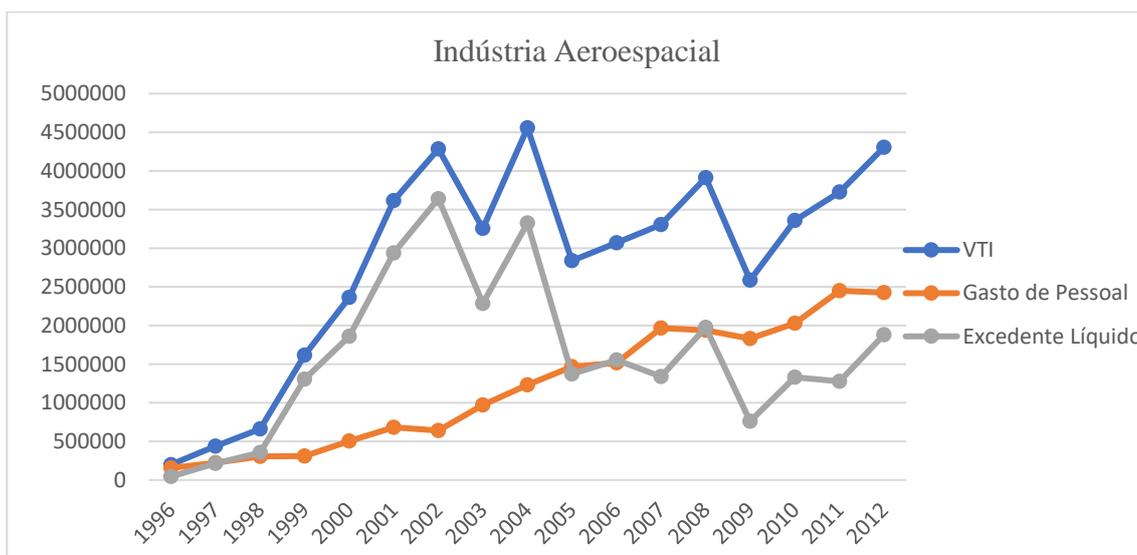
Analisando o gráfico 10, observamos que enquanto os Gastos de Pessoal têm um crescimento quase que constante, o VTI varia muito no período posterior a 2002. Até 2002 o VTI tinha um crescimento alto, depois desse ano ele segue em picos de alta e queda, o que pode nos servir para explicar as variações que a taxa de lucro enfrenta no período posterior a 2002. Logo, no pico de 2002 do Mark-Up temos alguma influência da queda do COI e uma maior influência do acréscimo do VTI. E a questão da queda do excedente líquido deve-se ao aumento dos gastos de pessoal na indústria pós 2004, que podemos observar também na seção que demonstra os salários na indústria.

Gráfico 9:



Fonte: elaboração própria com dados da PIA-Empresa

Gráfico 10:



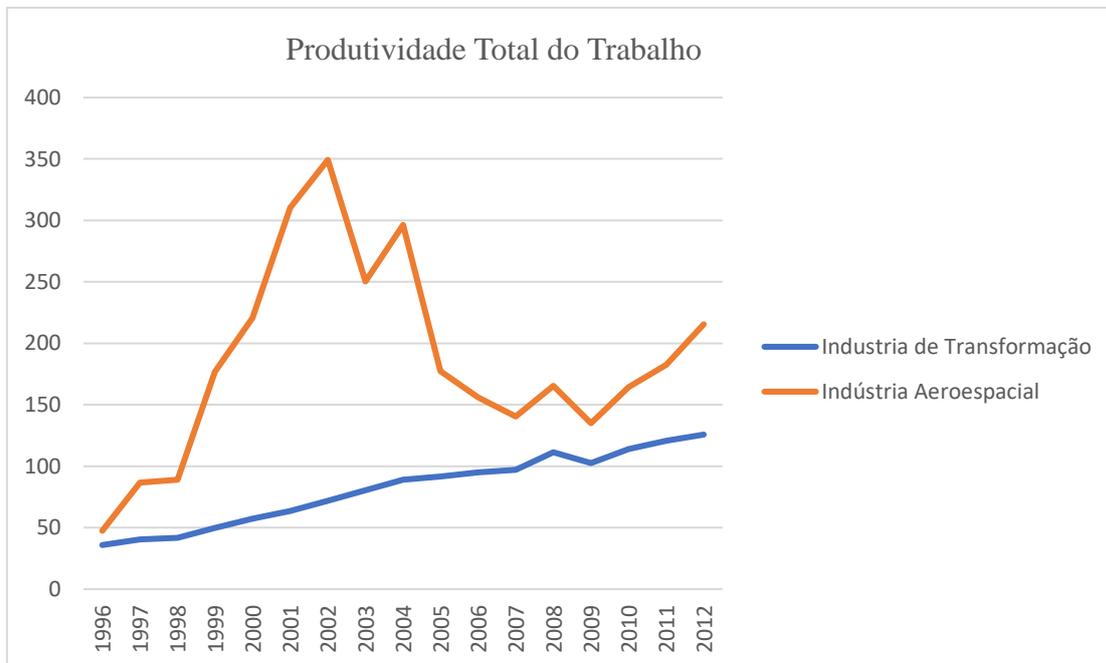
Fonte: elaboração própria com dados da PIA-Empresa

3.3 Produtividade do Trabalho

A Produtividade Total do Trabalho é calculada a partir da divisão do Valor de Transformação Industrial pelo Pessoal Total Ocupado. A produtividade total do trabalho cresceu nas duas indústrias de 1996 a 2012, a produtividade total do trabalho sempre foi maior na Indústria Aeroespacial comparada com a Indústria de Transformação. No ano de 2002 ela atingiu seu ápice na Indústria Aeroespacial, após o crescimento rápido entrou em queda vertiginosa. Apesar do aumento em 2002 na Indústria Aeroespacial não surtiu

grandes efeitos na Indústria de Transformação, o que pode indicar que houve queda na produtividade total do trabalho em outros setores dentro da Indústria de Transformação.

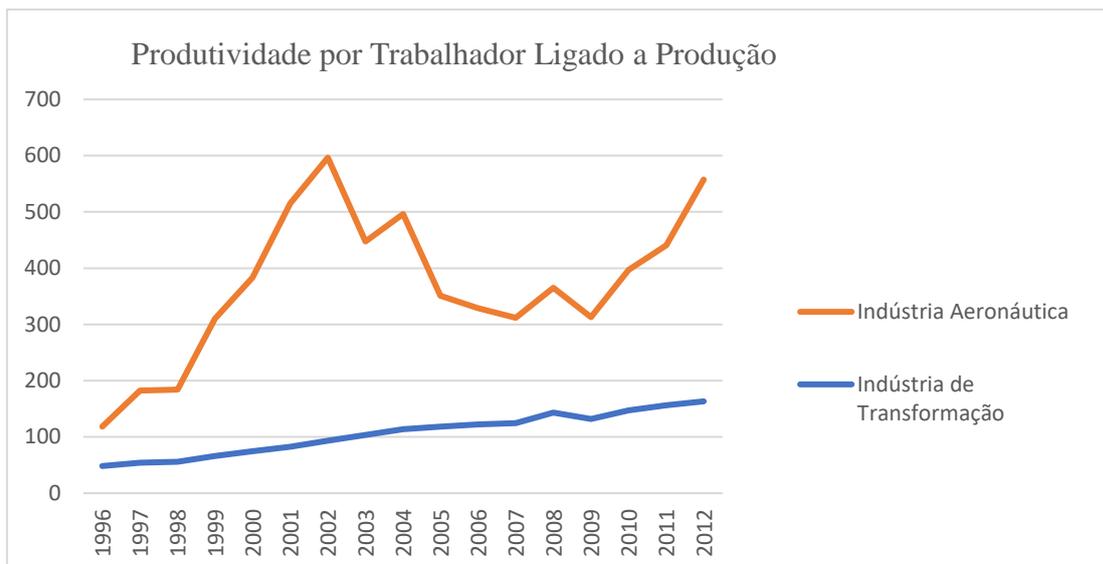
Gráfico 11:



Fonte: elaboração própria com dados da PIA-Empresa

Já a produtividade por trabalhador ligado a produção é calculada com a divisão do Valor de Transformação Industrial pelo Pessoal Total Ocupado na Produção. Os resultados das variações ano a ano são semelhantes comparados com a produtividade total do trabalho, a diferença pode ser observada nos valores das produtividades na Indústria Aeroespacial, a produtividade por trabalhador ligado a produção é para todos os anos estudados consideravelmente maior, a tabela 1 demonstra essa diferença nos valores.

Gráfico 12:



Fonte: elaboração própria com dados da PIA-Empresa

Os indicadores de produtividade do trabalho total e mark-up apresentam correlação linear bem distintas nas duas indústrias estudadas. Na Indústria de Transformação a correlação linear dos indicadores é próxima de inexistente sendo 0,01361604, já na Indústria aeroespacial a correlação com os mesmos indicadores é de 0,82044. O mesmo fenômeno ocorre quando substituímos a produtividade do trabalho total pela produtividade por trabalhador ligado a produção, a Indústria de transformação apresenta correlação linear próxima a zero 0,00876 e a Indústria Aeroespacial apresenta correlação linear de 0,849158. A partir desses dados podemos entender que na Indústria Aeroespacial a produtividade é um fator importante para o Mark-Up, enquanto para a Indústria de Transformação essas variáveis não se relacionam.

Tabela 1: Diferença entre as produtividades total do trabalho e por trabalhador ligado a produção das Indústrias de Transformação e Aeroespacial

| <i>Indústria Aeroespacial</i> | <i>Indústria de Transformação</i> |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| 22,63845 | 12,40334 |
| 41,86546 | 13,51498 |
| 39,45539 | 13,89535 |
| 67,51972 | 16,22682 |
| 87,93563 | 16,99756 |
| 122,1762 | 18,68546 |
| 154,1973 | 21,20769 |
| 93,56225 | 23,32131 |
| 86,17537 | 24,88834 |
| 55,16367 | 26,94809 |

| | |
|-----------------|----------|
| 50,79423 | 27,21039 |
| 46,51778 | 27,4616 |
| 56,73561 | 31,59951 |
| 46,3602 | 29,24779 |
| 85,40637 | 32,99573 |
| 101,8322 | 35,39586 |
| 178,5167 | 37,5078 |

Fonte: elaboração própria com dados da PIA-Empresa

3.4 Salários

3.4.1 Salário Médio

O Salário Médio é obtido através da divisão de Salários Totais por Pessoal Total ocupado.

Gráfico 13:



Fonte: elaboração própria com dados da PIA-Empresa

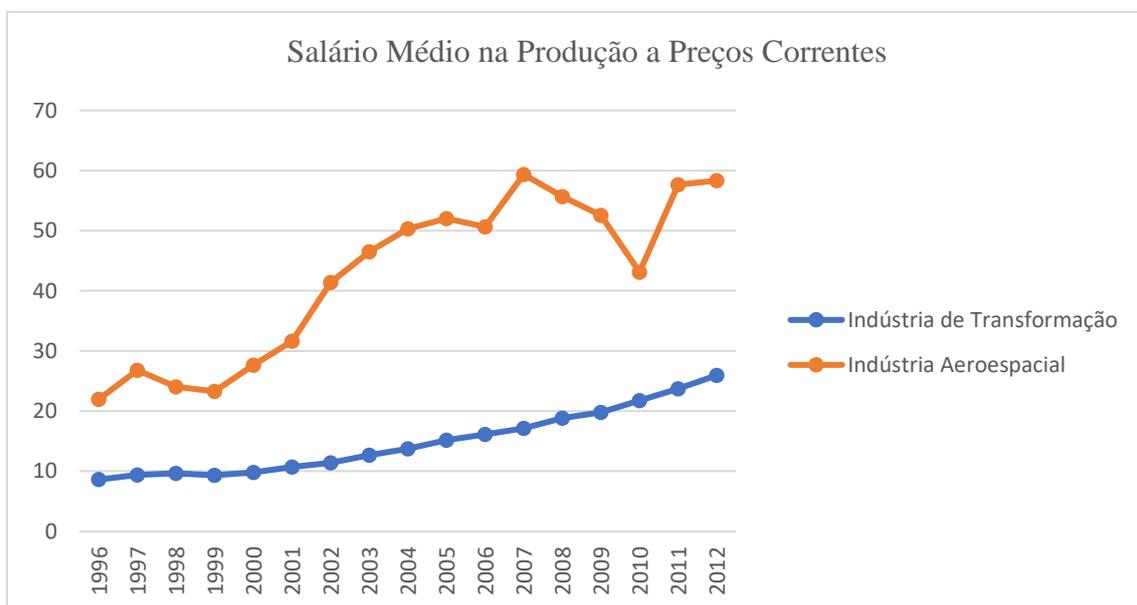
A correlação linear dos indicadores *Mark-Up* e salário médio é de -0,97511 para a Indústria de Transformação e de -0,76293 para a Indústria Aeroespacial, o que significa que essas correlações são negativas, ou seja, quanto maior o *Mark-Up* (taxa de lucro da indústria) menor são os salários médios e quanto menor o *Mark-Up* maior são os salários médios. Essa relação é mais expressiva na Indústria de Transformação, onde a correlação linear negativa é quase perfeita (-1). O *Mark-Up* da Indústria Aeroespacial apresenta correlação linear de 0,539088 com a taxa de câmbio o que demonstra que esses dois

indicadores variam positivamente em relação ao outro. O valor de 0,539088 indica que essa correlação não é descartável, mas também não é próximo de uma correlação perfeita.

3.4.2 Salário Médio na Produção

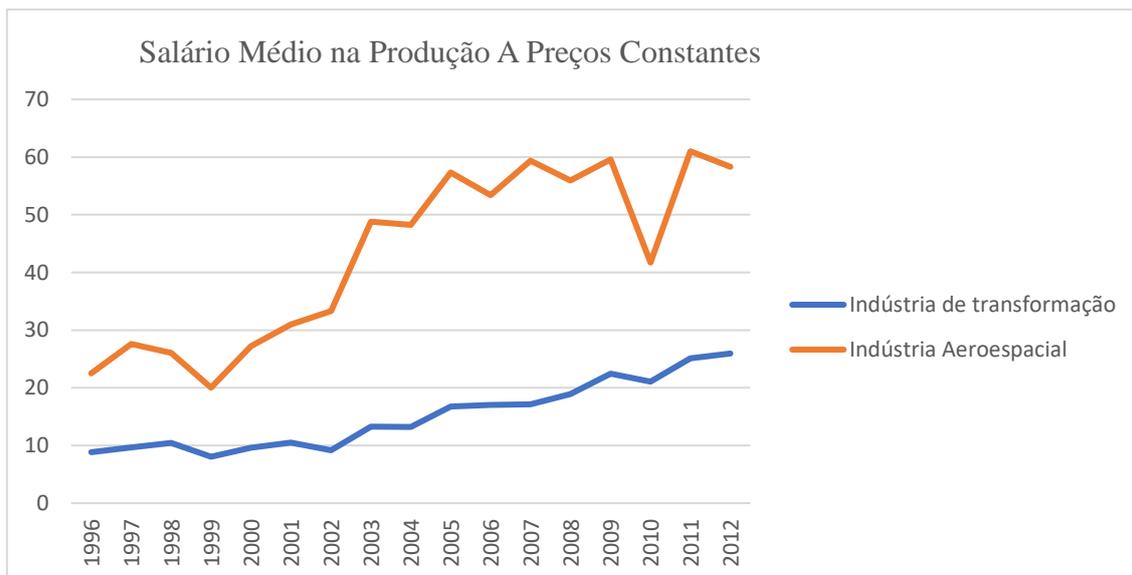
O Salário Médio na Produção é obtido através da divisão de Salários Totais Ligados a Produção por Pessoal Total Ocupado na produção.

Gráfico 15:



Fonte: elaboração própria com dados da PIA-Empresa

Gráfico 16:



Fonte: elaboração própria com dados da PIA-Empresa

Observa-se que na Indústria Aeroespacial a preços constantes nos anos de 2003 e 2009 há muitas variações ao longo dos anos, já no mesmo período a preços correntes ocorre um constante crescimento dos salários com um salto significativo de 2006 a 2007 seguido de queda nos anos seguintes até 2010 onde há um grande salto nos valores para 2011.

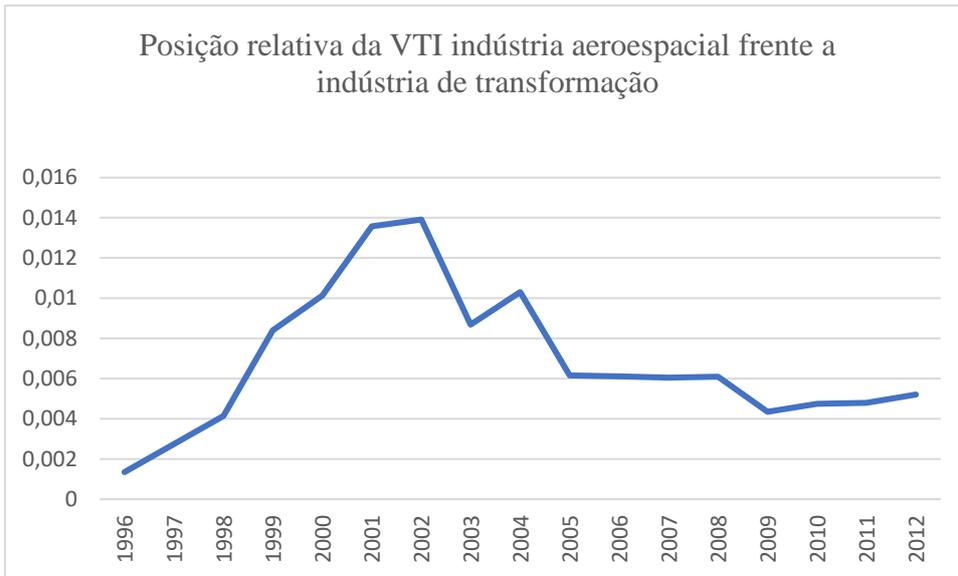
Na Indústria de Transformação também apresenta maior variação a preços constantes em comparação com preços correntes, ainda assim essa variação é baixa e de maneira geral a indústria mantém o crescimento semelhante nos dois casos.

3.5 Valor de Transformação Industrial

O Valor de Transformação Industrial (VTI) é fornecido pela PIA-Empresa e a posição relativa é calculada pelo VTI da Indústria Aeroespacial dividido pelo VTI da Indústria de Transformação.

O gráfico 17 nos mostra que a taxa de participação da Indústria Aeroespacial no VTI da Indústria de Transformação estava bem baixa em 1996 e entrou em processo de subida até chegar a seu ápice (nos anos estudados) em 2001 e 2002 e nos anos subsequentes houve queda.

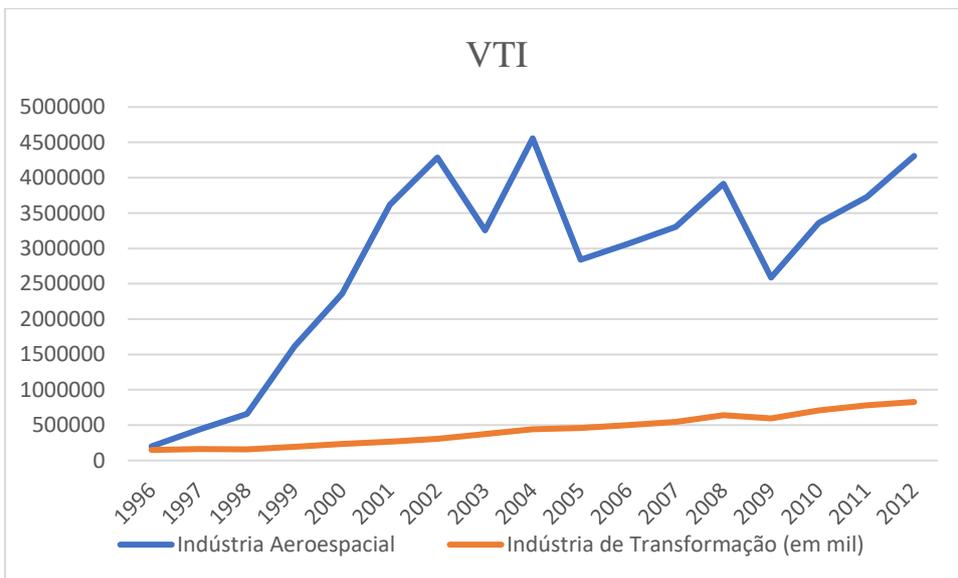
Gráfico 17:



Fonte: elaboração própria com dados da PIA-Empresa

Já no gráfico 18 pode-se observar que apesar das variações da participação da Indústria Aeroespacial no período estudado estas não causam grandes efeitos no VTI da indústria de transformação.

Gráfico 18:



Fonte: elaboração própria com dados da PIA-Empresa

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho rendeu uma grande quantidade de dados sobre as indústrias em questão, portanto, na sua conclusão, não abordaremos todos os fatores debatidos ao longo do trabalho, mas apenas aqueles que julgamos mais interessantes para o debate.

O período próximo a 2002 chamou atenção por diversas razões nessa pesquisa, primeiramente temos um pico de depreciação da taxa de juros nesse período, o que pode levar a números positivos na indústria e é exatamente o que observamos nos outros gráficos. Em torno do período de 2002 há um aumento da participação da indústria aeroespacial na indústria de transformação. A taxa de lucro de ambas indústrias também atinge sua maior marca, com atenção especial à Indústria Aeroespacial em que esse crescimento foi bem expressivo, seguido de uma queda mais expressiva ainda. Também em 2002 observamos o ápice (seguido de queda) da produtividade do trabalho e do trabalhador ligado a produção na Indústria Aeroespacial, enquanto que os salários não atingem o ápice nesse ponto e sim nos anos seguintes, quando já houve a queda na produtividade. 2001 e 2002 ainda representam os anos em que a Indústria Aeroespacial obteve maior participação na Indústria de Transformação.

Podemos observar também o abismo entre a produtividade do trabalho na Indústria de transformação em comparação com a Indústria Aeroespacial, o que nos indica uma capacidade muito maior de agregar valor junto com o VTI, que também apresenta essa grande diferença em favor da Indústria Aeroespacial.

Os indicadores de correlação linear indicam que na Indústria Aeroespacial o aumento da produtividade coincide com o aumento do Mark-Up e a correlação linear entre mark-up e salários é negativa, esses fatores podem indicar que, no período estudado, há problemas de ordem de remuneração na indústria, o aumento dos salários torna-se um problema.

Esta pesquisa ainda se encontra muito incipiente, acredito que alguns fatores podem ser levados em consideração para sua continuidade: Fazer uma análise com regressão poderia nos fornecer relações de causa e efeito mais precisas a fim de entender os acontecimentos da indústria nesse período e também há a necessidade de estudar o nível de concentração nessa indústria, já que os níveis de *Mark-Up* podem ser influenciados pelo nível de concentração da indústria e a Indústria Aeroespacial, numa análise superficial, aparenta ser uma indústria concentrada no Brasil.

BIBLIOGRAFIA

- Bresser-Pereira , Luiz Carlos. “ESTRATÉGIA NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO.” *Texto para Discussão da EESP/FGV*, 2005.
- Kupfer, David. “A indústria brasileira após a abertura.” Em *Brasil em Desenvolvimento* , por Ana Célia Castro, Antonio Licha, Helder Queiroz Pinto Jr, & João Saboia , 203-231. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005.
- Montoro, Guilherme Castanho Franco, e Marcio Nobre Migon. *Cadeia Produtiva Aeronautica brasileira: Oportunidades e desafios*. Rio de Janeiro: BNDES, 2009.
- Vasconcellos, Marco Antonio Sandoval de, Amaury Patrick Gremaud, e Rudinei Toneto Júnior. *Economia Brasileira Contemporânea*. São Paulo: Atlas S.A., 1999.

Preços dos imóveis em Santa Maria: uma análise econométrica através da abordagem de preços hedônicos

Dienifer Regina Fortes Storti¹

II – Microeconomia, Economia Industrial e da Inovação.

RESUMO

O artigo tem como objetivo identificar os fatores determinantes dos preços dos imóveis no município de Santa Maria. Para tal, utilizou-se a estimação de modelos por mínimos quadrados ordinários, considerando a abordagem dos preços hedônicos. Os resultados revelam que as variáveis estruturais área construída, número de banheiros, número de vagas na garagem e as variáveis locacionais distância da Universidade Federal de Santa Maria e distância do Centro exercem influência sobre o preço dos imóveis. Sendo área construída a característica que apresenta maior peso na valorização dos imóveis do município.

Palavras chave: preços hedônicos; mercado imobiliário; econometria.

ABSTRACT

The article aims to identify the determinants of housing prices in Santa Maria. To achieve this objective, the article uses ordinary least squares models, considering a hedonic pricing approach. The results highlight that the structural variables housing area, number of bathrooms, number of parking spaces and the locational variables distance from Universidade Federal de Santa Maria and distance from the Center exerting influence on the housing prices. Housing area is the main variable in the valuation of the properties.

Keywords: hedonic prices; housing market; econometrics.

Classificação JEL: C21, D1, R20.

1 INTRODUÇÃO

Santa Maria é uma grande receptora de migrantes devido à significativa presença de instituições de ensino e de unidades militares no município. Segundo dados do censo do INEP (2015), a cidade conta com um total de oito instituições de ensino superior, e dezessete unidades militares que constituem a 3ª Divisão de Exército (Assembleia Legislativa do Rio Grande

¹ Mestranda do Curso de Economia e Desenvolvimento da UFSM.

do Sul, 2006). Uma população de migrantes que movimentava constantemente o setor imobiliário santa-mariense.

Os imóveis são considerados bens heterogêneos e sua precificação decorre do valor atribuído ao conjunto de características que os compõem. Essas características podem envolver aspectos estruturais (tipo de construção, número de quartos, número de banheiros, etc.), aspectos locacionais (bairro, proximidade à locais de influência, etc.), dentre outros. Com base na abordagem de preços hedônicos ou implícitos é possível mensurar o efeito de cada um dos componentes no preço final do imóvel através de modelos econométricos, considerando as observações independentes umas das outras.

Considerando a grande movimentação do setor imobiliário santa-mariense advinda do relevante fluxo migratório do município, o presente estudo tem por objetivo analisar a precificação dos imóveis de Santa Maria a partir de uma abordagem de preços hedônicos, utilizando um modelo econométrico estimado por mínimos quadrados ordinários. Busca-se verificar o efeito que as variáveis estruturais número de quartos, número de banheiros, número de vagas na garagem e área total construída, e as variáveis locacionais distância do Centro e distância da Universidade Federal de Santa Maria exercem sobre os preços dos imóveis, fornecendo, assim, indícios sobre quais fatores têm maior peso na escolha dos consumidores de imóveis na cidade.

O artigo está estruturado em quatro seções. Sequenciando esta introdução, a segunda seção traz o embasamento teórico do estudo através de uma revisão sucinta da abordagem de preços hedônicos. A terceira seção é dedicada à exposição da metodologia e base de dados adotados. A quarta seção traz a análise e discussão dos resultados. E por fim, as conclusões do estudo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O pioneiro na utilização de regressões hedônicas foi Court (1939) em um artigo denominado *Hedonic price indexes with automotive examples*. O problema levantado pelo autor se referia à dificuldade presente na época para comparar preços de bens manufaturados complexos, como os automóveis. Os índices utilizados para a comparação, até então, utilizavam critérios vagos como a marca do carro e a potência, desconsiderando uma série de outros elementos, o que provocava inúmeros erros nas comparações entre os preços.

A utilização de uma metodologia de séries sobrepostas se mostrou inadequada, pois as especificações dos automóveis eram modificadas todos os anos, de forma que novos atributos

que surgiam nos carros mais recentes não existiam nos antigos, e atributos contidos nos carros antigos eram eliminados nos modelos mais recentes. Quando os atributos se modificam com o tempo, a ideia de sobreposição se torna inviável. Uma metodologia que envolvesse a utilização de médias dentro de um intervalo de especificações definido também se mostrou inadequada. Em primeiro, lugar a definição de um intervalo teria de ser estabelecida arbitrariamente, de forma que inúmeros produtos pudessem ser colocados e retirados do intervalo devido a modificações nos critérios adotados. Em segundo lugar, a metodologia também não resolvia o problema da ampla gama de características dos bens e do fato de algumas delas serem eliminadas e outras surgirem através dos processos de inovações nos produtos.

Mesmo que se utilizassem analogias para comparar diferentes características, elas teriam caráter subjetivo e analogias exatas não seriam encontradas. Para Court (1939), a solução seria combinar as diversas especificações para formar uma única medida composta. A ideia do autor era fazer um esforço para determinar a importância relativa que os consumidores atribuíam a cada uma das características do veículo. A aplicação de questionários para os compradores de carro era inviável, mas a importância atribuída pelos consumidores a cada característica poderia ser obtida de outra forma, através das relações de equilíbrio competitivo. A relação entre as preferências dos consumidores e os custos de fabricação dos produtores se refletiam nos preços e nas especificações dos produtos; atributos que exigem maiores custos de produção só permanecem sendo inseridos nos automóveis na medida em que o preço pago pelos consumidores se mostra compensador.

Uma medida única composta poderia ser obtida através de uma análise econométrica de regressão múltipla que considerasse como variável dependente os preços dos veículos e como regressores as diferentes características apresentadas por esses. A regressão fornece a cada característica um coeficiente estimado que representa a importância atribuída pelos consumidores ao atributo.

A abordagem dos preços hedônicos surgiu em Court (1939) como uma hipótese empírica e foi adotada no mesmo sentido por outros autores que o seguiram, para formular índices que permitissem a comparação de preços de bens heterogêneos em estudos de caso. A formalização teórica se deu através de Rosen (1974), consolidando a ideia da definição dos preços dos bens diferenciados através da valorização do seu conjunto de características e às utilidades atribuídas a elas, com base na existência de um equilíbrio competitivo (AGUIRRE e DE FARIA, 1997).

Rosen (1974) parte da ideia de que uma determinada classe de bens possui um conjunto de n atributos que podem ser representados através de um vetor de coordenadas

$$z = (z_1, z_2, \dots, z_n) \quad (1)$$

em que, z_i mede a quantidade da característica i presente no bem. Cada bem representa um pacote de atributos e supõe-se que haja variedade suficiente de bens distintos para que se considere as escolhas entre os diversos bens contínua. Consideramos o preço do bem $p(z)$ como sendo uma função de seu conjunto de atributos de forma que

$$p(z) = p(z_1, z_2, \dots, z_n) \quad (2)$$

Os vendedores e compradores podem ser localizados em um plano cartesiano através das relações de compra e venda dos pacotes de características disponíveis. Vendedores e compradores objetivam maximizar seus benefícios e a quantidade de mercadoria ofertada e demanda pelos agentes se iguala em todos os pontos do plano, fazendo os preços sejam determinados através dos pontos de equilíbrio.

A utilidade dos consumidores pode ser descrita como segue

$$U(x, z_1, z_2, \dots, z_n) \quad (3)$$

em que, x representa todos os outros bens consumidos.

Se for considerado o preço de x igual à unidade e definir a renda do consumidor como sendo y , pode-se obter a restrição orçamentária através da equação

$$y = x + p(z) \quad (4)$$

Com base na função utilidade e na restrição orçamentária estabelecidas, tem-se que a condição de maximização de primeira ordem pode ser definida por

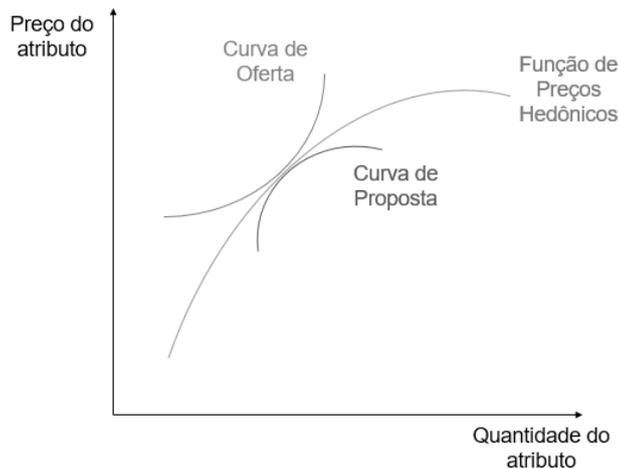
$$\frac{\partial p}{\partial z_i} = p_i = \frac{U_{z_i}}{U_x} \quad (5)$$

sendo, p_i o preço hedônico atribuído à característica i do bem.

Mantem-se aqui o pressuposto adotado inicialmente por Court (1939), de que nenhuma das características pode ser negociada separadamente no mercado, e que os produtores (neste

caso, os proprietários dos imóveis) não têm a possibilidade de reconfigurar os pacotes de atributos de seus produtos; uma vez formados, os pacotes não podem ser alterados. O preço implícito de cada atributo pode ser representado graficamente através da Figura 1.

Figura 1 – Preços Hedônicos



Fonte: Adaptado de AGUIRRE e DE FARIA, 1997.

A curva de proposta representa os desejos do consumidor, ela é côncava indicando que o consumidor está disposto a pagar mais por uma quantidade maior do atributo, mas que na medida em que a quantidade do atributo aumenta, a parcela que o consumidor está disposto a pagar por uma unidade adicional se reduz. A função de preços hedônicos representa todos os pontos nos quais as curvas de oferta e de proposta se tangenciam e ela não tem um formato definido *a priori* (AGUIRRE e DE FARIA, 1997).

Apesar de ser utilizada em diferentes tipos de mercados de bens heterogêneos, a abordagem dos preços hedônicos é adotada majoritariamente em trabalhos empíricos relacionados à avaliação de imóveis. Os imóveis têm uma série de atributos cujos preços implícitos representam os pontos de equilíbrio entre oferta e demanda das características (AGUIRRE e DE FARIA, 1997).

Os atributos considerados podem ser dos mais variados de acordo com as peculiaridades de cada estudo de caso, alguns exemplos são atributos relacionados à qualidade do ar (HARRISON e RUBINFELD, 1978; NELSON, 1978) escolas públicas próximas (CLARK e HERRIN, 2000), elementos socialmente atribuídos à sorte e *feng shui* (BOURASSA, 1999; CHAU, MA e HO, 2001), entretanto os utilizados mais amplamente referem-se às características estruturais e locacionais do imóvel.

3 METODOLOGIA

3.1 O modelo econométrico

Para estimar o modelo hedônico utilizou-se regressão múltipla, na qual a variável dependente representa o preço do imóvel e as variáveis independentes consistem nos seus atributos.

$$\text{preço} = \beta_0 + \beta_1 \text{área} + \beta_2 \text{quartos} + \beta_3 \text{banheiros} + \beta_4 \text{garagem} + \beta_5 \text{distcentro} + \beta_6 \text{distUFSM} + u_i \quad (6)$$

em que, β_0 consiste na constante da regressão, e os demais betas representam os valores hedônicos atribuídos a cada uma das características dos imóveis. O termo de erro é representado por u_i e representa todas as variáveis que de alguma forma afetam o preço mas não estão sendo consideradas no modelo, o subscrito i representa cada uma das observações, com $i = (1,2,3 \dots n)$, sendo n o número de observações. Além disso, considera-se $u_i \sim N(0, \sigma^2)$.

A variável *preço* representa os preços pelos quais os imóveis estão à venda expresso em reais. A variável *área* refere-se à área total construída do imóvel mensurada em metros quadrados, *quartos* e *banheiros* estão em unidades, enquanto *garagem* representa a quantidade de vagas na garagem.

Essas quatro variáveis representam o conjunto de atributos estruturais considerados para os imóveis. Os atributos locacionais adotados são *distcentro* que representa a distância do bairro no qual se localiza o imóvel até o centro da cidade e *distUFSM* que considera a distância do bairro no qual se localiza o imóvel até a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), ambos medidos em metros. Para casas localizadas no Centro, a distância até o Centro foi considerada zero, enquanto para casas localizadas em Camobi, a distância até a UFSM foi considerada zero.

A estimação do modelo foi feita por mínimos quadrados ordinários (MQO), que apresenta como característica a geração de estimadores pontuais, ou seja, estimando-se um modelo para uma dada amostra será gerado um único valor relevante para cada parâmetro.

A teoria econômica não tem uma especificação considerada ideal para regressões hedônicas, de modo que frequentemente a forma funcional é tratada como uma escolha empírica, sendo algumas especificações testadas e escolhida a que se ajusta melhor aos dados. As formas funcionais mais utilizadas são a linear, semi logarítmica e dupla logarítmica (FAVERO, 2005; FERREIRA NETO, 2002).

Sendo assim, no presente artigo as três formas funcionais principais foram utilizadas para a estimação do modelo. Além dessas, uma quarta forma funcional foi testada mantendo a variável dependente na forma logarítmica, assim como as variáveis *área*, *distcentro* e *distUFSM*, mas considerando as variáveis *quartos*, *banheiros* e *garagem* em nível e incluindo seus termos quadráticos. A opção por essa última especificação se deu pela possibilidade de manter a captação de possíveis rendimentos decrescentes nas variáveis *quartos*, *banheiros* e *garagem* proporcionada por uma relação log-log, mas com uma maior facilidade de interpretação. A especificação duplo log pode ser interpretada como uma relação de elasticidade, na qual as variações são percentuais. Entendemos aqui que uma relação que permita considerar as modificações nas variáveis *quarto*, *banheiro* e *garagem* em unidades possa fornecer uma interpretação mais clara do fenômeno. Todas as especificações utilizadas estão descritas no Quadro 1.

Quadro 1 – Formas funcionais utilizadas na estimação do modelo.

| Modelo | Especificação |
|----------------------|---|
| 1 (Linear) | $\begin{aligned} \text{preço} = & \beta_0 + \beta_1 \text{área} + \beta_2 \text{quartos} + \beta_3 \text{banheiros} \\ & + \beta_4 \text{garagem} + \beta_5 \text{distcentro} + \beta_6 \text{distUFSM} \\ & + u_i \end{aligned}$ |
| 2 (Semi logarítmico) | $\begin{aligned} \ln \text{preço} = & \beta_0 + \beta_1 \text{área} + \beta_2 \text{quartos} + \beta_3 \text{banheiros} \\ & + \beta_4 \text{garagem} + \beta_5 \text{distcentro} + \beta_6 \text{distUFSM} \\ & + u_i \end{aligned}$ |
| 3 (Logarítmico) | $\begin{aligned} \ln \text{preço} = & \beta_0 + \beta_1 \ln \text{área} + \beta_2 \ln \text{quartos} + \beta_3 \ln \text{banheiros} \\ & + \beta_4 \ln \text{garagem} + \beta_5 \ln \text{distcentro} \\ & + \beta_6 \ln \text{distUFSM} + u_i \end{aligned}$ |
| 4 (Misto) | $\begin{aligned} \ln \text{preço} = & \beta_0 + \beta_1 \ln \text{área} + \beta_2 \text{quartos} + \beta_3 \text{banheiros} \\ & + \beta_4 \text{garagem} + \beta_5 \ln \text{distcentro} \\ & + \beta_6 \ln \text{distUFSM} + \beta_7 \text{quartos}^2 + \beta_8 \text{banheiros}^2 \\ & + \beta_9 \text{garagem}^2 + u_i \end{aligned}$ |

Fonte: Adaptado de (FAVERO, 2005; FERREIRA NETO, 2002).

No modelo 4, o efeito que a variável *banheiro* causa nos preços dos imóveis é dado pela derivada de *preços* em relação a *banheiros*. Igualando a derivada a zero, encontramos o número de banheiros a partir do qual uma unidade de banheiro adicional representa um efeito negativo no preço do imóvel, conhecido como *turnaround point*. O mesmo vale para as variáveis *quartos* e *garagem*.

3.2 Procedimentos econométricos

O teste RESET foi formulado por Ramsey em 1969 e é utilizado para detectar má especificações na forma funcional. O teste não tem a capacidade de detectar má especificação de variáveis relevantes omitidas, mas sim má especificações em decorrência da ausência de funções não lineares das variáveis presentes no modelo. O teste atua estimando um modelo com todas as variáveis do modelo original acrescidas dos valores estimados quadráticos e cúbicos do modelo original como variáveis independentes. Os parâmetros das duas variáveis incluídas são testados através da estatística F, com a hipótese nula consistindo em especificação correta do modelo (WOOLDRIDGE, 2014).

O teste White foi desenvolvido por White em 1980 e é utilizado para detectar a presença de heterocedasticidade. O teste atua regredindo o erro quadrático da regressão original contra todas suas variáveis independentes em nível, ao quadrado e seus produtos cruzados. Os parâmetros das variáveis são testados através da estatística LM, com a hipótese nula consistindo em ausência de heterocedasticidade (WOOLDRIDGE, 2014).

3.3 Fonte e base de dados

Para a estimação do modelo foram utilizados dados primários. Os dados foram coletados no site www.rimob.com.br da Rede Imobiliárias, rede santa-mariense composta por seis imobiliárias. A opção de utilizar os dados da Rede Imobiliárias se deu pelo fato de que um mesmo imóvel, frequentemente, está à venda em mais de uma imobiliária e as informações podem variar de uma para outra. O site da Rede Imobiliárias possui informações de todos os imóveis à venda pelas seis imobiliárias, permitindo uma base de dados ampla e variada, cujas informações estão especificadas de maneira uniforme.

Tendo em vista que os apartamentos possuem elementos que possivelmente exercem influência sobre os preços e que não estão presentes em casas (por exemplo, elevadores), optou-se por restringir à amostra para imóveis classificados como casas à venda, todos localizados no

município de Santa Maria. A coleta de dados ocorreu no período de dois dias consecutivos do mês de junho e foram computadas informações de todas as 451 casas à venda disponíveis no site. Alguns imóveis não tinham informações para todas as variáveis utilizadas no modelo, de maneira que com a exclusão das observações ausentes, a regressão foi estimada com um total de 351 observações.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 Análise preliminar das variáveis estudadas.

Quadro 2 – Estatísticas descritivas dos dados

| Variável | Mínimo | Máximo | Média | Desvio Padrão | CV |
|------------------------|--------|-----------|----------|---------------|---------|
| Preço | 45.000 | 2.650.000 | 534.670 | 381430 | 0,71338 |
| Distância da UFSM | 0 | 26.600 | 11.600,4 | 5597,4 | 0,50621 |
| Distância do Centro | 0 | 16.200 | 5.844,1 | 4279,1 | 0,73221 |
| Área Útil | 32,670 | 875 | 176,10 | 115,81 | 0,65764 |
| Nº de quartos | 1 | 7 | 3,0798 | 0,98527 | 0,31992 |
| Nº de banheiros | 1 | 6 | 2,2336 | 1,1450 | 0,51261 |
| Nº de vagas na garagem | 0 | 8 | 1,8718 | 1,2133 | 0,64820 |

Fonte: Elaboração própria com base em Rede Imobiliárias.

Como pode ser visto, o imóvel de menor preço à venda custava R\$45.000, enquanto o de maior valor custava R\$2.650.000. Os imóveis mais distantes do Centro estão localizados no bairro Pains, enquanto os mais distantes da UFSM situam-se no bairro Boca do Monte.

Todos os modelos foram estimados e todos os testes realizados utilizando o *software* livre *Gretl*.

4.2 Análise e discussão dos resultados

O Quadro 3 contém os resultados das estimações para os quatro modelos considerados.

Quadro 3 – Resultados da estimação

| Variável | Modelo 1 | Modelo 2 | Modelo 3 | Modelo 4 |
|------------------------|------------------------|----------------------------|------------------------|-------------------------|
| Intercepto | 261.796 (0,0005) | 12,5432 (1,84e-267) | 10,0138 (2,34e-147) | 9,62469 (3,91e-138) |
| Área | 1.734,68 (1,85e-25) | 0,00248145 (3,35e-22) | 0,602259 (6,15e-30) | 0,58172 (3,91e-27) |
| Quartos | -18.171,6 (0,2888) | 0,0313385 (0,2401) | -0,0425626 (0,601) | 0,0367138 (0,6953) |
| Banheiros | 89.693,3 (7,43e-08) | 0,170724 (7,41e-11) | 0,37539 (8,09e-12) | 0,306784 (2,30e-05) |
| Garagem | 33.843,9 (0,0054) | 0,0571338 (0,0026) | 0,0183641 (0,0438) | 0,121364 (0,0098) |
| Distcentro | -12,7748 (0,0049) | -3,02e-05 (2,17e-05) | -0,0176643 (0,0255) | -0,0172601 (0,0315) |
| DistUFSM | -14,9836 (2,32e-05) | -3,72361e-05 (3,47e-11) | -0,0132948 (0,0046) | -0,0128824 (0,0059) |
| Quartos ² | | | | -0,00879930 (0,4656) |
| Banheiros ² | | | | -0,0276764 (0,0216) |
| Garagem ² | | | | -0,0134512 (0,0824) |
| \bar{R}^2 | 0,637517 | 0,696397 | 0,714454 | 0,71707 |
| RESET | 0,306 | 7,12e-09 | 0,442 | 0,205 |
| WHITE | 5,05e-09 | 0,001737 | 0,154833 | 0,258048 |

*Os valores entre parêntese representam o p-valor do teste t, e os valores dos testes RESET e WHITE também estão expressos em p-valor.

Fonte: Elaboração própria.

Entre os quatro modelos estimados o único que apresentou problemas de especificação com base no teste RESET foi o Modelo 2 cuja especificação é semi-logarítmica. O modelo também apresentou problema de heterocedasticidade, segundo os resultados do teste WHITE, provavelmente em decorrência da má especificação. O Modelo 1, referente à especificação linear, apesar de não apresentar indícios de má especificação, apresentou o pior resultado no teste WHITE, que detectou a presença de heterocedasticidade. Além disso, entre os quatro modelos analisados, foi o que obteve menor \bar{R}^2 e, portanto, menor poder explicativo sobre as variações nos preços dos imóveis.

As especificações mais adequadas foram as dos Modelos 3 e 4. O Modelo duplo-log apresentou o melhor resultado no teste RESET, indicando que não há problemas de especificação, o resultado do teste WHITE indicou ausência de heterocedasticidade a um nível de significância de 15,18% e o \bar{R}^2 de 0,7145 indica que as variáveis independentes utilizadas explicam cerca de 71,45% das alterações nos preços dos imóveis. O Modelo 4, que mesclou especificações lineares e logarítmicas e acresceu os termos quadráticos das variáveis *quartos*, *banheiros* e *garagem* à regressão, apresentou o maior poder explicativo entre os modelos, com as variáveis independentes explicando cerca de 71,71% das alterações nos preços dos imóveis. Além disso, foi o modelo com melhor resultado no teste WHITE, que indicou ausência de heterocedasticidade a um nível de significância de 25,80%. De acordo com os resultados do teste RESET, o modelo também não apresenta indícios de má especificação.

Em decorrência dos resultados dos testes RESET e WHITE, por apresentar maior poder explicativo e maior facilidade para a interpretação dos coeficientes das variáveis, o Modelo 4 se revelou o mais adequado. E por isso será o modelo utilizado para a análise dos resultados.

No Modelo 4, os coeficientes de todas as variáveis independentes se mostraram significativos a um nível de significância de ao menos 10%, com exceção da variável *quarto* em nível e seu termo quadrático. Ao contrário do esperado, em nenhum dos modelos estimados a variável apresentou efeito estatisticamente significativo sobre os preços dos imóveis. A provável causa do efeito estatisticamente insignificante é a baixa variação da quantidade de quartos nos imóveis analisados a despeito das significativas variações nos preços. Apesar da quantidade de quartos variar de 1 a 7 entre os imóveis pesquisados, cerca de 71,51% das casas possuem um total de 2 ou 3 quartos. Além disso, provavelmente os quartos nas casas mais bem avaliadas sejam mais espaçosos ou constituam suítes, mas tais dimensões não são captadas pelos dados.

Os parâmetros para as variáveis banheiros e garagem se mostraram significativos mesmo para um nível de significância de 1%. O termo quadrático da variável banheiros é

significativo a um nível de 2,16%, enquanto o da variável garagem o é a um nível de 8,24%. Os parâmetros das duas variáveis em nível foram positivos, enquanto os parâmetros estimados de seus termos quadráticos foram negativos, o que corrobora com a teoria de que os atributos apresentam rendimentos marginais decrescentes, ou seja, a medida que a quantidade do atributo aumenta, o consumidor estará disposto a pagar cada vez menos por uma unidade adicional.

Com base no Modelo 4, estima-se que a existência de um banheiro exerça um efeito de aproximadamente 25,14% no preço do imóvel, considerando todas as demais variáveis constantes. O *turnaround point* de *banheiros* é 5,54, indicando que até o quinto banheiro, uma unidade adicional de banheiro valoriza o imóvel, entretanto a partir desse ponto, os compradores não se mostram dispostos a pagar uma quantia maior por uma unidade adicional de banheiro. Estima-se que a existência de uma vaga na garagem tenha um efeito de cerca de 9,45% no preço do imóvel, *ceteris paribus*. O *turnaround point* de garagem é 4,51, indicando que até a quarta vaga de garagem, uma vaga adicional representa um acréscimo no preço do imóvel, entretanto a partir desse ponto, os consumidores não se mostram dispostos a pagar uma quantia adicional por uma vaga a mais na garagem.

O coeficiente da variável *área* se mostrou estatisticamente significativo a um nível de significância inferior a 1%. Considerando todos as demais variáveis constantes, espera-se que um aumento de 1% na área total construída cause um acréscimo de cerca de 0,58% no preço do imóvel.

Conforme o esperado, os parâmetros das variáveis *distcentro* e *distUFSM* se mostram estatisticamente significantes, a níveis de significância de 3,15% e 0,59% respectivamente, indicando que tanto o centro da cidade quanto a Universidade Federal de Santa Maria são polos de influência. Mantendo todos os demais fatores constantes, estima-se que o aumento de 1% na distância entre o bairro no qual o imóvel está localizado e o centro da cidade, implique em uma desvalorização de cerca de 0,017% no preço do imóvel. Enquanto um acréscimo de 1% na distância entre o bairro em que o imóvel está situado e a UFSM provoca uma queda esperada de cerca de 0,013% no preço no imóvel.

Como as variáveis apresentam distintas unidades de mensuração, pode ser difícil visualizar qual delas exerce maior influência sobre o preço dos imóveis. A fim de facilitar a compreensão dos atributos que mais valorizam ou desvalorizam os imóveis, uma última regressão foi estimada. Tendo em vista a proximidade dos Modelos 3 e 4 e por uma facilidade metodológica, todas as variáveis do Modelo 3 foram padronizadas, isto é, novas variáveis foram criadas através das diferenças das variáveis originais em relação a suas médias, divididas por

seus desvios padrão. Essa nova estimação permite, interpretar todos os efeitos em termos de uma mesma unidade, o desvio padrão, e seus resultados estão expressos no Quadro 4.

Quadro 4 – Regressão com variáveis padronizadas.

| Variável | Coefficiente | p-valor |
|--------------------------|--------------|-----------|
| Área (padronizado) | 0,580171 | 5,12e-030 |
| Quartos (padronizado) | -0,0211006 | 0,6006 |
| Banheiros (padronizado) | 0,301696 | 7,57e-012 |
| Garagem (padronizado) | 0,0610053 | 0,0435 |
| Distcentro (padronizado) | -0,0176644 | 0,0253 |
| DistUFSM (padronizado) | -0,0857104 | 0,0045 |

Fonte: Elaboração própria.

Quanto maior o coeficiente, maior a influência que a variável explicativa exerce sobre a variável dependente. Entre os fatores estatisticamente significativos, o atributo que exerce maior influência positiva sobre o preço dos imóveis é a área total construída (0,58), enquanto o atributo que exerce maior influência negativa é a distância entre o bairro no qual o imóvel está localizado e a UFSM.

5 CONCLUSÕES

O presente artigo teve por objetivo investigar os fatores que influenciam os preços das casas à venda no município de Santa Maria. Para isso foi-se utilizada informações referentes a atributos estruturais (área construída, número de quartos, número de banheiros, número de vagas na garagem) e atributos locais (distância do centro e distância da UFSM) de uma amostra com um total de 351 observações. Através de uma abordagem hedônica e com a utilização de modelos econométricos pretendeu-se estimar os preços implícitos de cada uma das características no preço final do imóvel.

A fim de encontrar a forma funcional mais adequada, quatro modelos foram estimados (linear, semi-logarítmico, logarítmico e um modelo com especificação mista). Os modelos foram comparados pelos seus resultados nos testes RESET e WHITE e através de seu poder explicativo indicado pelo \bar{R}^2 . Os modelos com especificação duplo-log e especificação mista se mostraram adequados, tendo o último sido escolhido em razão de seu \bar{R}^2 superior e maior facilidade para a interpretação dos dados.

Ao contrário do esperado, o parâmetro estimado para a variável *quartos* não apresentou significância estatística, indicando que o número de quartos não exerce influência sobre o preço dos imóveis. Provavelmente, tal resultado se deva à baixa variação do número de quartos a despeito da alta variação nos preços. Além do mais, a falta de características estruturais dos próprios quartos (por exemplo, se eram suítes ou se tinham acesso à sacada) pode ter interferido nos resultados.

Os resultados para as variáveis *banheiros* e *garagem* corroboraram com a teoria de que os atributos dos bens heterogêneos têm rendimentos decrescentes. Estimou-se que embora unidades adicionais de banheiros e vagas na garagem valorizassem o imóvel até um total de 5 banheiros e 4 vagas na garagem; a partir dessa quantidade a relação com os preços reflete que os consumidores não se mostram dispostos a pagar a mais por unidades adicionais desses atributos. Os resultados demonstraram que uma unidade de banheiro exerce um efeito de cerca de 25,14% no preço final do imóvel, enquanto o efeito de uma vaga na garagem é de aproximadamente 9,45%.

Como esperado, os resultados forneceram indícios de que o centro da cidade e a UFSM formam polos de influência e que a proximidade a esses locais valoriza os imóveis à venda. Um aumento de 1% na distância entre o bairro no qual se localiza a casa e o centro da cidade implica em uma queda de 0,017% no preço final do imóvel. A mesma variação na distância em relação ao bairro e à UFSM implica em uma queda esperada de 0,013% no preço do imóvel.

Para facilitar a compreensão de qual dos atributos exerce maior influência sobre o preço dos imóveis analisados, as variáveis foram padronizadas e uma nova regressão foi estimada. Os resultados indicaram que o atributo que exerce maior influência positiva sobre o preço é a área total construída, seguido de banheiros e vagas na garagem. Enquanto, o atributo que exerce maior influência negativa é a distância entre o bairro onde o imóvel está localizado e a UFSM.

REFERÊNCIAS

AGUIRRE, A.; DE FARIA, D. MCP. A Utilização de "preços hedônicos" na avaliação social de projetos. **Revista Brasileira de Economia**, v. 51, n. 3, p. 391-411, 1997.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO RIO GRANDE DO SUL, 2006. Disponível em <<http://www2.al.rs.gov.br/noticias/ExibeNoticia/tabid/5374/IdMateria/155100/default.aspx>> Acesso em 12 de junho de 2018.

BOURASSA, S. C. et al. Hedonic prices and house numbers: The influence of feng shui. **International Real Estate Review**, v. 2, n. 1, p. 79-93, 1999.

CHAU, K.; MA, V.; HO, D.. The pricing of 'luckiness' in the apartment market. **Journal of Real Estate Literature**, v. 9, n. 1, p. 29-40, 2001.

CLARK, D. E.; HERRIN, W. E. The impact of public school attributes on home sale prices in California. **Growth and change**, v. 31, n. 3, p. 385-407, 2000.

COURT, A. T. **Hedonic price indexes with automotive examples**. In: GMC (ed.). The dynamics of automobile demand. New York, General Motors Corporation, 1939. Cap. I, p. 99-117.

FAVERO, L. P. L. **O mercado imobiliário residencial da região metropolitana de São Paulo: uma aplicação de modelos de comercialização hedônica de regressão e correlação canônica**. 2005. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

FAVERO, L. P. L. **O mercado imobiliário residencial da região metropolitana de São Paulo: uma aplicação de modelos de comercialização hedônica de regressão e correlação canônica**. 2005. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

FERREIRA NETO, E. **Estimação do preço hedônico: uma aplicação para o mercado imobiliário da cidade do Rio de Janeiro**. 2002. Tese de Doutorado.

GUJARATI, D. N., PORTER, D. C. **Econometria Básica**. AMGH, 5. ed. Porto Alegre, 2011.

HARRISON JR, D.; RUBINFELD, D. L. Hedonic housing prices and the demand for clean air. **Journal of environmental economics and management**, v. 5, n. 1, p. 81-102, 1978.

INEP (2015). Disponível em <<http://inepdata.inep.gov.br/analytics/saw.dll?PortalGo>> Acesso em 12 de junho de 2018.

NELSON, J. P. Residential choice, hedonic prices, and the demand for urban air quality. **Journal of Urban Economics**, v. 5, n. 3, p. 357-369, 1978.

REDE IMOBILIÁRIAS. Disponível em < <https://www.rimob.com.br/> > Acesso em 12 de junho de 2018.

ROSEN, S. Hedonic prices and implicit markets: product differentiation in pure competition. **Journal of political economy**, v. 82, n. 1, p. 34-55, 1974.

WOOLDRIDGE, J. M. **Introdução à Econometria: Uma abordagem moderna**. Cengage Learning, 4. ed., São Paulo, 2014.

INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NO SETOR DE FABRICAÇÃO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS NO BRASIL DE 1998 A 2014

Fonseca, Karen Raquel ¹
Rohenkohl, Júlio Eduardo²

RESUMO

O setor alimentício é um importante segmento para a renda e o emprego da economia do país. O desenvolvimento e lançamento de novos produtos alimentares cada vez mais diversificados tem aumentado significativamente. O objetivo central deste estudo é realizar uma caracterização acerca das inovações desenvolvidas pelas empresas no setor alimentício brasileiro, analisando a variação da efetividade dos esforços de inovação no período frente aos resultados da inovação das empresas. A metodologia utilizada consistiu em coletar informações através das publicações realizadas pela PINTEC e desenvolver indicadores, realizando uma análise mediante os fundamentos teóricos da abordagem neo-schumpeteriana. Como principais considerações, constata-se que as empresas têm uma maior eficiência dos gastos nas inovações de processos, porém é nas inovações em produtos que as empresas participam com mais Pesquisa & Desenvolvimento próprio. O que está sendo mais efetivo para as empresas são os conhecimentos adquiridos e absorvidos com fontes externas a elas, comprando processos de outras empresas. Desta forma, conclui-se que as empresas de alimentos agem como difusoras de tecnologia de outros setores no sistema, e é neste ponto em que o seu esforço de inovação está adquirindo maior efetividade.

Palavras-Chave: Inovação Tecnológica; Fabricação de Produtos Alimentícios; Competitividade.

ABSTRACT

The manufacturing sector of food products is as an important segment for the income and employment of the country's economy. The development and launch of new food products increasingly diversified, have increased significantly. The main objective of this research is to perform a description on innovations developed for companies in the Brazilian food sector, considering the variation of effectiveness on the efforts on innovation, in the period in front of the companies' innovation results. The used methodology was based on collecting information

¹ Graduanda em Ciências Econômicas - UFSM / Santa Maria – karen-raquel@hotmail.com

² Orientador: Prof. Dr. – Departamento de Economia e Relações Internacionais - UFSM / Santa Maria - julioroh@gmail.com

throughout publications made by PINTEC and develop descriptive indexes, making an analysis on these markers through the theoretical foundations from the neo-schumpeterian approach. As main considerations, it finds that companies have more effectiveness of the expenses in the processes innovation, however it is in the products innovation that companies take part with more of its own Research & Development. What has been more effective for the companies is the obtained and absorbed with sources external to them, buying other companies' processes. Concludes that, foods' companies act as technology diffusers of other sectors in the system and at this issue, in which they innovation effort is obtaining a bigger effectiveness.

Keywords: Technological innovation; foods products' manufacturing; competitiveness.

Classificação JEL:L66; O33

1 INTRODUÇÃO

A presente pesquisa visa analisar as inovações tecnológicas no setor de fabricação de produtos alimentícios utilizadas no processo de concorrência entre capitais, verificando a variação da efetividade dos esforços de inovação ao longo do tempo frente aos resultados da inovação das empresas.

O Brasil é um grande processador de alimentos desde o princípio de sua industrialização. Com o considerável aumento populacional no decorrer dos anos e uma expansão no mercado consumidor, o setor de fabricação de produtos alimentícios tem se tornado um importante segmento da economia do país. Segundo a Pesquisa Industrial Anual (PIA) realizada pelo IBGE em 2015, o setor de alimentos representa 13% do número de empresas, 24,3% das pessoas emprego o maior faturamento (21%) da indústria de transformação nacional. De acordo com a classificação nacional de atividades econômicas (CNAE 2.0) realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a divisão de fabricação de produtos alimentícios compreende o processamento e transformação de produtos da agricultura, pecuária e pesca em alimentos para uso humano e animal. E está organizada por atividades que processam e transformam diferentes tipos de produtos como carnes, pescados, leite, frutas e legumes, gorduras e óleos, grãos e produtos de moagem, etc., compreendendo também a fabricação de alimentos dietéticos, alimentos enriquecidos, complementos alimentares e semelhantes. (IBGE, 2015)

Os parâmetros socioculturais de demanda alimentar têm caminhado para o fortalecimento dos graus de conscientização e de exigência dos consumidores frente à oferta de produtos alimentícios, para a fragmentação dos mercados e para crescente importância dos atributos de qualidade, como saúde e ecologia, e/ou associados à praticidade e rapidez no preparo. Neste ambiente, os rótulos devem comunicar o atendimento das exigências, por exemplo, mediante os selos de qualidade e certificações de origem. As competências de inovação e desenvolvimento de produto concatenam-se com as de *marketing* para alcançar a competitividade dos produtos (MARTINELLI, JÚNIOR, 1999; BNDES, 2013).

Os planos conceituais que definem os elementos mais relevantes do padrão de concorrência no setor de alimentos são definidos pelo 1) desenvolvimento e intercambialidade de matérias primas e insumos básicos do processos produtivos e 2) pela segmentação do mercado e criação de qualidades diferenciais de produtos, de um lado, combinadas com escala e custos totais decrescentes, de outro. Os limites comerciais e tecnológicos dos segmentos de demanda em que as empresas atuam tornam fundamentais as estratégias competitivas de diferenciação e de inovação de produtos. A indústria de alimentos emprega estratégias que possibilitem melhorias de competência técnica e operacional, envolvendo produto e processo para assegurar sua capacidade de sobrevivência e expansão. (MARTINELLI JÚNIOR, 1999; CONCEIÇÃO, 2007)

Dada a importância da inovação para a indústria de alimentos, surge a relevância de indagar qual a magnitude do esforço empreendido setorialmente no Brasil ao longo dos anos, bem como a efetividade destes esforços. Sendo assim, a presente pesquisa busca realizar uma caracterização acerca das inovações desenvolvidas pelas empresas do setor de alimentos no Brasil, analisando a variação da efetividade dos esforços de inovação ao longo do tempo frente aos resultados da inovação das empresas. Os objetivos específicos do estudo consistem em:

- a) Descrever as principais características inovativas do setor;
- b) Organizar informações e analisar indicadores de esforços e resultados inovativos no setor para os anos de 1998 a 2014;
- c) Avaliar a efetividade dos esforços de inovação frente ao desempenho inovativo da indústria alimentícia brasileira ao longo dos anos;

Na segunda seção será exposta uma discussão teórica sobre concorrência e inovação tecnológica. Após, na terceira parte, serão demonstrados os métodos utilizados. A quarta seção apresenta o método e os resultados obtidos, e a quinta conclui.

2 CONCORRÊNCIA E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

2.1 CONCORRÊNCIA, INOVAÇÃO E COMPETITIVIDADE EM UMA PERSPECTIVA NEOSCHUMPETERIANA

Com o processo de concorrência que se dá na economia capitalista, os produtores procuram aperfeiçoar seus produtos e processos, buscando tirar proveito de suas diferenças em relação aos outros produtores.

Assumindo que a concorrência é um processo, devemos dar ênfase às permanentes modificações que ele estimula nos mercados, nos contendores, nas maneiras de produzir, ou, usando a nomenclatura proposta por Schumpeter, às inovações. Estas são o cerne do processo de concorrência. (PELAEZ; SZMRECSÁNYI, 2006, p. 15)

Segundo Pelaez e Szmrecsányi (2006), Schumpeter defendeu que a mudança tecnológica é o motor do desenvolvimento capitalista, sendo a firma o *locus* de atuação do empresário e de desenvolvimento das inovações. Alguns autores neo-schumpeterianos acrescentam ainda que o progresso técnico resulta desse desenvolvimento de inovações. A adoção de inovações irá depender do ambiente competitivo da empresa, onde a empresa irá decidir a respeito da adoção de inovações, tendo em vista a taxa de lucros praticada no ramo industrial no qual se situa, das condições de investimento e das condições de imitações das inovações.

Coube também a Schumpeter a primazia da caracterização e diferenciação das três fases que constituem o processo inovativo, sendo elas: a invenção, a inovação e a difusão. A invenção pode ser considerada como uma ideia ou novo conhecimento que pode vir a ser executado, caso seja economicamente viável. A comercialização de um novo produto ou implementação de um processo diferenciado constitui a fase da inovação. Por último, na fase da difusão o produto ou processo se propaga no mercado.

No manual do OSLO, as atividades de inovação são definidas como:

[...] etapas científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e comerciais, incluindo o investimento em conhecimentos, que de fato conduzem, ou pretendem conduzir, à implementação de inovações. Essas atividades podem ser inovadoras em si ou requeridas para a implementação de inovações. Incluem-se também as atividades de pesquisa básica que (por definição) não são diretamente relacionadas ao desenvolvimento de uma inovação específica (MANUAL DO OSLO, 2004, p. 104).

De acordo com a PINTEC (2014), a inovação de produto e processo é definida pela implementação de produtos (bens ou serviços) ou processos novos ou substancialmente

aprimorados. A implementação da inovação ocorre quando o produto é introduzido no mercado ou quando o processo passa a ser operado pela empresa.

Para Schumpeter, a melhora na produtividade se dá através do aperfeiçoamento nos processos de trabalho e de evoluções tecnológicas da produção, ocasionando o crescimento econômico. Sendo assim, o conceito associado à inovação é de extrema importância para o desenvolvimento econômico.

Para Schumpeter a inovação tecnológica era a grande força promotora do desenvolvimento econômico, pois uma tecnologia anteriormente considerada moderna, torna-se ultrapassada e obsoleta, sendo substituída por uma outra inovadora, a qual produzia bens mais atrativos aos consumidores e com menores custos às empresas, proporcionando-lhe ganhos de produtividade maiores que poderiam vir a serem replicados no sistema econômico vigente (SOUZA, 2005, p. 127).

Schumpeter (1985) foi o primeiro economista a assinalar o fato de que desenvolvimento e crescimento econômico são conceitos diferentes, quando afirmou que o desenvolvimento econômico provoca alterações estruturais do sistema econômico, que o simples crescimento da renda per capita não assegura. O autor utilizou essa distinção para mostrar a importância da inovação – ou seja, de investimento com incorporação do progresso técnico – no verdadeiro processo de desenvolvimento econômico.

Desta forma, de acordo com Pelaez e Szmrecsányi (2006), quando uma ou mais inovações aparecem gradativamente, tendem a ocorrer mudanças e pode haver crescimento econômico, mas, quando essas inovações se dão de forma brusca e descontínua, estamos na presença de um desenvolvimento. Possas (2002) esclarece que:

A concorrência schumpeteriana caracteriza-se pela busca permanente de diferenciação por parte dos agentes, por meio de estratégias deliberadas, tendo em vista a obtenção de vantagens competitivas que proporcionem lucros de monopólio, ainda que temporários. (POSSAS, 2002, p. 419)

Carvalho, Reis e Cavalcante (2011) afirmam que a inovação ganha importância em razão de sua estreita relação com a competitividade. Segundo os autores, normalmente, quanto mais inovadora uma empresa for, maior será a sua competitividade e melhor sua posição no mercado em que atua.

Ferraz (1989, apud *Haguenauer 1989, p.6*), conceitua competitividade de uma empresa como sua capacidade de “perceber oportunidades, introduzir, difundir e se apropriar dos ganhos auferidos pelo progresso técnico”. O autor propõe ainda a avaliação desta capacidade a partir das seguintes “funções tecnológicas”: sistema de pesquisa e desenvolvimento, de qualidade

industrial, de automação de base microeletrônica (inovações incorporadas aos bens de capital) e de infraestrutura tecnológica (serviços técnicos especializados).

Pelaez e Szmrecsányi (2006) procuram reter o caráter evolucionário da concorrência. De acordo com os autores a concorrência se trata de um processo fundado na diferença, na sua criação, eliminação, recriação, ou seja, na inovação. Desta forma, entende-se que as firmas competem através do tempo dispendendo recursos com o propósito de financiar suas estratégias competitivas, ou seja, o grau de eficiência de uma firma em um dado momento está determinada pelas estratégias competitivas adotadas em um tempo anterior. Constata-se assim que diante da competitividade global, as empresas utilizam estratégias inovativas para diferenciar-se de suas concorrentes, sendo as inovações tecnológicas fundamentais para a evolução do mercado e para o desenvolvimento econômico.

2.2 AS EMPRESAS INOVADORAS

De acordo com a PIA (2015), “A empresa é a unidade jurídica caracterizada por uma firma ou razão social que engloba o conjunto de atividades econômicas exercidas em uma ou mais unidades locais, cuja principal receita provém da atividade industrial.”

Para os neoschumpeterianos, a empresa se apresenta como um agente que acumula capacidades organizacionais. Alguns autores como Richard Nelson e Sidney Winter (2005), apresentam essas capacitações sob a forma de rotinas. A implementação de inovações pode implicar o desenvolvimento de novas rotinas ou adaptação das rotinas anteriores.

A empresa como instituição é entendida como uma entidade administrativa e financeira cujo objetivo predominante é o crescimento e a acumulação interna de capital. Ela está em permanente mutação e recebe influências de seu ambiente (mercado), mas ao mesmo tempo é capaz de transformá-lo ou criar novos mercados ou indústrias a partir da introdução de inovações tecnológicas

Por sua vez, Dantas, Kertnetzky e Prochnik (2002, p. 35), afirmam que as empresas utilizam inovações para introduzirem variedades na estrutura industrial existente e criarem novas estruturas. Além disso, a concepção e implementação da estratégia de inovação de uma empresa leva em conta a sua organização interna e as suas relações externas com o sistema de inovação mais amplo no qual a empresa está inserida.

3 MÉTODO E INDICADORES

3.1 TIPO DE PESQUISA

A pesquisa realizada aliou os métodos qualitativos e quantitativos, pois de acordo com Fonseca (2002, p.20), “A utilização conjunta da pesquisa qualitativa e quantitativa permite recolher mais informações do que se poderia conseguir isoladamente”. Desta forma foram coletados dados de fontes secundárias e desenvolvidos indicadores descritivos da inovação setorial, de dimensão, esforços e resultados das inovações.

Quanto aos objetivos a pesquisa pode ser classificada como descritiva. Gil (2010, p. 27) coloca que este tipo de pesquisa tem por objetivo descrição das características de determinada população, podendo ser elaboradas também com a finalidade de identificar possíveis relações entre variáveis.

No que se refere aos procedimentos e métodos utilizados, a pesquisa classifica-se, em sua parte inicial, como bibliográfica, pois como afirma Gil (2010), praticamente toda a pesquisa acadêmica requer em algum momento a realização de trabalho que pode ser caracterizado como pesquisa bibliográfica, no intuito de fornecer fundamentação teórica ao trabalho. O restante da pesquisa classifica-se como documental, pois foram utilizados documentos de fontes secundárias para a sua realização.

3.2 METODO DE PESQUISA

A presente pesquisa analisa a trajetória dos indicadores de inovação tecnológica no setor de fabricação de produtos alimentícios do Brasil entre os anos de 1998 a 2014, baseando-se nos dados disponibilizados nas seis edições da Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). “A Pesquisa de Inovação Pintec, tem por objetivo a construção de indicadores setoriais, nacionais e regionais, das atividades de inovação nas empresas do setor de Indústria [...]” (PINTEC, 2014, p. 10).

Os indicadores desenvolvidos têm como base informações disponibilizadas pela Pintec (IBGE). Foram coletadas informações e desenvolvidos indicadores de esforço e de resultado das inovações no setor; após foi realizada uma análise acerca dos indicadores mediante os fundamentos teóricos da abordagem neo-schumpeteriana.

Buscou-se realizar a caracterização das inovações desenvolvidas pelo conjunto das empresas do setor alimentício no Brasil, analisando a variação da efetividade dos esforços de inovações ao longo do tempo frente aos resultados das inovações das empresas. Os indicadores desenvolvidos encontram-se no quadro 1.

Quadro1: Síntese dos indicadores de inovação utilizados

| Avaliação | Indicador | Definição |
|-------------------------|--|--|
| Descrição | Principal responsável pelo desenvolvimento da inovação = | $\frac{\text{Principal responsável pela inovação no setor}}{\text{Total de empresas que implementaram inovação}}$ |
| | Importância atribuída aos problemas e obstáculos = | Grau de importância dos problemas e obstáculos apontados pelas indústrias alimentícias que desenvolveram inovações (Pintec) |
| | Taxa de projetos incompletos = | Taxa de projetos incompletos na indústria alimentícia |
| | Taxa de projetos abandonados = | Taxa de projetos abandonados na indústria alimentícia |
| Dimensão da inovação | Produto novo para a empresa (IPE) = | $\frac{\text{Empresas com inovações em produtos novos para a empresa}}{\text{Número de empresas que desenvolveram inovações}}$ |
| | Produto novo para o mercado (IPM) = | $\frac{\text{Empresas com inovações em produtos novos para o mercado}}{\text{Número de empresas que desenvolveram inovações}}$ |
| Esforços para inovação | Gastos em atividades inovativas = | $\frac{\text{Gastos em atividades inovativas}}{\text{Receita líquida de vendas}}$ |
| | Participação das pessoas ocupada exclusivamente em P&D | Pessoas ocupadas nas atividades internas de pesquisa e desenvolvimento, com equivalência de dedicação total, das empresas que implementaram inovações (Pintec) |
| | Aquisição de máquinas e equipamentos | Valor dos gastos em aquisição de máquinas e equipamentos na indústria alimentícia |
| Resultado das inovações | Taxa de inovação (TI) = | $\frac{\text{Número de empresas que inovaram (produto e processo)}}{\text{Número total de empresas na amostra}}$ |
| | Taxa de inovação em processos (TIPr) = | $\frac{\text{Número de empresas que inovaram em processos}}{\text{Número total de empresas na amostra}}$ |
| | Taxa de inovação em produtos (TIPr) = | $\frac{\text{Número de empresas que inovaram em produtos}}{\text{Número total de empresas na amostra}}$ |
| Eficiência Inovativa | Eficiência inovativa da taxa de inovação = | $\frac{\text{Taxa de inovação}}{\text{Gastos com atividades inovativas}}$ |
| | Eficiência inovativa da taxa de inovação em processo = | $\frac{\text{Taxa de inovação em processo}}{\text{Gastos com atividades inovativas}}$ |
| | Eficiência inovativa da taxa de inovação em produto = | $\frac{\text{Taxa de inovação em produto}}{\text{Gastos com atividades inovativas}}$ |

Fonte: Fornari; Gomes, 2015, p.147, elaboração própria

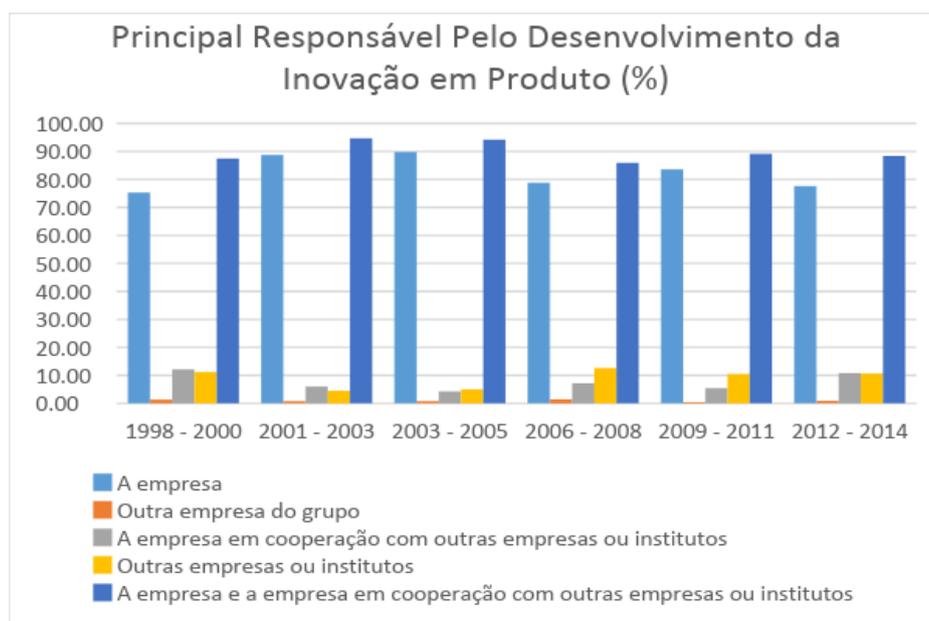
Na pesquisa da PINTEC nos indicadores de importância das fontes de informação e de importância dos problemas e obstáculos a inovar, as empresas podem atribuir diferentes graus de importância (alta, média e baixa ou não relevante). Na realização deste estudo foram considerados apenas as fontes de informação e problemas com um grau de importância alto.

Ressalta-se que o grupo de indicadores de eficiência inovativa indica a sensibilidade da taxa de empresas inovativas (geral, em processo ou produto) frente aos gastos com inovação da indústria de alimentos relativos à Receita Líquida de Vendas setorial. Ela sinaliza a reação de ampliação de empresas inovativas de alimentos frente aos gastos setoriais com inovação como proporção da RLV.

4 Resultados

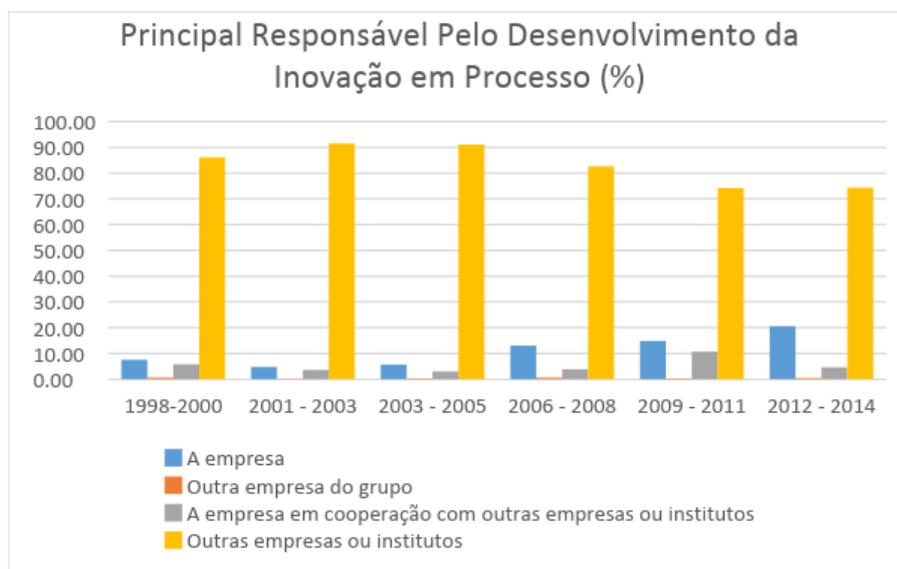
Pode-se observar no gráfico 1 que predominantemente a empresa é a responsável pelas inovações de produto. Ao considerar a empresa e a empresa em cooperação com outras empresas ou instituições temos valores maciços, chegando a 94,72% no período de 2001 a 2003, mantendo-se estável no período seguinte e tendo uma leve queda nos períodos posteriores, ficando em 88,41% no período de 2011 a 2014.

Gráfico 1: Principal responsável pelo desenvolvimento da inovação de produto na indústria alimentícia– Brasil – período de 1998-2014 (em %)



Fonte: PINTEC, elaboração própria.

Gráfico 2: Principal responsável pelo desenvolvimento da inovação de processo na indústria alimentícia– Brasil – 1998-2014



Fonte: PINTEC, elaboração própria.

Para as inovações em processos, pode-se verificar no gráfico 2 que os responsáveis pelas inovações são principalmente outras empresas ou institutos. Consta-se que as inovações de processos vêm de terceiros e fica a cargo da empresa absorvê-los e comprá-los. Assim sendo, observa-se que a empresa predomina como a principal responsável pelas inovações em produto desenvolvidas, enquanto que as inovações em processo são em sua grande maioria desenvolvidas por outras empresas ou institutos. Isso pode ser justificável com o fato das empresas alimentícias serem classificadas com intensidade de baixa e média-baixa tecnologia. Desta forma, como explicado por Fornari e Gomes (2015), as empresas do setor de alimentos são difusoras de tecnologia produzidas por empresas de alta tecnologia, desenvolvendo a capacitação para absorver e incorporar tecnologias.

Na tabela 1 consta o índice de importância atribuída aos problemas e obstáculos para inovar³, pelas empresas que implementaram inovações. É possível perceber que tiveram destaque aquelas dificuldades representadas pelos Riscos econômicos excessivos, Elevados custos da inovação, e Escassez de fontes apropriadas de financiamento. Nota-se que os problemas e obstáculos de ordem econômica se sobrepuseram aos demais.

³ Na Pintec as empresas podem atribuir importância a mais de uma fonte de informação, desta forma, o percentual pode totalizar um valor maior ou menor que 100%.

Tabela 1: Grau de importância dos problemas e obstáculos apontados pelas indústrias alimentícias que desenvolveram inovações – Brasil – período de 1998-2014 (em %)

(continua)

| Anos | Riscos econômicos excessivos | Elevados custos da inovação | Escassez de fontes apropriadas de financiamento | Rigidez organizacional | Falta de pessoal qualificado | Falta de informação sobre tecnologia |
|-------------|------------------------------|-----------------------------|---|------------------------|------------------------------|--------------------------------------|
| 1998 - 2000 | 39,29 | 60,55 | 40,87 | 2,84 | 16,24 | 8,79 |
| 2001 - 2003 | 52,13 | 59,13 | 47,83 | 15,09 | 20,29 | 15,49 |
| 2003 - 2005 | 52,01 | 50,54 | 53,05 | 13,74 | 25,42 | 18,17 |
| 2006 - 2008 | 45,17 | 39,73 | 32,70 | 19,41 | 31,37 | 9,52 |
| 2009 - 2011 | 33,85 | 48,28 | 31,44 | 11,96 | 46,19 | 19,34 |
| 2012 - 2014 | 41,16 | 51,31 | 41,88 | 20,22 | 23,77 | 12,70 |

(conclusão)

| Falta de informação sobre mercados | Escassas possibilidades de cooperação com outras empresas/instituições | Dificuldade para se adequar a padrões, normas e regulamentações | Fraca resposta dos consumidores quanto a novos produtos | Escassez de serviços técnicos externos adequados | Centralização da atividade inovativa em outra empresa do grupo |
|------------------------------------|--|---|---|--|--|
| 8,07 | 13,39 | 8,47 | 11,10 | 6,13 | 0,00 |
| 10,72 | 23,48 | 31,05 | 11,42 | 21,18 | 0,42 |
| 27,84 | 21,97 | 26,90 | 19,71 | 20,78 | 0,18 |
| 10,84 | 21,79 | 21,54 | 8,96 | 18,44 | 0,44 |
| 15,19 | 17,80 | 18,10 | 10,29 | 18,29 | 0,11 |
| 4,94 | 16,73 | 14,68 | 6,33 | 10,94 | 0,12 |

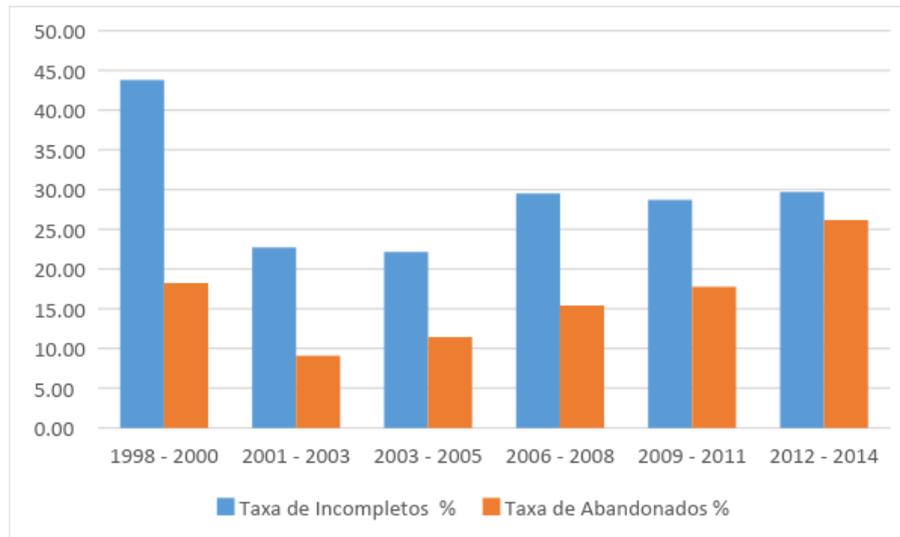
Fonte: PINTEC, elaboração própria.

Ao longo do tempo analisado, é possível observar que a falta de pessoal qualificado tem adquirido maior relevância entre os obstáculos à inovação considerados pelas empresas. É importante observar também que os obstáculos e problemas relacionados 1) à dificuldade para se adequar a padrões, normas e regulamentações e 2) à fraca resposta dos consumidores quanto a novos produtos, vêm perdendo importância ao longo do período analisado. Desta forma, infere-se que atualmente as empresas conseguem se adequar aos padrões de qualidade com mais facilidade, ou seja, as empresas estão conseguindo melhorar o padrão de qualidade de seus produtos e assim, estão percebendo maiores respostas de seus consumidores.

As taxas expostas no gráfico 3 expressam a porcentagem de projetos de inovação incompletos e abandonados pelas empresas que implementaram inovações. Como é possível observar, há um considerável aumento na taxa de abandono no último período. Já a taxa de incompletos é bastante elevada para o primeiro período, após há uma redução e mantém-se próximo aos 29% durante os três últimos períodos. Nota-se assim, que o número de projetos de

inovação incompletos tem se mantido estável nos últimos três períodos, enquanto o número de projetos abandonados vem subindo sequencialmente ao longo do tempo após o ano de 2003.

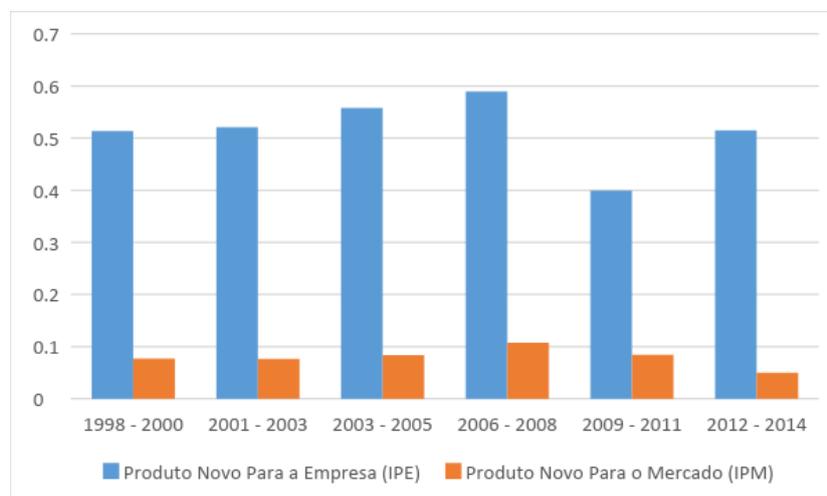
Gráfico 3: Taxas de projetos incompletos ou abandonados na indústria alimentícia – Brasil – período de 1998-2014



Fonte: PINTEC, elaboração própria.

Como ilustrado no gráfico 4, as taxas de produtos novos para a empresa são relativamente elevadas, mantendo-se acima de 50%, exceto no período de 2008 a 2011. O índice de produtos novos para o mercado desenvolvido pelas empresas é consideravelmente baixo, mantendo-se abaixo de 11%. Observa-se também, que após o ano de 2009 há uma queda nessa porcentagem

Gráfico 4: Indicadores de dimensão da inovação na indústria alimentícia – Brasil – período de 1998-2014

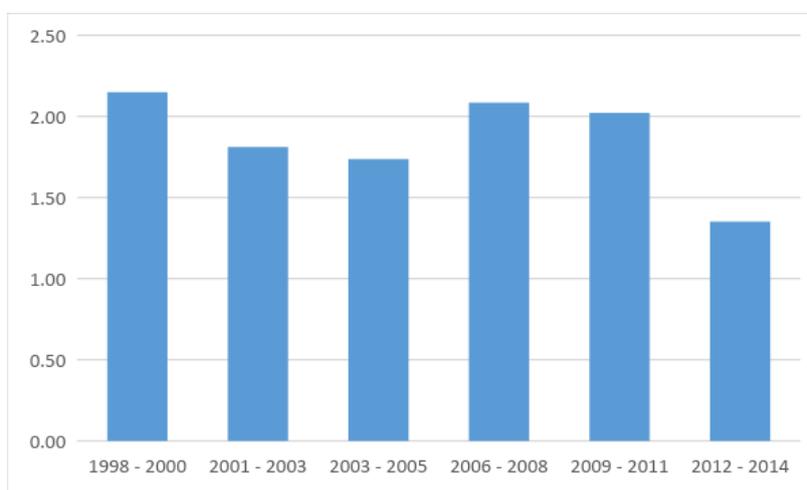


Fonte: PINTEC, elaboração própria.

Ao observar o gráfico 4, podemos concluir que as inovações realizadas na indústria alimentícia são majoritariamente em produtos novos para a empresa, havendo pouquíssimas inovações em um produto novo para o mercado. Esse reduzido desenvolvimento de produtos novos para o mercado permite caracterizar o desempenho das indústrias alimentícias como predominantemente imitativo. Ou seja, as empresas da indústria alimentícia buscam marcar presença no mercado oferecendo produtos similares aos dos seus concorrentes. É possível constatar que na Pintec seguinte ao ano de 2008 há uma considerável queda em ambas as taxas. Podemos relacionar essa redução com a crise econômica global ocorrida em 2008, e formular a hipótese de que ela afetou severamente os investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovações.

Como exposto no gráfico 5, os gastos em atividades inovativas em relação à Receita Líquida de Vendas (RLV) são consideravelmente baixos, estando entre 1,35% e 2,15% durante o período. Percebe-se que entre os anos de 2012-2014 há o registro da menor taxa de investimento registrada com apenas 1,35% da RLV sendo gasto em atividades inovativas.

Gráfico 5: Gastos em atividades inovadoras em relação a receita líquida de vendas (RLV) – Brasil – período de 1998-2014 (em%)

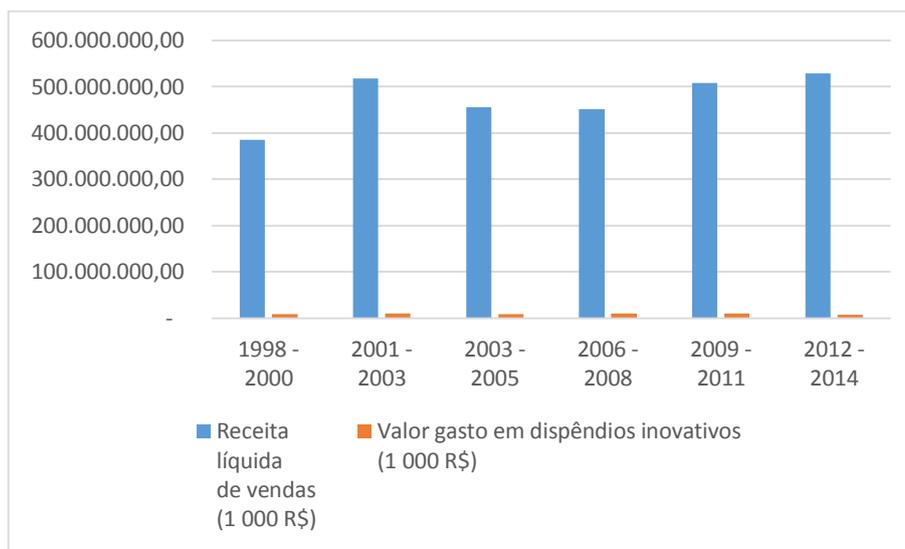


Fonte: PINTEC, elaboração própria.

Porém, ao observarmos separadamente os gastos reais em atividades inovativas e a RLV, deflacionados para o ano base de 2014, é possível constatar que ambos estão crescendo ao longo do período. Observa-se que a RLV cresceu de R\$ 385.627.414.000,09 no período de 1998 a 2000, para R\$ 528.129.492.000,59 no último período de 2012 a 2014, crescendo cerca de 36,95%, enquanto isso os gastos em dispêndios inovativos cresceram até o período de 2009

a 2011 chegando a R\$ 10.272.395.000,04 e no último período há uma redução para R\$ 7.140.627.0000,02. Ou seja, a taxa de gastos em atividades inovativas vem reduzindo justamente porque a RLV vem crescendo proporcionalmente mais do que os gastos com dispêndios de inovação, como podemos observar no gráfico abaixo:

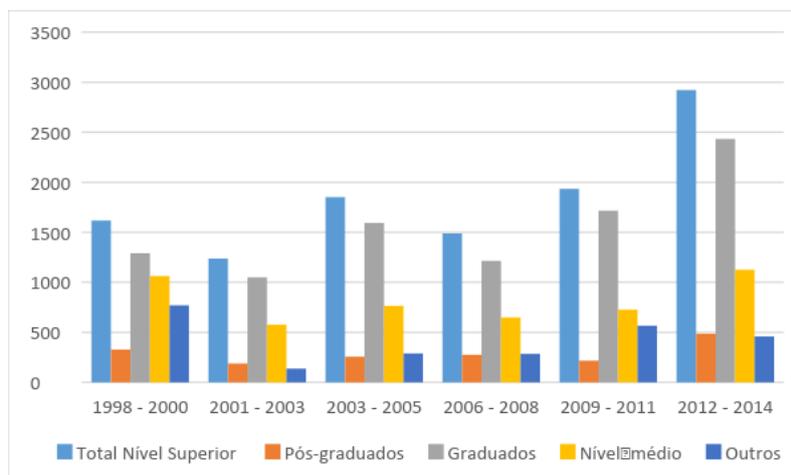
Gráfico 6: Receita Líquida de Vendas e gastos realizados em dispêndios inovativos na indústria alimentícia – Brasil – período de 1998-2014



Fonte: PINTEC, elaboração própria.

A participação das pessoas ocupadas, exclusivamente nas atividades de P&D pode ser observada no gráfico 7, é possível perceber que o número de pessoas ocupadas com dedicação total em atividades de P&D, apesar de sofrer oscilações, vem crescendo ao longo do período. Durante quase todo o período as pessoas ocupadas com nível superior ficam próximo a 60% (exceto no período de 1998 a 2002, em que a percentagem é de 46,88%). No último período (2012-2014) cerca de 64,79% do pessoal ocupado em P&D possuía nível superior.

Gráfico 7: Pessoas Ocupadas nas atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento das empresas que implementaram inovações, por nível de qualificações – Brasil – período de 1998-2014



Fonte: PINTEC, elaboração própria.

No indicador de aquisição de máquinas e equipamentos, para uma melhor interpretação dos dados, o índice de gastos em máquinas e equipamentos foi atualizado a preços constantes referidos a 2014, utilizando o Índice Geral de Preços do Mercado (IGP – M). Assim sendo, podemos observar na tabela 2 que os gastos reais em aquisição de máquinas e equipamentos vêm subindo ao longo do período de tempo analisado, chegando a R\$ 7.825.856.000,61 no período de 2009 a 2011. O número de empresas que adquiriu novos equipamentos também aumentou consideravelmente, passando de 1976 entre os anos de 1998 a 2000 para 3940 de 2012 a 2014, totalizando um aumento de 99,68%.

Tabela 2: Número de empresas e valor dos gastos em aquisição de máquinas e equipamentos a preços constantes na indústria alimentícia – Brasil – período de 1998-2014

| Anos | Valor (1 000 R\$) | Número de empresas |
|-------------|-------------------|--------------------|
| 1998 - 2000 | 4.806.395,17 | 1976 |
| 2001 - 2003 | 5.461.754,81 | 2099 |
| 2003 - 2005 | 4.862.026,08 | 1863 |
| 2006 - 2008 | 6.862.888,82 | 2798 |
| 2009 - 2011 | 7.825.856,61 | 3501 |
| 2012 - 2014 | 4.249.148,91 | 3940 |

Fonte: PINTEC, elaboração própria.

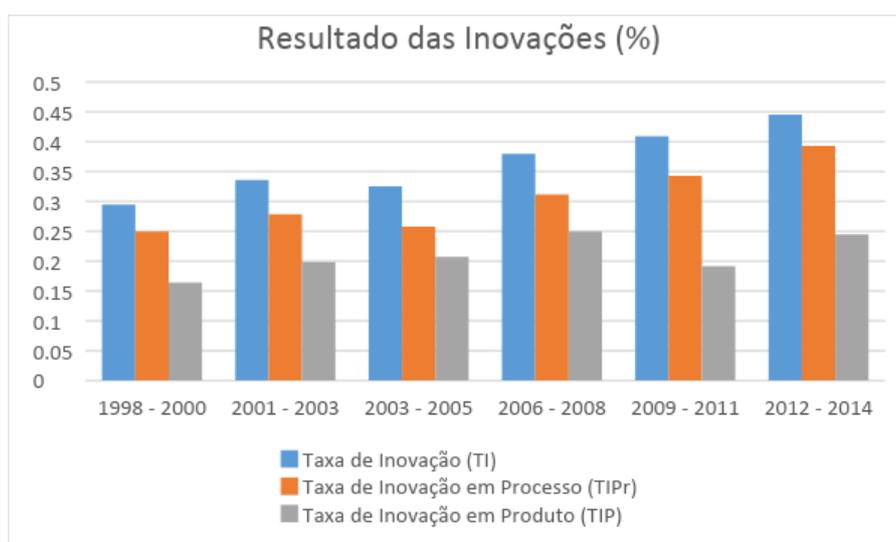
Por fim temos os indicadores de resultados. O gráfico 8 registra as taxas de inovações para o período de 1998 a 2014. Conforme se pode observar, há um crescimento sistemático na taxa de inovação. Em um período de três anos coberto por cada edição da Pintec, grande parte

das empresas acaba realizando algum tipo de inovação, sendo ela de produto ou processo. Pode-se observar como a taxa de inovação evolui ao longo do tempo. Inicialmente no período de 1998 a 2000 cerca de 29,5% das empresas realizaram algum tipo de inovação, já entre os anos de 2012 a 2014 essa porcentagem passa para cerca de 44,55%.

A taxa de inovação em processos (TIPr), elevou-se consideravelmente, passando de 24,95% no período de 1998 a 2000 para 39,28% no último período, havendo uma pequena redução no período de 2003 a 2005 em relação ao período anterior, passando de 27,87% para 25,78. A TIPr para o período de 2012-2014 está acima da média das indústrias de transformação, pois de acordo com a PINTEC (2014), a TIPr para essas indústrias é de 32,7 para o mesmo período. Pode-se constatar que o crescimento na taxa de inovação em produto é menor se comparada com a taxa de inovação em processo. É possível observar uma queda no período de 2009 a 2011 em relação ao período anterior, no entanto, no período de 2012 a 2014 há uma recuperação.

Há uma predominância de empresas que inovaram em processo, fazendo com que a taxa de inovações em processo sejam significativamente mais elevadas do que as inovações em produtos, o que torna-se plausível levando-se em consideração que muitas das inovações em produto exigem das empresas adaptações ou novos métodos nos processos produtivos.

Gráfico 8: Indicadores de resultados das inovações na indústria alimentícia – Brasil – período de 1998-2014



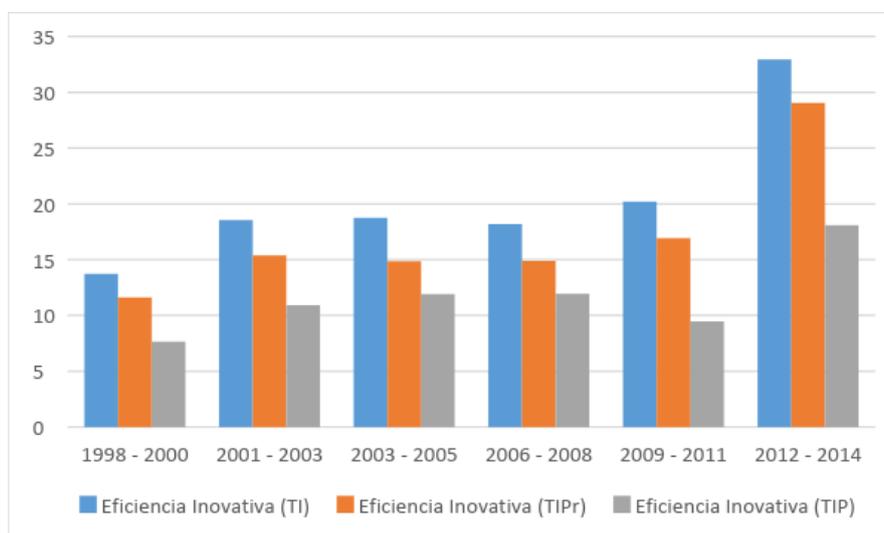
Fonte: PINTEC, elaboração própria.

Como é possível notar o gráfico 9, a eficiência vem crescendo ao longo do tempo, no último período o indicador de eficiência chega a 32,95, cerca de 19,22% a mais do que no

primeiro período (13,73). Isto significa que o número de empresas que inovam na indústria alimentícia tem aumentado frente aos gastos setoriais com atividades inovativas relativos às receitas líquidas de vendas da indústria alimentícia brasileira; há uma espraio da inovação mais que proporcional ao aumento dos gastos com inovação.

Para a TIPr, as inovações também têm aumentado sua eficiência, alcançando um indicador de 29,05 no período de 2012 a 2014. Houve uma elevação de patamar da eficiência inovativa em processo, ou seja, o percentual de empresas inovadoras em processo aumentou mais do que o aumento dos gastos em inovação.

Gráfico 9: Eficiência inovativa das taxas TI, TIPr e TIP na indústria alimentícia – Brasil – período de 1998-2014



Fonte: PINTEC, elaboração própria.

A eficiência inovativa da TIP, oscila bastante durante o período, é possível perceber um considerável aumento no último período, onde a taxa chega a 18,10. É perceptível que as inovações em processos são mais eficientes do que as inovações em produtos.

5 CONCLUSÃO

É possível perceber no horizonte de tempo analisado que na indústria de alimentos as empresas são majoritariamente responsáveis pelo desenvolvimento em inovações de produtos. Nas inovações em processos são outras empresas e institutos os principais responsáveis, ou seja, o desenvolvimento de inovações em processos é realizado por terceiros e a empresa apenas absorve e compra essas inovações.

As inovações realizadas na indústria são predominantemente em produtos novos para a empresa, tendo uma percentagem baixa de empresas que inovam em produtos novos para o mercado, permitindo concluir que o desempenho das indústrias no setor alimentício são caracterizados como majoritariamente imitativos. Constata-se também que a crise financeira ocorrida no ano de 2008 afetou os investimentos em inovações, comprometendo negativamente as inovações tanto em produtos novos para a empresa quanto em produtos novos para o mercado.

A taxa de gastos reais em atividades inovativas é notavelmente baixa, porém isso se justifica pelo fato da RLV aumentar proporcionalmente mais do que os gastos com dispêndios de inovação. O número de pessoas ocupadas exclusivamente em atividades de P&D também cresce chegando a um total de 4507 pessoas no período de 2012 a 2014.

Os gastos em aquisição de máquinas e equipamentos em preços constantes também vêm aumentando ao longo do tempo, ultrapassando o valor de 7 bilhões de reais entre 2009 e 2011. O número de empresas que adquiriram novas máquinas e equipamentos também obteve um grande aumento, totalizando um percentual de 99,36% em relação ao primeiro período analisado.

É possível concluir também que a eficiência na taxa de inovação geral subiu, passando de um patamar de 13,73 para 32,95. A eficiência inovativa de processo cresceu bastante no período, enquanto a de produto cresceu, porém menos e teve muitas oscilações. Este aumento da eficiência inovativa revela que o aumento percentual de empresas que inovam cresceu mais do que os gastos com inovação proporcionalmente ao faturamento do setor, ou seja, a inovação está se espalhando por um maior número de empresas sem a necessidade de esforço equivalente.

Ao analisar as taxas de projetos abandonados e incompletos pode-se perceber que o número de abandonos vem aumentando significativamente durante o período, enquanto os projetos incompletos mantêm-se razoavelmente estáveis. Este crescente percentual de abandonos é coerente com o aumento da eficiência, ou seja, o número de empresas inovadoras cresce mais do que os valores monetários alocados setorialmente para inovação e alguns projetos não chegam a efeito. Não há informação sobre os motivos para o insucesso, se é a inexperiência de empresas que se arriscam a inovar ou falta de recursos.

No entanto, no que diz respeito aos problemas e obstáculos enfrentados pelas empresas há um destaque nas dificuldades de ordem econômica, representadas pelos riscos econômicos excessivos, elevados custos da inovação, e escassez de fontes apropriadas de financiamento. Além disso, percebe-se que a falta de pessoal qualificado tem sido mais relevante ao passar dos

anos, dificultando a implementação de inovações na indústria à medida que mais empresas inovam.

Observa-se assim, uma maior eficiência nas inovações de processos, porém é nas inovações em produtos que as empresas participam mais com P&D próprio, ou seja, o que está sendo mais efetivo para as empresas são os conhecimentos adquiridos com fontes externas a elas, comprando processos de outras empresas. As empresas de alimentos agem como difusoras de tecnologia de outros setores no sistema, e é neste ponto em que estão adquirindo maior efetividade.

Podemos concluir, através da análise do conjunto de informações coletados, que as empresas de alimentos buscam a competitividade schumpeteriana através do desenvolvimento e implementação de inovações em produtos, e atuando como difusoras das inovações em processos realizadas por outras empresas. Isto é, as empresas alimentícias buscam diferenciação por meio de estratégias inovativas com o objetivo de obter vantagens competitivas.

Nota-se que as empresas da indústria de alimentos vêm aumentando sua participação como responsável pelo desenvolvimento da inovação em processo e a eficiência em inovações de processo também estão crescendo ao longo do tempo, ou seja, as empresas estão se capacitando mais no desenvolvimento de inovações de processos. É possível constatar também que as empresas têm adquirido maior facilidade para se adequar aos padrões, normas e regulamentações, oferecendo produtos de maior qualidade ao mercado.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, H.G de.;REIS, D. R. dos.CAVALCANTE,M.B. **Gestão da Inovação**. Curitiba: Aymar, 2011.

CONCEIÇÃO, J. C. P. R. da. **Radiografia da indústria de alimentos no brasil: identificação dos principais fatores referentes à exportação, inovação e ao food safety**. Brasília, 2007.

DANTAS, J. KERTSNETZKY, J. PROCHNIK, V. Empresa, indústria e mercados, In:_____ KUPFER, D. HASENCLEVER, L. **Economia Industrial: Fundamentos Teóricos e Práticos no Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002.

FERRAZ, J.C., **A heterogeneidade tecnológica da indústria brasileira; perspectivas e implicações para política**. Texto para Discussão nº. 185, IE/UFRJ, Rio de Janeiro, 1989, apud, *HAGUENAUER, Lia. Competitividade: Conceitos e Medidas: Uma Resenha Da Bibliografia Recente Com Ênfase No Caso Brasileiro*, 1989.

FONSECA, R. C. V. da. **Metodologia do trabalho científico**. Curitiba: IESDE, 2007.

FORNARI, V. GOMES, R. **Indicadores de inovação: um exame das atividades inovativas na indústria internacional de alimentos processados.** São Paulo: 2015. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/317397452>>.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa.** São Paulo: Atlas S.A, 2010.

HAGUENAUER, Lia. **Competitividade: Conceitos e Medidas: Uma Resenha Da Bibliografia Recente Com Ênfase No Caso Brasileiro.** Vol.16, Rio de Janeiro, 2012
Rio de Janeiro, 1989.

HASENCLEVER, L. TIGRE, P. Estratégias de inovação, In: _____
KUPFER, D. HASENCLEVER, L. **Economia Industrial: Fundamentos Teóricos e Práticos no Brasil.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2002.

INSTITUTO Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Inovação Tecnológica.** Rio de Janeiro: 2014. Disponível em: <<http://www.pintec.ibge.gov.br/downloads/PUBLICACAO/PUBLICA%20C3%87%C3%83O%20PINTEC%202014.pdf>>. Acesso em: 04 de setembro de 2017.

INSTITUTO Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Industrial.** 2015. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/1719/pia_2015_v34_n1_empresa.pdf>. Acesso em: 01 de abril de 2018.

KUPFER, D. **Padrões de concorrência e competitividade.** Rio de Janeiro: UFRJ/IEI, 1992.

KUPFER, D. HASENCLEVER, L. **Economia Industrial: Fundamentos Teóricos e Práticos no Brasil.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2002.

MARTINELLI JÚNIOR, O. **A Globalização e a Indústria Alimentar.** São Paulo: FAPESP. 1999.

MARTINELLI JÚNIOR, O. **As Tendências Mundiais Recentes Da Indústria Processadora De Alimentos.** São Paulo: *Pesquisa & Debate*, 1999.

NELSON, R; WINTER, S. **Uma teoria evolucionária da mudança econômica.** Campinas: Unicamp, 2005.

OCDE-MANUAL DE OSLO. Proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica. Finep - tradução português, 2004.

PELAEZ, V. SZMRECSÁNYI, T. **Economia da Inovação Tecnológica.** São Paulo: Hucitec, 2006.

POSSAS, M. Concorrência schumpeteriana, In: _____
KUPFER, D. HASENCLEVER, L. **Economia Industrial: Fundamentos Teóricos e Práticos no Brasil.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2002.

SOUZA, N. de J.. **Desenvolvimento econômico.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE A *COMMUNITY INNOVATION SURVEY* E AS *SURVEYS* DE INOVAÇÃO DO BRASIL

Thales de Oliveira Costa Viegas¹
Germano Mendes de Paula²
Lídia Silveira Arantes³

RESUMO

O objetivo precípua deste trabalho é apresentar as evidências brasileiras das principais *surveys* de inovação (Sondagem da Inovação e Pintec). O fito secundário é comparar os resultados da Pintec com aqueles verificados em outros países europeus. As *surveys* brasileiras seguem os padrões internacionais de coleta e tratamento de dados sobre inovação e pesquisa e desenvolvimento (P&D) conforme o “Manual de Oslo”. Isso promove certo grau de compatibilidade metodológica entre as pesquisas nacionais e as *surveys* internacionais. O foco geral das *innovation surveys* é monitorar o processo de inovação para permitir um melhor entendimento deste processo e os efeitos da inovação sobre a economia e, particularmente, para o desenvolvimento de políticas públicas. A Europa foi pioneira nas *innovation surveys* e desenvolveu uma metodologia comum que serviu de base para outras iniciativas de pesquisa ao redor do mundo. No Brasil os indicadores encontrados na Pintec são sistematicamente inferiores aos da Sondagem da inovação, pois há um viés de seleção na amostra desta última, que é composta apenas por grandes empresas. É um fato estilizado que as firmas maiores tendem a inovar mais em todo o mundo. O cotejo intertemporal dos indicadores da Sondagem mostra uma tendência de queda, enquanto os resultados da Pintec estão mais próximos de uma relativa estabilidade em seu conjunto. Todavia, cumpre notar que a periodicidade delas é distinta, uma vez que a Sondagem é trimestral e a Pintec é trienal. Já a comparação internacional evidencia que o Brasil apresenta, majoritariamente, indicadores consideravelmente piores do que aqueles verificados entre os países líderes europeus, tanto no que se refere aos esforços de inovação quanto no que tange aos seus resultados. Conclui-se que há muito o que se avançar em termos de realização de inovações relevantes no Brasil, bem como no que tange à qualidade e comparabilidade dos instrumentos empregados nas *surveys* ao redor do mundo, aprimorando a sua aplicabilidade nas políticas públicas dos países.

Palavras-Chave: *Survey* de Inovação; Desempenho Inovativo; Produto; Processo.

¹ Professor Adjunto do Departamento de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Santa Maria

² Professor Titular do Instituto de Economia e Relações Internacionais da Universidade Federal de Uberlândia

³ Mestranda em Economia e Desenvolvimento da Universidade Federal de Santa Maria

Eixo Temático: Microeconomia e Economia Industrial e da Inovação

ABSTRACT

The main objective of this paper is to present the Brazilian evidence of the main innovation surveys (Sondagem da Inovação and Pintec). The secondary aim is to make a comparison of methodological aspects of surveys carried out in selected regions of the world. Additionally, it is intended to compare the results of Pintec with those verified in other countries. The Brazilian surveys follow the international standards for collecting and processing data on innovation and Research & Development (R&D) according to the "Oslo Manual". This promotes a degree of methodological compatibility between national surveys and international surveys. The overall focus of innovation surveys is to monitor the innovation process to allow a better understanding of this process and the effects of innovation on the economy and particularly on the policymaking. Europe pioneered innovation surveys and developed a common methodology that served as the basis for other research initiatives around the world. In Brazil the indicators found in Pintec are systematically inferior to those of the Sondagem da Inovação, since there is a selection bias in the sample of the latter, which is composed only by large companies. It is a stylized fact that larger firms tend to innovate more around the world. The intertemporal comparison of the Survey indicators shows a downward trend, while the results of Pintec are closer to relative stability in global terms. The international comparison, on the other hand, shows that Brazil has, in the main, considerably worse indicators than those found among the leading European countries. It is concluded that there is much to be done in terms of the achievement of relevant innovations in Brazil, as well as in the quality and comparability of the instruments used in the surveys around the world, improving their applicability in the public policies of the countries.

INTRODUÇÃO

O objetivo principal deste trabalho é apresentar as evidências brasileiras oriundas das *surveys* de inovação elaboradas no país, a saber: a sondagem de inovação da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) e a Pintec realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O fito secundário é realizar uma comparação das experiências de *survey* da Europa com as do Brasil, bem como das metodologias e resultados locais com aqueles verificados em outros países. A Sondagem de Inovação segue os padrões internacionais

de coleta e tratamento de dados sobre pesquisa e desenvolvimento (P&D) conforme o “Manual de Oslo”. O cotejo entre diferentes experiências de *survey* passa pela identificação de traços conceituais e metodológicos em comum, bem como por indicadores compatíveis e passíveis de comparação. Isto possibilita compatibilidade metodológica da Pesquisa de Inovação Tecnológica (Pintec) com a pesquisa europeia denominada *Community Innovation Survey* (CIS), realizada em países da União Europeia.

As atividades de ciência e tecnologia (C&T) vêm adquirindo crescente importância nas políticas públicas voltadas para o fomento industrial. Nesse contexto, a Sondagem de Inovação, elaborada para a ABDI, cumpre um papel de fornecer subsídios para a elaboração e o monitoramento das políticas industriais, uma vez que apresenta dados trimestrais acerca da evolução da inovação tecnológica na indústria e suas perspectivas. A Sondagem gera indicadores conjunturais (trimestrais) que permitem o monitoramento contínuo dos esforços inovativos das grandes empresas no Brasil, de modo a servir de instrumento para a gestão das políticas públicas de inovação e de tecnologia do país.

O IBGE, por seu turno, realiza a cada triênio a Pesquisa de Inovação Tecnológica (Pintec), que é uma pesquisa de corte transversal. Publicou, em 2002, a sua primeira edição, denominada Pintec 2000, cobrindo o período de 1998 a 2000. Ao longo de suas diferentes edições, o instrumento foi aperfeiçoado em diferentes dimensões, a exemplo dos seguintes aspectos: i) ampliação da amostra; ii) regionalização dos resultados; iii) inclusão de novos setores como o de serviços; iv) divulgação de estatísticas mais desagregadas. Entre as atividades investigadas estão as indústrias extrativas e de transformação, bem como os setores de eletricidade e gás, somados a um conjunto de serviços selecionados. Não houve mudança significativa entre a Pintec 2011 e a edição 2014, o que permite o pleno cotejo entre elas. Em suma, a Pintec objetiva construir indicadores setoriais de inovação (em níveis nacional e regional), compatíveis com as recomendações internacionais, em termos conceituais e metodológicos, direcionadas às *surveys* de inovação. A Pintec gera informações sobre os seguintes elementos: i) gastos com inovação; ii) fontes de financiamento destes dispêndios; iii) efeito das inovações no desempenho das empresas; iv) fontes de informações utilizadas; v) arranjos cooperativos; vi) papel dos incentivos governamentais; vii) obstáculos às atividades de inovação; viii) inovações organizacionais e; ix) uso de biotecnologia e nanotecnologia (IBGE, 2016).

Cumprido notar, desde logo, que a baixa motivação para realizar esforços tecnológicos, por parte das empresas instaladas no Brasil, está associado às características da indústria local, na qual predominam setores de menor densidade tecnológica, bem como grande presença de multinacionais em setores de maior intensidade tecnológica. Estas últimas, historicamente,

realizaram fora do país a maior parte das suas atividades de P&D, concentrando seus esforços locais nas iniciativas e adaptação de produtos e processos ao mercado nacional. Nessas condições, o setor manufatureiro brasileiro produz pouca tecnologia quando comparado à indústria mundial, especialmente dos países desenvolvidos.

1. ESCOPO E EXPERIÊNCIAS BRASILEIRAS DE *SURVEYS*

3.1 CARACTERIZAÇÃO E INDICADORES DA PINTEC

As duas principais *innovation surveys* aplicadas no Brasil (Pintec e Sondagem da Inovação) apresentam algumas diferenças essenciais. Primeiramente, serão discutidas as principais características e resultados da Pintec e na sequência o mesmo procedimento será adotado para a Sondagem da Inovação. A Pintec foi elaborada primeiro, em 2000, para ser divulgada a cada três anos. A apresentação dos seus resultados, todavia, ocorre com uma defasagem de cerca de dois anos. A pesquisa possui caráter compulsório e confidencial, em conformidade com lei nº 5.534/1963, que trata do uso exclusivo das informações para fins estatísticos e mantém as informações em forma de código. O período de referência das variáveis qualitativas corresponde a três anos, enquanto as informações quantitativas se referem ao último período de referência da pesquisa. Ela abrange o universo de empresas de portes distintos. O objetivo da Pintec é construir indicadores setoriais nacionais e regionais das atividades de inovação das empresas brasileiras, comparáveis com os dados de outros países. A pesquisa busca identificar os fatores que influenciam o comportamento inovador das empresas, as estratégias adotadas, os esforços realizados, bem como os incentivos, os óbices e resultados da inovação (IBGE, 2012).

Segundo Koeller (2017) embora vários mecanismos tenham sido instituídos para fomentar a cooperação, o Brasil ainda está entre os países com menores indicadores de firmas inovadoras participando de arranjos cooperativos, embora o percentual de firmas que recebeu financiamento público tenha aumentado para esse fim.

De acordo com De Negri *et all* (2016), a comparação entre os dados da Pintec 2014 (para o período de 2012-2014) com a edição do triênio anterior (mostrados na Tabela 1) apresenta uma estabilidade da taxa de inovação em torno de 36% da amostra pesquisada. Comportamento semelhante se manifesta nos outros indicadores de inovação da indústria. Já no setor de serviços a queda da taxa de inovação geral foi mais significativa, na medida em que este indicador era de 46,54% entre 2006 e 2008 e regrediu para 34,82% no triênio 2012-2014. Houve queda na

inovação de processo, mas a maior parte dela se verificou em relação à inovação de produto para o mercado nacional, que saiu de 37,73% no primeiro triênio citado para 25,46% no último.

Tabela 1 - Taxa de inovação na economia brasileira entre 2006 e 2014

| Período de referência | Taxa de inovação | Taxa de inovação de produto | Taxa de inovação de produto novo para o mercado nacional | Taxa de inovação de produto novo para o mercado mundial | Taxa de inovação de processo | Taxa de inovação de processo novo para o mercado nacional | Taxa de inovação de processo novo para o mercado mundial |
|---|------------------|-----------------------------|--|---|------------------------------|---|--|
| Indústria (extrativa e de transformação) | | | | | | | |
| 2006 - 2008 | 38,11% | 22,85% | 4,10% | 0,27% | 32,10% | 2,32% | 0,08% |
| 2009 - 2011 | 35,56% | 17,26% | 3,66% | 0,41% | 31,67% | 2,12% | 0,21% |
| 2012 - 2014 | 36,44% | 18,27% | 3,77% | 0,42% | 32,66% | 2,56% | 0,26% |
| Serviços | | | | | | | |
| 2006 - 2008 | 46,54% | 37,73% | 9,55% | 0,50% | 31,27% | 3,15% | 0,29% |
| 2009 - 2011 | 36,82% | 27,12% | 8,81% | 0,50% | 31,47% | 5,38% | 0,15% |
| 2012 - 2014 | 34,82% | 25,46% | 9,05% | 0,85% | 28,81% | 3,70% | 0,26% |

Fonte: Pesquisa de Inovação 2008, 2011 e 2014 – IBGE (Elaboração Própria)

De acordo com Miranda e Koeller (2018), no período 2012-2014, quando foram consideradas apenas as empresas que realizaram dispêndios em atividades inovativas, as pequenas empresas perderam espaço para aquelas de porte médio. Em 2009-2011 cerca de 18% destas realizaram dispêndio internos em P&D, enquanto, em 2012-2014, 25% das empresas deste mesmo porte gastaram com P&D. Entre as grandes, o crescimento foi ainda maior, registrando uma taxa de inovação de 65,7% no último período, em comparação a 55,9% no período anterior. Os dados apresentados na Tabela 2 segmentam as firmas industriais por porte e mostram que a maior parte (91,2%) das empresas pesquisadas possui de 10 a 99 pessoas ocupadas e correspondem a 88,3% das inovações de produto ou processo realizado entre 2009 e 2011. Contudo, a taxa de inovação destas empresas é de apenas 34,4%, enquanto o maior patamar dessa taxa (55,9%) é das empresas com 500 ou mais profissionais (grande porte). Entre 2012 e 2014 a taxa de inovação das pequenas empresas foi semelhante, mas este indicador aumentou entre as grandes organizações e atingiu os 65,7%.

Com base nos dados da Pintec 2014 é possível inferir que a recessão recente, experimentada pela economia brasileira, pode ser uma das possíveis explicações para a retração de investimentos das pequenas empresas (firmas de 10 a 99 empregados) em atividades inovativas. Os dados (apresentados na próxima seção) da sondagem da inovação (com amostra composta por grandes empresas) corroboram essa constatação, uma vez que os indicadores de inovação sofreram sensível retração nos períodos imediatamente posteriores ao início de crises econômicas no Brasil. Apoiado nos dados da Pintec constata-se que nas demais faixas (empresas de médio e grande portes) houve um aumento do número de empresas que realizaram

esforços para inovar, em especial as organizações de porte médio. Nestas, as mudanças parecem acompanhadas por uma alteração no perfil ou na estratégia das firmas, com redução da importância dos gastos com aquisição de máquinas e equipamentos e o aumento dos investimentos em P&D. Ademais, o maior crescimento no percentual de firmas que recebeu incentivo fiscal para P&D concentrava-se na faixa de médio porte, sendo boa parte destes financiamentos para a compra de máquinas e equipamentos (MIRANDA e KOELLER; 2018).

Tabela 2 - Brasil: variáveis selecionadas das empresas das indústrias extrativas e de transformação, segundo as faixas de pessoal ocupado (2009-2011 e 2012-2014) (Em %)

| Faixas de pessoal ocupado | 2009-2011 | | | | | 2012-2014 | | | | |
|----------------------------|---------------------------|---|---|---|---|---------------------------|---|---|---|---|
| | Participação das empresas | | | | | Participação das empresas | | | | |
| | Total | Que implementaram inovação de produto e/ou processo | Que realizaram dispêndios em atividades internas de P&D | Taxa de inovação de produto e/ou processo | Taxa de participação de empresas que realizaram dispêndios em P&D interno em relação ao total d e empresas inovadoras | Total | Que implementaram inovação de produto e/ou processo | Que realizaram dispêndios em atividades internas de P&D | Taxa de inovação de produto e/ou processo | Taxa de participação de empresas que realizaram dispêndios em P&D interno em relação ao total d e empresas inovadoras |
| De 10 a 99 | 91,2 | 88,3 | 70,7 | 34,4 | 11,3 | 91,3 | 87 | 60,9 | 34,7 | 9,6 |
| De 100 a 499 | 7,1 | 9,1 | 18 | 45,5 | 28,1 | 7 | 10 | 24,9 | 52,1 | 34,1 |
| Com 500 e mais | 1,7 | 2,6 | 11,3 | 55,9 | 60,6 | 1,7 | 3 | 14,3 | 65,7 | 65,3 |
| Total | 100 | 100 | 100 | 35,6 | 14,2 | 100 | 100 | 100,0 | 36,4 | 13,8 |
| Total - número de empresas | 116.632 | 414.70 | 5876 | - | - | 117.976 | 42.987 | 5.914 | - | - |

Fonte: Pesquisa de Inovação 2011 e 2014 – IBGE (Elaboração Própria)

São exatamente as grandes empresas que conformam a amostra pesquisada pela Sondagem da Inovação. A próxima seção irá apresentar os principais aspectos metodológicos desta *survey*.

1.2. CARACTERIZAÇÃO E INDICADORES DA SONDAGEM DE INOVAÇÃO

A Sondagem de Inovação vem sendo realizada trimestralmente desde 2010. Aplica-se a uma amostra de empresas representativa do universo brasileiro da indústria extrativa e de transformação, envolvendo apenas companhias com mais de 500 empregados. A Sondagem de Inovação pesquisa uma amostra que envolve 304 organizações de uma população de 1485 empresas, estratificadas em cada divisão CNAE, segundo a variável indicadora de presença ou ausência de P&D; além disso, para cada CNAE, deve haver pelo menos uma empresa com P&D e uma empresa sem P&D. De acordo com ABDI (2017), a Sondagem de Inovação, realizada pela referida instituição, segue os padrões internacionais de coleta e tratamento de dados sobre P&D disponíveis no “Manual de Oslo”, possibilitando compatibilidade metodológica com a Pintec do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e com pesquisas internacionais, tais como o Community Innovation Survey, realizadas em países da União Europeia.

O percentual de empresas industriais que inovaram (em processo ou produto) e possuem mais de 500 empregados variou entre 71,4%, na primeira edição da Sondagem, até 44,1%, correspondente à última publicação, que apresenta os dados do quarto trimestre de 2017. O número de organizações que inovaram em produto também apresentou uma trajetória declinante ao longo do período, na medida em que registrou 52,4% da amostra no 1º trim. de 2010 e regrediu até se estabilizar em torno de 36% ao longo do ano de 2017. Entre o começo de 2015 e o final de 2017 a proporção das empresas que introduziram um produto novo para a empresa oscilou em torno de uma média de 33% da amostra (um patamar bem abaixo do registrado no 1º trim. de 2010, que foi 52,4%) (ABDI, 2018).

Como se pode notar na Tabela 3, desde 2012 cerca de 12% das empresas, em média, agregou um produto novo para o mercado nacional. Já a inovação de produto, em geral, que era de 52,4% da amostra no 1º trim. de 2010, diminuiu até 36,2% no 4º trim. de 2017. A introdução de novo produto para a empresa estava num patamar de 48,5% no 1º trim. de 2010 e se reduziu para 33,2% ao final de 2017. Quanto à inovação de processo para a empresa, que no início da série histórica estava no patamar dos 55,2%, chegou ao 4º trim. de 2017 marcando 26,2%. Desde 2014, aproximadamente 9% introduziu novo processo para o mercado nacional, enquanto no início da série histórica analisada esse indicador era de 24,8%. Quando se compara o quarto trimestre dos seis anos da pesquisa (adicionados das estatísticas do primeiro semestre e do último semestre até então publicados) verifica-se uma significativa tendência (de longo prazo) de decréscimo da taxa de inovação em todos os indicadores.

Tabela 3: Percentual de empresas industriais com mais de 500 pessoas ocupadas que inovaram – 2010/2017

| Percentual de Empresas | 1o Tri 2010 | 4o Tri 2010 | 4o Tri 2011 | 4o Tri 2012 | 4o Tri 2013 | 4o Tri 2014 | 4o Tri 2015 | 4o Tri 2016 | 4o Tri 2017 |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Inovadoras de Produto ou Processo | 71,4% | 61,6% | 54,5% | 51,8% | 50,2% | 47,8% | 44,9% | 49,5% | 44,1% |
| De produto | 52,4% | 48,4% | 42,4% | 38,8% | 39,3% | 35,0% | 34,1% | 40,9% | 36,2% |
| Produto novo para empresa | 48,5% | 44,6% | 37,4% | 35,6% | 36,0% | 30,9% | 32,2% | 35,9% | 33,2% |
| Produto novo para o mercado nacional | 18,1% | 18,4% | 18,3% | 12,7% | 13,3% | 12,6% | 11,9% | 14,9% | 11,9% |
| De processo | 55,2% | 45,8% | 36,4% | 35,0% | 37,1% | 33,3% | 29,0% | 30,9% | 26,2% |
| Processo novo para a empresa | 48,6% | 41,5% | 32,1% | 31,5% | 33,3% | 28,6% | 25,7% | 28,5% | 23,3% |
| Processo novo o mercado nacional | 24,8% | 15,5% | 11,6% | 8,6% | 12,6% | 9,4% | 8,7% | 8,6% | 9,1% |

Fonte: Elaboração Própria a partir de dados da ABDI (vários números)

Ademais, a taxa de inovação esteve sempre abaixo da expectativa de inovação declarada pelas empresas no trimestre imediatamente anterior, conforme fica evidente no Gráfico 1. Em outros termos significa afirmar que as expectativas de inovação não se confirmaram em sua totalidade. Essa diferença entre a intenção de inovar e a taxa de inovação, em particular, se reduziu 4º trim. de 2016. A taxa de inovação 4º trim. de 2017, quando comparada com 2º trim. de 2010, apresenta uma queda considerável, da ordem de vinte e sete pontos percentuais, ao passar de 71% para 44%. O cenário de desaquecimento econômico, verificado mais intensamente a partir do ano de 2014, se manifestou no arrefecimento do ímpeto inovador das empresas industriais brasileiras. O 1º trim. de 2016 corresponde ao nível mais baixo da taxa de inovação (37,6%) desde o início da pesquisa em 2010. Houve, de forma geral, uma tendência de queda relacionada à concretização das inovações no período de 2010 a 2017. Observa-se nos trimestres de 2017 uma estabilidade em torno de 43% (ABDI, 2018).

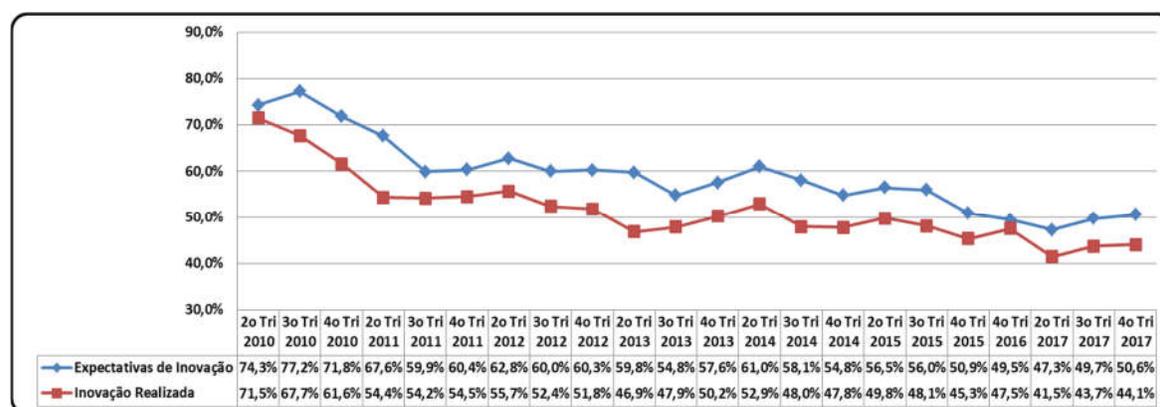
O contexto recessivo recente reflete as incertezas do cenário internacional e doméstico que se ampliaram nos últimos anos. A inovação (a exemplo da adoção de novos processos e dispêndio no desenvolvimento de produtos inovadores) requer um ambiente de negócios e macroeconômico mais favorável e menos incerto. A desaceleração da produção industrial e a queda da formação bruta de capital fixo apontam um cenário pouco favorável para a inovação. Os indicadores de expectativa de inovação estão entre os níveis mais baixos da série histórica, após uma queda sistemática ao longo de dois trimestres de 2014 (ABDI, 2015). Os custos e riscos associados à busca por novas tecnologias desestimulam esforços de inovação. Constatou-se que as inovações são realizadas quando elevam a produtividade ou reduzem custos.

Ao longo dos oito anos da sondagem da inovação os fatores que influenciaram a decisão de inovar foram: i) pressões adicionais de custo, ii) busca por maior participação no mercado e, iii) exigência de clientes. No referido período estes indicadores foram considerados de alta relevância para a decisão de investimento em inovação de, aproximadamente, dois terços das empresas entrevistadas. Na prática, a expansão dos dispêndios em máquinas e equipamentos representa o principal fator de geração de inovações de processo. Boa parte da inovação na indústria brasileira é incorporada em bens de capital, ou seja, o investimento em máquinas e equipamentos corresponde ao principal gasto em inovação na indústria nacional, uma vez que há uma baixa densidade tecnológica da indústria nacional, em que predominam setores de tecnologia madura (ABDI, 2017).

Cabe salientar que a redução da demanda agregada diminui os incentivos para as empresas lançarem novos produtos, ampliarem a capacidade produtiva ou modernizá-la. A indústria brasileira, majoritariamente, introduz produtos e processos já presentes no mercado, o que

caracteriza as organizações brasileiras como seguidoras, uma vez que elas inovam de um modo que minimiza os seus riscos e custos. Não raro, essas inovações são importadas de outros mercados, nos quais foram desenvolvidas. Importa salientar que entre as grandes empresas brasileiras predominam organizações de setores com menor intensidade tecnológica, com menores oportunidades e incentivos para inovar, o que explica, em parte, o baixo dinamismo tecnológico da indústria nacional. Conforme fato estilizado, a proporção de firmas que lançaram produtos e processos novos para o mercado nacional é menor do que o percentual de empresas que introduziram produtos e processos novos para a empresa, mas já existentes para o mercado. Esse resultado evidencia que lançar produtos inovadores para o mercado nacional exige maior esforço de inovação, o qual se concentra em poucas empresas. Por essa razão também se trata de um indicador que apresenta menor variabilidade (ABDI, 2017).

Gráfico 1: Expectativas de inovação e inovação efetivamente realizada nas empresas industriais com mais de 500 pessoas ocupadas (em %) – 2010/2017



Fonte: Elaboração Própria a partir de dados da ABDI (vários números)

Os dispêndios em P&D interno mantiveram uma certa estabilidade ao longo do tempo, enquanto os dispêndios em P&D externo se reduziram, consideravelmente, com a recessão econômica recente. A explicação para isso é que as empresas buscam manter seus esforços e equipe internos para não perder conhecimento tácito e competências estratégicas acumulada ao longo do tempo, inclusive de absorção de conhecimento e tecnologia externas. Dentre as empresas pesquisadas no 4º trimestre de 2017, 57,2% possuíam departamento de P&D e 42,8% não possuíam. Vale salientar que o comportamento dos gastos em P&D interno não se alterou muito ao longo dos anos de pesquisa da Sondagem. Um exercício econométrico, com base em microdados dos últimos três trimestres (de 2017) da sondagem da inovação, mostra que as

firmas que possuem departamento dedicado à P&D têm probabilidade 35,1% maior em inovar do que aquelas que não possuem tal departamento. Os resultados do 4º trimestre de 2017 corroboram essa afirmação: 51,2% das empresas que possuem P&D inovaram em processos ou produtos no período, enquanto entre as que não possuem departamento de P&D, apenas 15,9% inovaram no período. Já o pessoal ocupado em P&D não se alterou significativamente mesmo diante de um encolhimento da atividade de inovação (ABDI, 2018).

Libânio et al (2014) ressalta a importância do instrumento da Sondagem por produzir indicadores conjunturais que contribuem para o monitoramento dos esforços tecnológicos das empresas no Brasil. Ademais, contemplam como esforço tecnológico inovações incrementais associadas às iniciativas de imitação. Com base nos dados da Sondagem de Inovação, Libânio et al (2016) sugerem que a economia nacional deve ainda que percorrer um longo caminho no tocante ao dinamismo tecnológico de sua indústria. Sugerem estratégias de ação de política industrial e de inovação, a saber: “(i) aperfeiçoamento do Sistema Nacional de Inovação, envolvendo uma maior descentralização das atividades de pesquisa e inovação e intensificação das relações entre o setor produtivo e as instituições de pesquisa; (ii) maior diversificação da estrutura produtiva na indústria nacional”, uma vez que na indústria brasileira predominam setores maduros e de médio e baixo dinamismo tecnológico.

Em suma, a Sondagem de Inovação *vis a vis* a Pintec é mais limitada, não obrigatória, mas com maior periodicidade e divulgação mais célere. Contudo, a sua amostra é composta unicamente por grandes empresas. Muito embora a taxa de inovação, baseada na Pintec, tenha se elevado entre a sua primeira edição (Pintec 2000) de 1998-2000 (31,5%) e a última (Pintec 2016) de 2012-2014 (36,4%), esse indicador ainda permanece abaixo da taxa obtida pela Sondagem ABDI, que figurou em quase 48%, no quarto trimestre de 2014, analogamente (ABDI, 2015). Já no quarto trimestre de 2010 a taxa de inovação mensurada pela sondagem da inovação foi superior a 66%, enquanto este mesmo indicador fornecido pela Pintec apontava os 31,5% supramencionados (ABDI, 2011; PINTEC, 2013). O tamanho da firma é importante determinante do comportamento inovativo, por essa razão os resultados da Pintec podem diferenciar-se significativamente daqueles da Sondagem. Esse resultado corrobora o fato estilizado de que grandes empresas tendem a inovar mais do que firmas menores, uma vez que a amostra da Pintec inclui empreendimentos de menor porte. Ademais, inovação parece ter impactos sobre o desempenho das firmas em termos de rentabilidade, produtividade e geração de emprego.

Por fim, cabe lembrar que os dados apontam uma sensível redução dos esforços de inovação entre as organizações inquiridas ao longo do período de realização da sondagem no Brasil. Na

próxima seção serão apresentados os esforços no sentido de comparar os dados da Pintec com aqueles coletados em países da Europa.

2. COMPARAÇÃO ENTRE *SURVEYS* DO BRASIL E DA EUROPA

Cerca de duas décadas depois da difusão das pesquisas de inovação ao redor do mundo, cabe avaliar este processo e questionar se as metodologias de pesquisa baseadas no Manual de Oslo são capazes de fornecer informações úteis sobre inovação. Viotti, Baessa e Koeller (2005) compararam a Pintec 2000 com a CIS 3, que envolveu industriais inovadoras em doze países selecionados – Alemanha, Áustria, Bélgica, Dinamarca, Espanha, Finlândia, França, Grécia, Itália, Holanda, Portugal e Suécia. No ano de 2000, o Brasil apresentava uma taxa de inovação de 31%, melhor apenas do que a Grécia (26%), e bem inferior à Alemanha (60%), Bélgica (59%), Holanda (51%) e Dinamarca (49%). A participação das pequenas empresas, com 10 a 49 trabalhadores, era maior na Grécia (76%), Brasil (78%), Espanha (82%) e Itália (86%). Em todos os países as pequenas firmas eram menos inovadoras, de modo que a concentração mais elevada de empresas de maior porte nos demais países influenciava positivamente a taxa de inovação. O esforço para inovar é um exemplo, pois foi significativo no Brasil (4,4%), em relação ao faturamento das firmas, patamar este menor apenas que o apresentado pela Alemanha (5,35) e Bélgica (5,5%). A diferença é que destes dispêndios os dois países europeus direcionaram 30% e 28%, respectivamente, para a aquisição de máquinas e equipamentos. O Brasil concentrou 52% dos gastos nestas aquisições.

Destarte, entre 1998-2000 o Brasil não apresentava um processo de inovação baseado em relações de cooperação. Em termos das relações de cooperação para projetos de P&D e inovação, o Brasil tinha uma proporção pequena (11%) de empresas inovadoras com arranjos cooperativos com outras empresas ou instituições. Apenas Itália (8%) e Espanha (10%) tinham proporções menores, enquanto os demais apresentavam proporções mais expressivas de cooperação na inovação: França (35%), Bélgica (24%) e Alemanha (19%). O Brasil estava em último lugar no que se refere à porcentagem de empresas inovadoras (11%) que receberam financiamentos públicos para o desenvolvimento das atividades inovativas, enquanto a média das firmas industriais dos países selecionados foi de 35%. Em suma, o processo de inovação no Brasil era pouco dinâmico, indicando uma estratégia imitadora, baseada em atividades inovativas concentradas na aquisição de máquinas e equipamentos. Também predominavam inovações de processo, novos para as empresas, em relação às inovações de produto, ou inovações consideradas novas para o mercado (VIOTTI, BAESSA e KOELLER, 2005). É

preciso lembrar que cada *survey* apresenta os seus vieses, em decorrência dos diferentes conceitos utilizados pelas pesquisas. No entanto, a diferença é significativa entre os resultados apresentados pelo Brasil e pelos países com posições de liderança nos indicadores de inovação, com raras exceções.

Koeller (2017) comparou o perfil da inovação no Brasil, em 2014, com aquele encontrado nos países da União Europeia. As edições de 2014 da Pintec e da CIS remetem-se ao período 2012-2014, o que permite uma nova comparação de seus resultados. Uma das perguntas norteadoras do trabalho da autora é a seguinte: Será que a dinâmica da inovação no Brasil permanece a mesma que em 2000? Constatou-se que o Brasil tem uma dinâmica de inovação baseada em processos característicos de economias imitadoras e ainda possui um perfil semelhante ao encontrado em 2000. Em termos relativos o Brasil mostrou uma taxa de inovação abaixo da média da União Europeia, com quinze países. As firmas apresentavam baixo dinamismo inovador e uma estrutura ainda concentrada em firmas de menor porte. O perfil do Brasil também era diferente quanto às características das inovações realizadas em relação aos países líderes em taxas de inovação. Enquanto estes concentraram suas inovações em produto ou em produto e processo, no Brasil predominavam inovações em processo.

Quanto ao grau de novidade também há uma grande disparidade entre os demais países e o Brasil, que ocupava a penúltima posição na porcentagem de produtos novos para o mercado. O país também apresentou baixas porcentagens de empresas desenvolvendo atividades de P&D interno e externo. Foi constatado elevado percentual de empresas que realizaram aquisição de máquinas, equipamentos e *software*. Já nos seis países líderes verificou-se o contrário, pois a porcentagem de gastos em P&D interno era superior ao percentual de dispêndios na aquisição de máquinas, equipamentos e *software*. A comparação dos indicadores da CIS 2014 com os da Pintec 2014 indicam que o processo de geração de inovação no Brasil ainda está subordinado à lógica de um país imitador. As características do processo inovativo sinalizam que a maioria das empresas do país adotava uma estratégia de busca fundada em processos de absorção de tecnologia. Também há indícios de que mesmo com estratégia baseada nesses processos, de forma geral, as firmas não pareciam estar aperfeiçoando a sua capacidade de absorção, uma vez que as atividades de P&D não eram consideradas necessárias. Por fim, vale salientar que o desafio da comparação está sempre presente, pois os questionários têm idiossincrasias. A partir de 2012, foram realizados esforços importantes para ampliar a harmonização entre países respondentes da CIS 2014, mas ainda haveria espaço para harmonização da Pintec e da CIS (KOELLER, 2017). O perfil da inovação também corresponde ao fato de ela ser nova para o mercado ou apenas para a empresa. O grau de novidade possibilita, em conjunto com outras

características, revelar qual é a estratégia das empresas – imitadora, seguidora ou líder em inovação. Os indicadores disponíveis permitem verificar se a inovação realizada, tanto em produto quanto em processo, é nova para a firma ou nova para o mercado, como se pode constatar na Tabela 4.

Tabela 4 - Empresas que inovaram para o mercado em relação ao total das empresas que inovaram, em produtos e processos (2012-2014), em percentual

| País/grupo de países | Empresas que inovaram em produto para o mercado em relação ao total de empresas que inovaram em produtos | Empresas que inovaram em processo para o mercado em relação ao total de empresas que inovaram em processos | Empresas que vendem produtos e/ou serviços no mercado nacional | País/grupo de países | Empresas que inovaram em produto para o mercado em relação ao total de empresas que inovaram em produtos | Empresas que inovaram em processo para o mercado em relação ao total de empresas que inovaram em processos | Empresas que vendem produtos e/ou serviços no mercado nacional |
|----------------------|--|--|--|----------------------|--|--|--|
| Islândia | - | 65 | 70 | Polónia | 55 | 28 | 77 |
| Letônia | 75 | 26 | 85 | República Checa | 54 | - | 80 |
| Áustria | 71 | - | 77 | Bulgária | 52 | 26 | 62 |
| Eslovênia | 69 | 28 | 78 | UE (28 países) | 52 | - | - |
| Bélgica | 69 | - | - | UE (15 países) | 52 | - | - |
| França | 67 | 31 | 84 | Espanha | 51 | - | 89 |
| Turquia | 67 | 36 | 56 | Portugal | 51 | 33 | 83 |
| Noruega | 67 | 35 | 76 | Dinamarca | 44 | - | - |
| Chipre | 65 | 37 | 93 | Croácia | 44 | 17 | 72 |
| Luxemburgo | 64 | - | 90 | Lituânia | 43 | 21 | 77 |
| Grécia | 64 | 25 | 75 | Malta | 41 | 24 | 87 |
| Itália | 63 | 30 | 84 | Reino Unido | 40 | - | - |
| Irlanda | 62 | - | 72 | Alemanha | 39 | - | 75 |
| Eslováquia | 60 | 16 | 83 | Romênia | 36 | 18 | 74 |
| Finlândia | 59 | - | 84 | Suíça | 34 | - | - |
| Suécia | 59 | 20 | 82 | Brasil | 23 | 9 | - |
| Hungria | 59 | 21 | 94 | Estônia | 10 | 32 | 74 |
| Holanda | 59 | 19 | - | - | - | - | - |

Fonte: Eurostat e IBGE

Dos 29 países analisados o Brasil tem o segundo pior desempenho quanto à inovação de produtos novos para o mercado apenas 23% das empresas alcançaram esse tipo de inovação. Já os dois países em melhores condições neste quesito foram Letônia (75%) e Áustria (71%). Na Tabela 4 verifica-se, ainda, que o Brasil esteve na última posição em relação à porcentagem (9%) de firmas que inovaram em processo para o mercado. Cumpre notar que a diferença em relação à Islândia (65%), líder nesta variável, é muito grande. Na maioria dos países o indicador de empresas que vendem produtos e/ou serviços no mercado nacional correspondem a mais de 70% das empresas pesquisadas. Em suma, as inovações do Brasil são muito concentradas em processo, com participações relativamente baixas de inovações somente em produtos, bem como pequenos percentuais de produtos e processos novos para o mercado. Essas condições sugerem que o país inova, em grande medida, com fins de modernização, baseado em imitação tecnológica.

Como se pode notar na Tabela 5, no Brasil, 33,6% das firmas receberam financiamento público à inovação, o que o coloca na sexta posição no grupo de 29 países. Entre os seis países líderes em taxas de inovação, Finlândia (34,6%) e Bélgica (32,8%) tiveram porcentagens próximas à de empresas brasileiras inovadoras que acessaram financiamento público para as atividades inovativas. Os dois maiores percentuais foram encontrados na Hungria (43,4%) e na Holanda (42,9%), enquanto a Alemanha (21,0%) foi o 23º país e a Suíça (12,3%) o 29º entre os vinte nove países analisados. Naturalmente, uma maior oferta de crédito privado para a inovação em determinados países pode tornar menos importante a concessão pública de financiamento a essa atividade. Por essa razão países com elevados indicadores de inovação podem figurar entre aqueles nos quais há pouco financiamento público à inovação. Tal situação reduz eventuais associações entre o desempenho inovativo de um país e o percentual de empresas que receberam algum tipo de financiamento público para inovar.

Tabela 5 - Percentual de empresas que receberam algum tipo de financiamento público para empresas inovadoras em produto e/ ou processo, independente de outras inovações, 2014

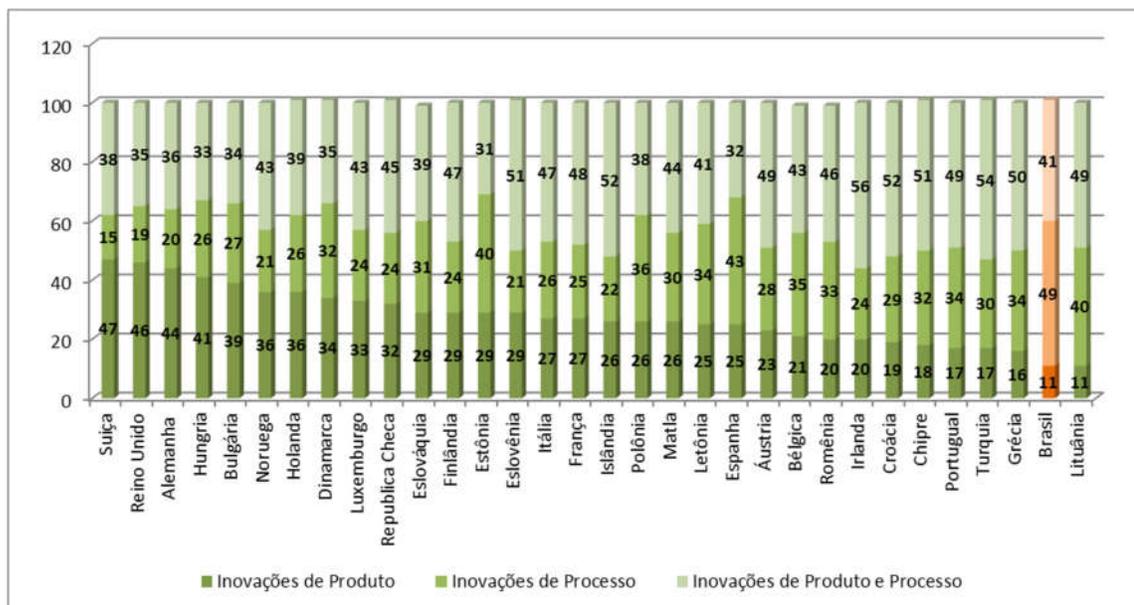
| País | Percentual de empresas que receberam algum tipo de financiamento público | País | Percentual de empresas que receberam algum tipo de financiamento público |
|-------------------|--|------------|--|
| Hungria | 43,4% | Grécia | 25,5% |
| Holanda | 42,9% | Itália | 24,9% |
| Noruega | 38,3% | Estônia | 24,1% |
| Finlândia | 34,6% | França | 24,0% |
| República Tcheca | 33,6% | Luxemburgo | 23,6% |
| Brasil (1) | 33,6% | Croácia | 23,1% |
| Bélgica | 32,8% | Chipre | 21,6% |
| Espanha | 31,7% | Alemanha | 21,0% |
| Bulgária | 30,3% | Romênia | 20,8% |
| Turquia | 29,2% | Malta | 20,1% |
| Letônia | 28,6% | Lituânia | 19,4% |
| Eslovênia | 28,2% | Suécia | 14,8% |
| Portugal | 26,9% | Eslováquia | 13,4% |
| Reino Unido | 26,8% | Suíça | 12,3% |
| Polônia | 26,5% | - | - |

Fonte: Eurostat e IBGE.

O Brasil apresentou uma taxa de empresas ativas em inovação relativamente baixa. Diferentemente dos países líderes, os esforços inovativos brasileiros se manifestaram majoritariamente na forma de inovação em processo. O Gráfico 2 mostra que o Brasil era, em

2014, aquele com maior concentração em inovação somente em processo (49%), seguido da Espanha (43%) e da Estônia (40%). Juntamente com a Lituânia, o Brasil apresentava a menor participação de empresas com inovação somente em produto (11%). Ao contrário disso, a Suíça, o Reino Unido e a Alemanha realizaram cerca de 45% de inovações de produto e aproximadamente 36% em inovações de produto e processo. Quanto às inovações de produto a faixa de valores mais comuns esteve entre 20% e 35%. Já nas inovações apenas de processo a maior parte das participações esteve entre 35% e 50%. A Estônia foi o país com menor participação das inovações em processo (31%), enquanto a Irlanda esteve no extremo oposto com 56% neste quesito.

Gráfico 2 - Participação das empresas inovadoras, segundo tipo de inovação – países selecionados (2012-2014) (Em %)



Fonte: Eurostat e IBGE.

Analisando *The UK Innovation Survey*, Frenz e Ietto-Gillies (2003) sugerem que firmas internacionalizadas são mais propensas a desenvolver atividade de inovação e mantê-las ao longo do tempo. Os autores tampouco encontraram evidências de fortes relações entre a origem das empresas e sua propensão à inovação. A respeito desta mesma *survey* Battisti e Stoneman (2007) encontraram um padrão na atividade inovativa da economia britânica, expresso no fato de que inovações tecnológicas e organizacionais não são substitutas, mas complementares.

Ademais, Hooker e Achur (2014) também analisam a *UK Innovation Survey* e verificam notáveis melhorias na maioria das atividades de inovação ao longo das últimas pesquisas (entre

2008 e 2012), bem como verificaram que condições macroeconômicas recessivas afetam negativamente as iniciativas inovadoras (assim como se constatou no Brasil e no restante dos países europeus analisados). As taxas aumentaram tanto no indicador de inovações em sentido estrito, quanto em sentido amplo. Já as inovações em produto mudaram pouco, assim como as inovações em processo. Na maioria dos casos os produtos e serviços foram desenvolvidos no interior de uma única firma. Esta constatação vai na direção oposta do que defenderam alguns críticos às *surveys* de inovação (em suas configurações recentes). Os principais fatores determinantes das inovações foram, em primeiro lugar, o aumento da qualidade dos produtos/processos e, em segundo lugar, a substituição de produtos e processos obsoletos. Os dados do Brasil, quando comparados aos resultados da *survey* de 2013 do Reino Unido, apontam que é semelhante a taxa de inovação das empresas de menor porte, uma vez que o da Grã-Bretanha figurou em 2013 em 37% entre as empresas de 10-250 empregados, assim como na média geral. A diferença é considerável quando comparadas empresas maiores. A taxa de inovação dos europeus em tela é de 39% entre as empresas com maiores de 250 empregados.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As *innovation surveys* permitiram ampliar os conhecimentos sobre inovação e apontam que em grande parte dos países com estrutura industrial estabelecida uma parte considerável das firmas realiza algum tipo de inovação. Pode-se considerar ainda incipientes as experiências de muitos países em *innovation survey*, mas já existem evidências de diversas partes do mundo passíveis de serem comparadas, em alguma medida. Muito embora o Manual de Oslo seja a principal referência conceitual-metodológica para essas pesquisas, ainda não há consenso sobre os melhores indicadores relativos à inovação.

No que tange às experiências de *survey* do Brasil, a maior frequência da Sondagem de Inovação permite um acompanhamento mais eficiente da trajetória passada e das tendências futuras da atividade de inovação no Brasil. Constata-se, portanto, que a referida pesquisa possibilita uma análise do impacto da conjuntura econômica nos esforços de inovação das empresas, de modo que ela pode ser muito útil como instrumento de gestão para os formuladores de política de inovação. Contudo, a celeridade com que essa pesquisa tem de ser realizada implica em reduzir o seu escopo e, conseqüentemente, a amplitude dos dados e a profundidade das análises dela derivadas.

A Sondagem de Inovação não contempla um universo de pequenas organizações que operam na fronteira do desenvolvimento tecnológico, a exemplo daquelas relacionadas à

nanotecnologia ou demais indústrias transversais, bem como firmas especializadas em determinados nichos de mercado. A diferença entre os instrumentos brasileiros, portanto, está, essencialmente, no fato de que a Sondagem se concentra nas grandes empresas e a atividade de inovação no país é capitaneada pelas grandes corporações. Constata-se que a referida pesquisa possibilita uma análise do impacto da conjuntura econômica nos esforços de inovação das empresas, de modo que ela pode ser muito útil como instrumento de gestão para os formuladores de política de inovação.

Ressalta-se, por um lado, que diversos setores estratégicos para o desenvolvimento nacional organizam suas atividades de P&D tecnológico em pequenas unidades fabris. Por outro lado, pesquisas como a Pintec e a CIS têm uma defasagem muito grande e podem dificultar as correções de rumo, em tempo, dos formuladores de política. Contudo, a amplitude do escopo e da amostra destas pesquisas conferem maior representatividade e confiabilidade dos resultados. De fato, as idiossincrasias de certos procedimentos metodológicos e definição da amostra geram desafios relativos à comparabilidade delas.

Todavia, é preciso haver um grau mínimo de comparabilidade das estatísticas de inovação, uma vez que a utilidade destas está, em grande medida, associada ao cotejo internacional do desempenho inovativo de cada país. O cotejo intertemporal dos indicadores da Sondagem mostra uma tendência de queda, enquanto os resultados da Pintec estão mais próximos de uma relativa estabilidade em linhas globais. Já a comparação internacional evidencia que a maior parte dos indicadores do Brasil são piores do que aqueles verificados entre os países líderes europeus. Conclui-se que há muito o que se avançar em termos de realização de inovações relevantes no Brasil, bem como no que tange à qualidade e comparabilidade dos instrumentos empregados nas *surveys* ao redor do mundo, aprimorando a sua aplicabilidade nas políticas públicas dos países.

Na configuração atual dos complexos industriais, os esforços de inovação envolvem interações e cooperações (entre firmas), em especial entre as que compõem cadeias globais de valor. Neste contexto, a inovação deve ser entendida como uma atividade, mais do que um resultado em si e as *surveys* devem intensificar os seus mecanismos de identificar esses relacionamentos no bojo de redes complexas de firmas e instituições. Ademais, as *surveys* devem evitar a categorização binária entre inovadores e não inovadores, de modo a dar ênfase ao grau de inovação realizado pelo indivíduo, o que poderia se manifestar, por exemplo, em categorias de inovadores de baixa, média ou alta intensidades. Isso porquê a taxa de inovação em certo patamar não evidencia qual a importância ou a intensidade das inovações realizadas. Além disso, existe um risco significativo da ocorrência de viés da informação em levantamentos

de dados, decorrente da compreensão imprecisa do conceito de inovação por parte dos respondentes, o que requer mecanismos de minimização desse tipo de erro, a exemplo de questões descritivas que sejam complementares a perguntas objetivas, por meio das quais seria possível conferir se o enquadramento da resposta está correto.

Por fim, dos 29 países analisados o Brasil tem o segundo pior desempenho quanto à inovação de produtos novos para o mercado. Apenas 23% das empresas alcançaram esse tipo de inovação. Já os dois países em melhores condições neste quesito foram Letônia (75%) e Áustria (71%). O Brasil esteve na última posição em relação à porcentagem (9%) de firmas que inovaram em processo para o mercado. Cumpre notar que a diferença em relação à Islândia (65%), líder nesta variável, é muito grande. Em suma, as inovações do Brasil são muito concentradas em processo, com participações relativamente baixas de inovações somente em produtos, bem como pequenos percentuais de produtos e processos novos para o mercado. Essas condições sugerem que o país inova, em grande medida, com fins de modernização, baseado em imitação tecnológica.

4. BIBLIOGRAFIA

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Sondagem de Inovação da ABDI**. Brasília: ABDI, vários números (disponível em: <http://www.abdi.com.br/Paginas/sondagem.aspx>)

AMARA, Nabil; LANDRY, Rejean. Sources of information as determinants of novelty of innovation in manufacturing firms: evidence from the 1999 statistics Canada innovation survey. **Technovation**, v. 25, n. 3, p. 245-259, 2005.

AUTANT-BERNARD, Corinne et al. Measuring the adoption of innovation. A typology of EU countries based on the Innovation Survey. **Innovation – The European Journal of Social Science Research**, v. 23, n. 3, p. 199-222, 2010.

BATTISTI, Giuliana.; STONEMAN, Paul. How innovative are UK firms? Evidence from the CIS4 on the synergistic effects of innovations. **Report for the Department of Trade and Industry**, 2007.

BATTISTI, Giuliana; STONEMAN, Paul. How innovative are UK firms? Evidence from the fourth UK community innovation survey on synergies between technological and organizational innovations. **British Journal of Management**, v. 21, n. 1, p. 187-206, 2010.

BLANKLEY, William; MOLOTJA, Neo; SCERRI, Mario. **Measuring innovation in OECD and non-OECD countries: selected seminar papers**. HSRC Press, 2006.

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

OECD and Eurostat. **Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovative Data**. 3a Edição, a joint publication of OECD and Eurostat. 2005.

FRENZ, Marion; IETTO-GILLIES, Grazia. The impact on innovation performance of different sources of knowledge: Evidence from the UK Community Innovation Survey. **Research Policy**, v. 38, n. 7, p. 1125-1135, 2009.

CASTELLACCI, Fulvio; NATERA, Jose Miguel. Innovation surveys in Latin America: a primer. **Innovation and Development**, v. 2, n. 1, p. 199-204, 2012.

DERBYSHIRE, J., HOLLANDERS, H., LEWNEY R., RIVERA LEON, L., TARANTOLA, S. and TIJSSSEN R. **Regional Innovation Scoreboard 2012** - Methodology report, European Commission, 2012.

HOOKEER, H.; ACHUR, J. First findings from the UK innovation survey 2013. **UK Department for Business Innovation and Skills, London, UK, Tech. Rep**, 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Inovação 2011**. Rio de Janeiro, 2013

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Inovação 2014**. Rio de Janeiro, 2016

KOELLER, Priscila. **Dinâmica da inovação no Brasil em contraposição a países selecionados**. IPEA, Rio de Janeiro. 2017.

KOELLER, Priscila. **Dinâmica da inovação: Brasil frente aos países da União Europeia (indícios de 2014)**. IPEA, Rio de Janeiro. 2018.

LIBÂNIO, Gilberto; FERREIRA, Cândido; DIAS, Ana; SANTOS, Ulisses; ALENCAR, Douglas; LONDE, Anna. Inovação na indústria de Minas Gerais e do Brasil: uma análise comparativa a partir dos dados da Sondagem de Inovação (2010-2013). In: **XVI Seminário de Economia Mineira**. Diamantina, 2014.

LIBÂNIO, Gilberto; FERREIRA, Cândido; DIAS, Ana; SANTOS, Ulisses; ALENCAR, Douglas; LONDE, Anna. Inovação na indústria brasileira: uma análise a partir dos dados de um painel de empresas da Sondagem de Inovação. In: **XVII Seminário de Economia Mineira**, Diamantina, 2016.

LUCKING, Ben. **International comparisons of the third community innovation survey (CIS3)**. DTI, London. 2004.

LUGONES, Gustavo. The Bogota Manual: Standardising innovation. In: **Measuring Innovation in OECD and Non-OECD Countries: Selected Seminar Papers**. HSRC Press, 2006. p. 163.

MIRANDA, Pedro; KOELLER, Priscila. **A Inovação e as MPES: uma breve análise do período recente**. IPEA, Rio de Janeiro. 2018.

OCDE. **Innovative networks: co-operation in national innovation systems**. Paris: *OCDE Publications*, 2001.

MANUAL FRASCATI. **Proposed Standard Practice for surveys on research and experimental development**. OCDE. França. 2002.

QUADROS, Ruy et al. Technological innovation in Brazilian industry: an assessment based on the São Paulo innovation survey. **Technological forecasting and social change**, v. 67, n. 2-3, p. 203-219, 2001.

SMITH, K. Measuring Innovation. In: FAGERBERG, Jan; MOWERY, David C.; NELSON, R. R. **The Oxford handbook of innovation**. University Press, Oxford, pp. 148–179, 2005.

TETHER, B.S., 2001. **Identifying innovation, innovators and innovative behaviours: A critical assessment of the Community Innovation Survey (CIS)**. *CRIC Discussion Paper* No. 48. Manchester: University of Manchester, Centre for Research on Innovation and Competition, 2001.

TSAI, Kuen-Hung; WANG, Jiann-Chyuan. External technology sourcing and innovation performance in LMT sectors: An analysis based on the Taiwanese Technological Innovation Survey. **Research Policy**, v. 38, n. 3, p. 518-526, 2009.

VIOTTI, Eduardo B.; BAESSA, Adriano Ricardo; KOELLER, Priscila. Perfil da inovação na indústria brasileira: uma comparação internacional. In: DE NEGRI, J. A.; SALERNO, M. (Orgs.). **Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras**. Brasília: IPEA, p. 653-687, 2005

Aplicação da Matriz Importância - Desempenho na Análise de Mercado para Indústrias Ervateiras: Um Estudo de Caso no Polo Produtivo do Alto Taquari/RS

Eixo Temático: Microeconomia e Economia Industrial e da Inovação

Caroline Soares da Silveira¹; Anderson Sartorelli²; Glauco Schultz³

RESUMO

As indústrias ervateiras do Rio Grande do Sul - RS estão inseridas em um ambiente complexo e competitivo e os estudos sobre as questões de mercado são fundamentais para identificar os fatores condicionantes do seu desempenho. Considerando esses elementos, o estudo procurou entender a influência das questões mercadológicas no desempenho de indústrias ervateiras localizadas na região do Alto Taquari no RS. O estudo foi realizado em 27 indústrias, por meio de aplicação de questionário estruturado buscando captar a importância e o desempenho de determinados fatores. Os dados obtidos foram interpretados com a aplicação da matriz importância - desempenho, a qual permite posicionar os fatores condicionantes de desempenho em quatro zonas de ações: zona de excesso, zona adequada, zona de melhoramento e zona de ação urgente. Os fatores analisados no estudo e que necessitam de ações de melhoramento foram os produtos substitutos, a colocação do produto no mercado externo, o grau de concentração dos fornecedores de matéria-prima e a qualidade do produto final. Conclui-se que, por mais que estas atividades estejam na zona de melhoramento, estão muito próximas da linha de aceitabilidade para o desempenho, demonstrando que este setor não apresenta a necessidade de nenhuma ação urgente de melhoramento nas indústrias ervateiras.

Palavras-chave: Fatores de Mercado. Matriz Importância - Desempenho. Indústria Ervateira.

Application of Importance - Performance Matrix in Market Analysis for “Ervateiras” Industries: A Case Study in Alto Taquari / RS Productive Polo

ABSTRACT

The “ervateiras” industries of Rio Grande do Sul – RS are inserted in a complex and competitive environment and the studies on market issues are fundamental to identify the conditioning factors of the performance the industry. The study sought to understand the influence of marketing issues on the performance of weeding industries located in the Alto Taquari region of RS. The study was carried out in 27 industries, through the application of a structured questionnaire seeking to capture the importance and performance of certain factors. The data obtained were interpreted with the application of the importance - performance matrix, which allows to position the performance conditioning factors in four zones of action: excess zone, adequate zone, zone of improvement and zone of urgent action. The factors analyzed in the study and that need improvement actions were substitute products, the placing of the product in the external market, the degree of concentration of the suppliers of raw material and the quality of the final product. It is concluded that, although these activities are in the improvement zone, they are very close to the line of performance acceptability, demonstrating that this sector doesn't present the need for any urgent improvement action in the industry.

Keywords: Market factors. Importance - Performance Matrix. “Ervateira” Industry.

¹ Doutoranda em Agronegócios. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) carolinesoaresf14@hotmail.com

² Doutorando em Desenvolvimento Rural. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) anderson.sartorelli@hotmail.com

³ Doutor em Agronegócios. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) – glauco.schultz@ufrgs.br

1 INTRODUÇÃO

A produção de erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St. - hil.) pode ser considerada no Brasil, e principalmente na Região Sul, como um dos principais produtos florestais não madeireiros na pauta produtiva do setor florestal nacional. A importância dessa produção é verificada, tanto em âmbitos sociais, culturais quanto em valores econômicos gerado para os produtores (SILVEIRA, 2017).

Uma das principais características da produção brasileira de erva-mate é o fato de ser realizada, basicamente, por pequenos produtores rurais, e em pequenas áreas de terra. Segundo Oliveira (2014), o maior volume de comercialização é realizado por estabelecimentos com até 50 hectares, sendo mais representativa como atividade produtiva, em estabelecimentos com até 20 hectares. Outra característica do setor refere-se às indústrias ervateiras, em geral, estas também são caracterizadas como de pequeno e médio porte (JABOINSKI, 2003).

Nos últimos anos, o setor ervateiro vem se destacando pela sua diversificação de produtos. As indústrias processadoras não mais produzem apenas a erva moída para o consumo do chimarrão, mas investe em produtos diversos como a erva-mate para tereré, chá mate, cápsulas de mate expresso, refrigerantes, cervejas, medicamentos, farinha de erva-mate, erva-mate na culinária, etc.

No Rio Grande do Sul, segundo estimativas do Ibramate (2018), a produção de erva-mate pode ser encontrada em aproximadamente 14 mil propriedades rurais, distribuídas em cerca de 286 municípios. Contudo, a maior parte do volume total produzido está concentrada em 219 municípios, os quais formam os cinco principais polos produtivos do Estado. Os polos ervateiros, em volume percentual de produção, são: Alto Taquari (60% da produção estadual), Palmeira das Missões (15% da produção), Alto Uruguai (15% da produção do Estado), Vale do Taquari (10% da produção) e Nordeste Gaúcho (10% da produção estadual).

O polo do Alto Taquari, além de ser o maior em volume produzido do Estado, também concentra o maior número de indústrias ervateiras em operação. Entre 2013 e 2017, o setor industrial cresceu aproximadamente 90%, passando de 38 para 72 indústrias, demonstrando um significativo crescimento da atividade produtiva e de processamento (IBRAMATE, 2018).

A atuação das indústrias ervateiras, apesar das especificidades inerentes ao setor, possui seu desempenho influenciado por questões diretamente relacionadas ao ambiente mercadológico no qual estão inseridas. A concepção de desempenho adotado aqui encontra-se

amparado na ferramenta teórica metodológica da matriz importância - desempenho, proposta por Slack, Chamberse Johnston (2002).

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2002), todas as operações produtivas necessitam ter alguma medida de desempenho como pré-requisito para buscar melhoramentos prioritários. Com base nessa ferramenta, as ações prioritárias são determinadas de acordo com o desempenho encontrado.

O desempenho, segundo Slack, Chambers e Johnston (2002) é definido como o grau em que a produção preenche os cinco objetivos de desempenho em qualquer momento, satisfazendo os seus consumidores. Os objetivos são variáveis, estes são vistos como as dimensões do desempenho global que satisfazem os consumidores. Os objetivos de desempenho propostos pela metodologia da matriz importância - desempenhos são: qualidade, velocidade, confiabilidade, flexibilidade e custo (SLACK, CHAMBERS e JOHNSTON, 2002).

Como embasamento teórico para o estudo, utiliza-se à teoria da Economia Industrial, a qual objetiva abordar determinantes que influenciam as organizações e suas relações com o mercado ao qual estão inseridas. A Economia Industrial (EI), oriunda da escola francesa, é uma (área do conhecimento relativamente recente), na qual se destacou a partir dos anos de 1950, motivada principalmente por autores insatisfeitos com a tradição microeconômica neoclássica, tendo como objetivo a busca de novos meios e métodos para estudar a dinâmica real dos diversos setores industriais (KUPFER e HASENCLEVER, 2002).

Com base nesses apontamentos iniciais, o presente artigo buscou analisar os fatores condicionantes do desempenho das indústrias ervateiras na região do Alto Taquari, o qual representa o maior polo produtivo do Estado do Rio Grande do Sul.

Ademais, o artigo encontra-se estruturado em cinco seções. Além desta introdução, a segunda seção aborda os aspectos relacionados ao referencial teórico do estudo, abordando elementos da teoria da economia industrial. Na terceira seção são descritos os aspectos metodológicos. Na seção quatro são apresentados os resultados e discussões, apontando os principais condicionantes de desempenho das indústrias estudadas. E por fim, apresentam-se as considerações finais do artigo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Economia Industrial

A Economia Industrial (EI), oriunda da escola francesa, destacou-se a partir dos anos 1950, motivada principalmente por autores insatisfeitos com a tradição microeconômica

neoclássica, tendo como objetivo a busca de novos meios e métodos para estudar a dinâmica real dos diversos setores industriais (KUPFER e HASENCLEVER, 2002).

Segundo Kupfer e Hasenclever (2002), a presente teoria apresenta duas correntes principais, a abordagem tradicional (*mainstream*) e a abordagem alternativa (Schumpeteriana/institucionalista). Tais correntes partem de um conjunto de questões empíricas comuns, mas divergem em relação aos seus métodos de análise, bem como o papel representado pelas empresas e o que entendem por concorrência.

Na corrente tradicional da EI com o desenvolvimento da Nova Economia Institucional, considera-se concorrência como um jogo em que as empresas disputam parcelas de mercado e os lucros nele gerados, mediante a adoção ativa ou reativa de políticas de preços, esforços de venda e diferenciação de produtos. Já na corrente alternativa, a concorrência é analisada como um processo em que cada agente busca diferenciar-se dos demais, retendo ganhos monopólicos, sendo a inovação de processo, produto e organizacional como geradores de rendas (KUPFER e HASENCLEVER, 2002).

Para Farina, Azevedo e Saes (1997), o objeto central da análise da EI é preocupação com as consequências do poder de mercado e seus determinantes. Kupfer e Hasenclever (2002) corroboram afirmando que a EI estuda o funcionamento real dos mercados, a qual fundamenta-se na complexa relação entre empresas, mercados, instituições e processos.

Na atual economia capitalista, as empresas, indústrias e mercados, estão condicionados a um ambiente de concorrência. A noção de concorrência, além das noções de empresas, indústrias e mercados, até a identificação das variáveis básicas descritivas das estruturas dos mercados e das condutas das empresas, apresenta-se como um objeto analítico, na qual situa a capacidade explicativa das formulações teóricas disponíveis (KUPFER e HASENCLEVER, 2002).

De acordo com Farina (2000), a configuração eficiente das empresas e o tamanho do mercado determinam as características básicas de uma estrutura de mercado, como o número e participação relativa das firmas, diferenciação de produtos e barreiras técnicas à entrada e saída, e o grau de integração vertical. Finalmente, esta configuração de mercado em que operam estas empresas condiciona as estratégias de preço e produto.

Farina (2000) argumenta que o foco da EI está centrado no ambiente competitivo e não sobre as estratégias das firmas. Neste caso, várias podem ser as razões para que as taxas de retorno sejam diferentes entre e dentro dessas firmas. A principal causa dessas questões pode ser explicada pela intensidade da concorrência, mais especificamente pelas barreiras à

entrada e à mobilidade que podem amenizar a pressão competitiva em um determinado mercado.

Em cada mercado, de acordo com Kupfer e Hasenclever (2002) determina-se um dado padrão de concorrência, o qual é definido a partir da interação entre as características estruturais dominantes e as condutas praticadas pelas empresas que nele atuam. Por sua vez, o mercado é pensado como um espaço abstrato no qual são definidos preços e quantidades de mercadorias transacionadas por consumidores (demanda) e empresas (oferta).

2.1.1 Estruturas de Mercado

Os modelos básicos de estrutura de mercado, amparados pela teoria Neoclássica, são a competição perfeita e o monopólio, modelos ainda dominantes no meio acadêmico e político/econômico. Estes dois exemplos representam os extremos de atomização da produção, no caso da competição perfeita e da concentração da produção, e do monopólio. No monopólio significa que a empresa tem o poder de mercado e na competição perfeita significa ausência de poder de mercado, a empresa é tomadora de preços (MELO, 2002).

Na estrutura de mercado definida como competição perfeita não há qualquer coordenação entre as empresas, elas tomam suas decisões de forma descentralizada, estão sujeitas às condições do mercado e são tomadoras de preço. Este mercado inclui um grande número de empresas que não possuem poder e não existem barreiras à entrada ou à saída de empresas da indústria ou mercado (MELO, 2002).

Na estrutura de mercado definida como monopólio encontra-se apenas um único produtor, o qual se mantém, geralmente por questões políticas, econômicas e técnicas. Neste caso, conforme Melo (2002) encontram-se propriedades exclusivas de matérias-primas ou técnicas de produção, patentes sobre produtos ou processos, licença governamental ou barreira comercial com o intuito de excluir competidores.

Segundo Kupfer (2002), as indústrias mais lucrativas seriam aquelas com grau elevado de concentração, por outro lado, as menos lucrativas são aquelas indústrias com estruturas mais atomizadas. O monopólio, estrutura industrial com apenas uma empresa, possui o máximo grau de concentração, correspondente ao limite superior de lucratividade. A concorrência perfeita, estrutura industrial mais atomizada com várias empresas, possui o limite inferior de lucratividade, na qual o preço equivale ao custo marginal de produção.

2.1.2 Economia de Escala e Economia de Escopo

A economia de escala, segundo Loopty e Szapiro (2002), está associada a dois tipos de fontes, as economias de escala reais e as economias de escala pecuniárias. As primeiras explicam-se pela redução na quantidade de fatores produtivos utilizados quando há aumento da produção, isto ocorre quando, embora a produção esteja crescendo, a quantidade de insumos utilizados não cresce na mesma proporção. Já nas economias de escala pecuniárias, explicam-se pela redução do preço pago pelo insumo. Neste caso, os custos das empresas se reduzem, mas não em resposta a mudanças reais no método de produção.

Segundo Farina (2000), existe economia de escala quando o custo unitário decresce com o aumento da capacidade de produção, dependendo da possibilidade de especialização de funções, indivisibilidades tecnológicas, economias de reserva de massa e vantagens pecuniárias associadas à aquisição de matérias-primas e financiamentos.

Quando existe economia de escopo, de acordo com Loopty e Szapiro (2002) considera-se uma produção conjunta de duas ou mais mercadorias, as indústrias produzem vários produtos, cada uma com sua própria estrutura de custos. Neste caso, o custo de produção de um produto em particular não depende somente do seu próprio volume de produção, mas também do tamanho da planta onde é produzido.

A economia de Escopo consiste na produção de mais de um produto numa mesma planta, neste caso, algumas empresas reduzem seus custos com a diversificação de produtos. Em suma, o custo de produzir os produtos conjuntamente é menor do que o custo de produzi-los separadamente. Existem economias de escopo, de acordo com Farina (2000), quando a produção conjunta de dois ou mais produtos resulta em custo menor do que a produção, independentemente de cada um desses mesmos produtos. Decorre geralmente da presença de insumos compartilhados, o que explica a existência de firmas multiproduto.

Em suma, quanto maior as economias de escala num dado tamanho do mercado, menor será o número de empresas na indústria em questão. Os custos determinam de maneira significativa a magnitude das barreiras à entrada, além do conhecimento da estrutura de custos de uma indústria ser de extrema importância para a política de regulamentação governamental e defesa da concorrência. Conseqüentemente, estas questões ajudam a compreender e analisar na prática a dinâmica industrial (LOOTTY e SZAPIRO, 2002).

De acordo com Kupfer (2002), alguns estudos empíricos revelam que raramente o grau de concentração e as economias de escala são suficientes para explicar a estrutura industrial. Entretanto, com a EI, constituiu-se a ideia de que o principal fator determinante dos preços e da lucratividade em uma indústria está relacionado à facilidade ou dificuldade que as

empresas estabelecidas encontram para impedir a entrada de novas empresas, ou seja, a existência ou não de barreiras à entrada na indústria.

2.1.3 Barreiras à Entrada

As barreiras à entrada, segundo Farina (2000), podem ser de natureza tecnológica, quando relacionadas ao tamanho do mercado – economias de escala e escopo, ou de diferenciação, em relação à reputação das empresas já estabelecidas e marcas comerciais. As barreiras à entrada dizem respeito aos custos diferenciais que devem ser incorridos pelos ingressantes potenciais, mas que não afetam os concorrentes já estabelecidos e constituem-se como uma característica do ambiente competitivo que influencia o desempenho das empresas. Kupfer (2002) argumenta que na literatura da EI muitos são os enfoques sobre barreiras à entrada, como a definição de Joe S. Bain, J. Stigler, R. Gilbert e C. Von Weizsacker.

Todos os enfoques têm em comum a ênfase conferida ao longo prazo e a concorrência potencial como bases teóricas para o conceito. Constituem-se barreiras à entrada, qualquer fator que impeça a livre mobilidade do capital para a indústria no longo prazo e torne possível a existência de lucros supranormais permanentes nesta indústria.

O primeiro enfoque argumenta que barreira à entrada corresponde a qualquer condição estrutural que permita que empresas já estabelecidas em uma indústria possam praticar preços superiores ao competitivo sem atrair novos capitais. O segundo enfoque relaciona a existência de barreiras à entrada em uma indústria se há custos incorridos pelas empresas entrantes que não foram desembolsados pelas empresas estabelecidas quando iniciaram a operação. O terceiro enfoque relaciona a existência de barreiras à entrada quando há um diferencial econômico entre empresas estabelecidas e entrantes, simplesmente porque as primeiras já existem e as outras não. No quarto e último enfoque é necessário que impliquem distorções na alocação de recursos do ponto de vista social e não somente a existência de diferenciais de custos entre empresas estabelecidas e entrantes no mercado.

Nesta perspectiva, Kupfer (2002) aponta os elementos presentes na estrutura da indústria, de forma prática, que podem constituir barreiras à entrada: existência de vantagens absolutas de custos a favor das empresas estabelecidas; existência de preferências dos consumidores pelos produtos das empresas estabelecidas; existência de estruturas de custos com significativas economias de escala e existência de elevados requerimentos de capital inicial.

2.1.4 Estratégias Empresariais

Segundo Paiva, Carvalho e Fensterseifer (2009), as estratégias empresariais podem ser definidas como um conjunto de decisões de como organizar a rede de valor de operações, consistente e coerente entre si que dará suporte à estratégia competitiva da empresa, e no longo prazo, poderá transformar a operação em uma fonte de vantagem competitiva.

O estudo das estratégias de operações, segundo Dias e Fensterseifer (2008) contribui por meio do aprimoramento das decisões ligadas à área de operações e seu uso como arma competitiva, tanto para o alinhamento com as estratégias de negócios das empresas como para a busca de vantagens competitivas com base nas suas operações. Neste caso, o custo está no centro dos objetivos das operações como um atributo que causa impacto direto no resultado financeiro, porém o custo não é sempre o fator mais importante, a não ser que a empresa concorra exclusivamente pelo sistema de preço.

A formulação das estratégias de operações de uma empresa requer a identificação e priorização dos critérios competitivos para traduzi-los em objetivos na área de operações. Deve-se analisar como os consumidores valorizam os produtos ou serviços da empresa e como a área de operações pode contribuir para aumentar o valor criado aos diversos segmentos de consumidores, ou seja, analisar como o desempenho pode ser melhorado nos critérios competitivos valorizados pelo mercado (DIAS e FENSTERSEIFER, 2008).

Segundo Dias e Fensterseifer (2008), a escolha de quais os segmentos deve participar e quais critérios competitivos devem ser priorizados é uma decisão que requer conhecimento dos critérios mais valorizados pelos diversos segmentos, do desempenho da empresa nesses critérios e das competências e recursos que a organização possui ou pode acessar.

3 METODOLOGIA

A pesquisa foi conduzida por meio de um estudo de múltiplos casos, o qual na visão de Yin (2001) possibilita a observação de evidências em diferentes contextos pela replicação de um fato ou fenômeno, sem a necessidade de considerar uma lógica de amostragem. O estudo de múltiplos casos caracteriza-se pela investigação nas indústrias ervateiras da região do Alto Taquari no Rio Grande do Sul.

Em relação à abordagem, a pesquisa é classificada por uma abordagem quantitativa, caracterizada por um estudo descritivo. Os aspectos quantitativos referem-se a utilização e aplicação da metodologia da Matriz Importância - Desempenho junto as indústrias ervateiras, a qual procura, por meio de médias, relacionar os fatores de importância e desempenho.

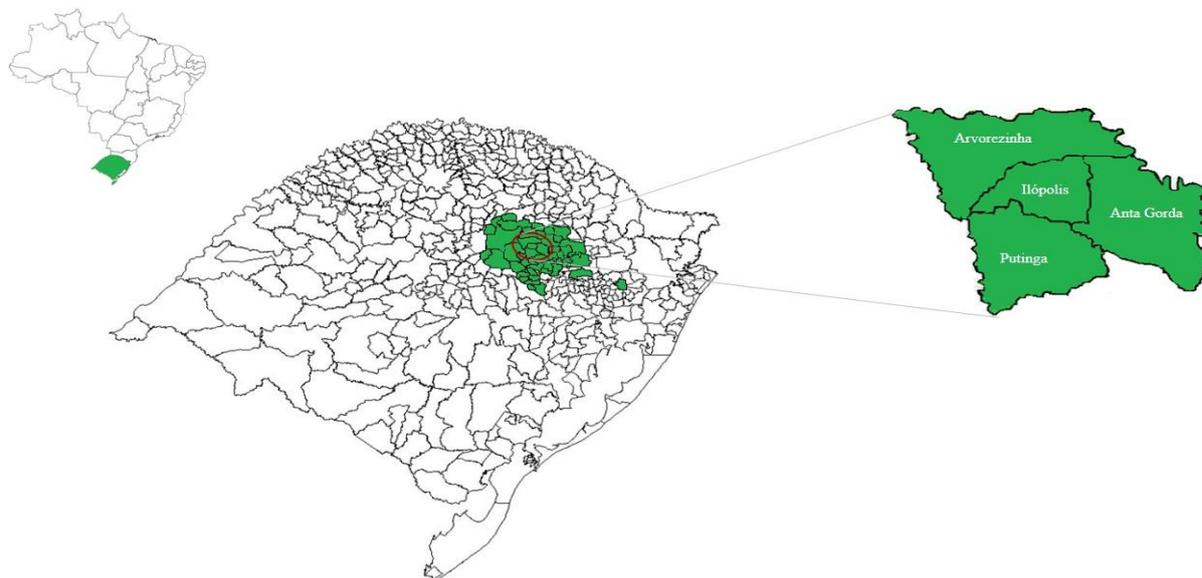
Segundo Kowalski e Fernandes (2008) uma matriz importância - desempenho é um método de controle utilizado na avaliação de produtos e procedimentos, na qual é construída a

partir de informação de importância e desempenho de atividades de várias empresas de um mesmo setor. Essa inter-relação entre importância e desempenho, de acordo com Silva, Medeiros e Marcelino (2007), permite avaliar se um item, caracterizado como “muito importante” precisará de ação urgente, ou se o mesmo encontra-se em zona adequada, ou se um item de pouca importância encontra-se na zona de excesso.

O universo empírico da pesquisa foi delimitado considerando a estrutura organizativa da produção de erva-mate no Estado do Rio Grande do Sul, a qual estrutura-se em polos ervateiros. Dessa forma, optou-se em realizar a pesquisa no polo ervateiro do Alto Taquari.

O Alto Taquari é constituído pelos municípios de Anta Gorda, Arvorezinha, Coqueiro Baixo, Doutor Ricardo, Fontoura Xavier, Ilópolis, Itapuca, Nova Alvorada, Putinga, Relvado e São José do Herval. Dentre estes, optou-se por realizar a aplicação dos questionários e visitas às indústrias nos municípios de Anta Gorda, Putinga, Ilópolis e Arvorezinha, conforme destacado na Figura 01. A escolha destes municípios justifica-se por serem os maiores produtores e de concentrarem o maior número de indústrias ervateiras do polo.

Figura 01 - Localização do Polo Ervateiro Alto Taquari no Estado do RS com Destaque aos Municípios Visitados – Arvorezinha, Ilópolis, Anta Gorda e Putinga



Fonte: Elaborado pelos Autores (2018).

A seleção da amostra caracteriza-se como não probabilística, por conveniência. Segundo Gil (2002), neste tipo de amostra a seleção da amostra é planejada e realizada pelo pesquisador, com o critério da intencionalidade. Na amostra intencional, os indivíduos são selecionados de acordo com as características tidas como relevantes pelo pesquisador.

A coleta dos dados consistiu na aplicação de um questionário estruturado nas indústrias ervateiras dos municípios delimitados para a pesquisa de campo no polo ervateiro Alto Taquari. Sabe-se que somente no polo ervateiro Alto Taquari, segundo o Ibramate (2018), há 72 indústrias ervateiras e conseguiu-se entrevistar 27 empresas para compor a amostra da pesquisa.

Ressalta-se que os questionários foram aplicados, basicamente de duas formas, pessoalmente pelo pesquisador, em diversos locais e eventos relacionados ao setor ervateiro, como em uma reunião da Câmara setorial em Ilópolis, na reunião em Arvorezinha e 8ª Femate, na 36ª Expointer, e em visitas às indústrias, e por e-mail enviado via Google Docs para às indústrias ervateiras.

A coleta dos dados primários realizou-se mediante aplicação de questionários utilizando uma escala Likert de 7 pontos e as fontes de informações nesta etapa foram os agentes responsáveis pelas organizações ervateiras, que em todas as entrevistas foram os proprietários das indústrias. O questionário estruturou-se em três partes, contendo dados da caracterização do entrevistado, informações sobre a indústria ervateira, e os fatores de mercado. Os respondentes informaram suas percepções quanto ao grau de importância e o nível de desempenho para cada fator correspondente aos aspectos mercadológicos. Os fatores estabelecidos como possíveis condicionantes de desempenho estão apresentados no Quadro 1.

Para cada pergunta do questionário apresentou-se dois níveis de escala Likert, em relação a importância e o desempenho dos fatores apresentados. A primeira variava de 1 à 7 pontos, com o 1 para o fator como pouco importante e o 7 para muito importante e a segunda variava também de 1 à 7 pontos, com o 1 para o fator pouco grave e o 7 para muito grave, conforme a exigência da aplicação da matriz importância - desempenho.

As perguntas do questionário foram elaboradas de acordo com os fatores de mercado que foram estabelecidos como possíveis condicionantes de desempenho, são eles: Grau de concentração dos fornecedores de matéria-prima; Grau de concentração das indústrias; Grau de concentração dos distribuidores de erva-mate; Existência de produtos substitutos; Comportamento do consumidor; Colocação do produto erva-mate no mercado externo; Preço recebido pelo produto final em relação aos seus custos de produção; Qualidade do produto final que é percebida pelos consumidores; Diferenciação e agregação de valor dos produtos.

Em seguida, os dados coletados foram tabulados em planilhas eletrônicas, analisados por meio de estatísticas descritivas e por fim plotados na matriz importância - desempenho⁴ com o auxílio do pacote Excel 2010 da Microsoft.

Para a construção da matriz importância - desempenho utilizou-se os valores da média referentes ao grau de importância e a média referente ao nível de desempenho de todos os fatores analisados, alocando-os em seus respectivos pontos dentro da matriz. A partir disso, foi possível observar em qual zona da matriz cada um dos fatores ficou inserido e assim determinar se estes são passíveis de ações de melhoramento, de ações urgentes, se estão adequados ou se estão recebendo adequações em excesso.

A construção da matriz importância – desempenho desta pesquisa buscou seguir a proporção mais próxima possível da versão original construída por Slack, Chambers e Johnston (2002). Porém, a escala likert foi alterada da proposta original de 1 a 9 pontos, para o intervalo de 1 a 7 pontos. Esta adaptação foi realizada por entender que uma variação menor deste intervalo facilita os respondentes na associação das respostas. Sendo assim, alterou-se a intensidade de 1 para o nível mais baixo de importância e de desempenho e 7 para o nível mais alto de importância e de desempenho, respectivamente.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Caracterização das Indústrias Ervateiras do Alto Taquari

A caracterização das indústrias ervateiras do estudo compôs a primeira seção do questionário aplicado aos responsáveis pelas empresas que optaram por participar do estudo. Nessa primeira seção, as questões propostas não eram de resposta obrigatória, como foi o caso da seção 2 do questionário. Sendo assim, não se obteve um total de respostas correspondente às demais questões, variando o número de resposta em cada um das perguntas que compuseram esta primeira seção.

Seguindo a tendência encontrada na literatura e em base de dados secundárias sobre o setor ervateiro, a maioria das indústrias é caracterizada como de pequeno e médio porte. Essa característica é presente em 21 das 27 indústrias entrevistadas pela pesquisa. Quanto ao porte da atividade, investigou-se qual a sua proporção comparativamente a outras empresas do setor e observou-se que das 26 indústrias, 11 caracterizam-se como sendo de pequeno porte, 12 como de médio porte e apenas 3 caracterizam-se como de grande porte.

⁴ A identificação prévia dos fatores condicionantes do desempenho das indústrias ervateiras foram adaptados de um estudo realizado anteriormente pela UFRGS e PGDR, na qual utilizou-se da mesma análise teórica e metodológica aplicada às cadeias produtivas das carnes de frango e suínos e conservas de frutas e hortaliças no RS, no ano de 2015 e financiado pelo MDA.

Sobre os canais de comercialização, organizaram-se os dados em empresas que atuam no mercado de exportação, mercado brasileiro (RS, SC, PR e MS), região sul do Brasil (RS, SC e PR) e mercado regional (Atacado e Varejo no RS). Das 23 indústrias, a maioria atua apenas no mercado regional, ou seja, atacado e varejo no estado do RS, mais especificamente, 15 empresas. No mercado de exportação, há apenas 1 empresa atuante, no mercado brasileiro há apenas 3 empresas e na região sul do Brasil há 4 empresas atuantes.

Em relação ao número de funcionários, observou significativa variação nas respostas, por exemplo, verificou-se indústrias com apenas 1 funcionário e indústria, considerada de grande porte, com aproximadamente 230 funcionários. O número de fornecedores da matéria-prima para as indústrias também foi bastante heterogêneo, cada empresa possuía no mínimo 10 fornecedores e no máximo 250 fornecedores.

A matéria-prima utilizada pelas indústrias, basicamente proviam de três fontes distintas. Do mercado local (nas cidades próximas à indústria), do mercado regional (em qualquer região produtora no RS) e da região sul do Brasil, englobando os Estados do Paraná e Santa Catarina. Os dados revelaram que das 21 indústrias que responderam a questão, se delas adquiriam a matéria-prima do mercado local, nove adquiriam do mercado regional e cinco adquiriam da região sul do Brasil.

Um último elemento observado nessa caracterização das indústrias ervateiras refere-se aos tipos de produtos que estas produzem e comercializam. Das 27 indústrias, 17 produzem apenas erva-mate para chimarrão, e as demais incorporam também na pauta produtiva a erva para tererê, chás e em um caso a produção de cápsulas de mate expresso.

4.2 Análise dos Resultados da Matriz Importância – Desempenho

Conforme descrito na metodologia, foram determinados nove fatores mercadológicos como sendo possíveis condicionantes de desempenho nas indústrias ervateiras do Alto Taquari. O conjunto destes fatores, bem como suas estatísticas descritivas estão descritos no quadro 1.

Quadro 01 – Estatísticas Descritivas dos Fatores Mercadológicos

| Fatores De Desempenho | Sigla | Estatística | Importância | Desempenho |
|--|-------|--------------|-------------|-------------|
| Grau de Concentração dos Fornecedores de Matéria-Prima | 1 | Média | 5,56 | 3,70 |
| | | Variância | 2,56 | 2,37 |
| | | Moda | 7 | 4 |
| | | Mediana | 6 | 4 |
| | | Valor Máximo | 7 | 7 |
| | | Valor Mínimo | 1 | 1 |
| Grau de Concentração das Indústrias | 2 | Média | 5,37 | 5,04 |

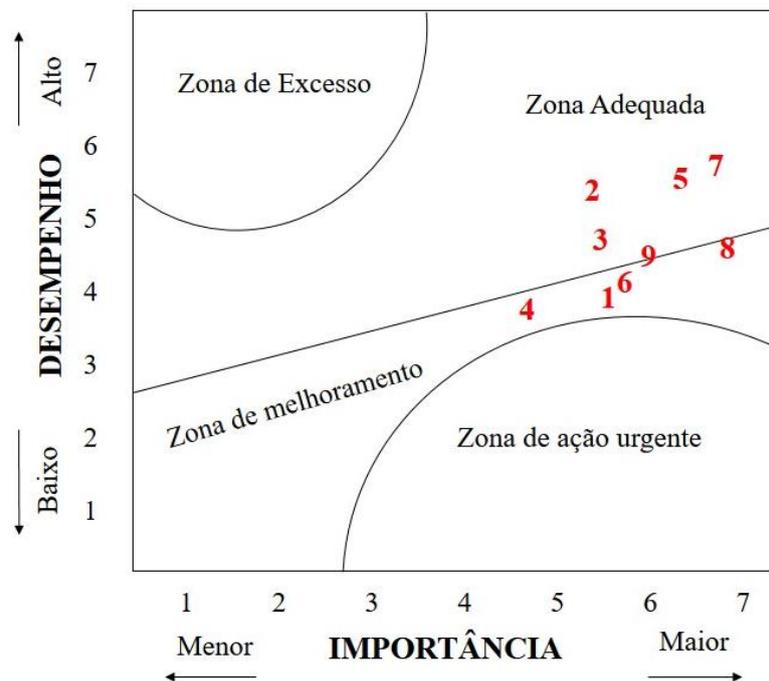
| | | | | |
|--|---|--------------|-------------|-------------|
| | | Variância | 2,40 | 3,88 |
| | | Moda | 7 | 7 |
| | | Mediana | 6 | 5 |
| | | Valor Máximo | 7 | 7 |
| | | Valor Mínimo | 2 | 1 |
| Grau de Concentração dos Distribuidores | 3 | Média | 5,48 | 4,26 |
| | | Variância | 1,72 | 3,05 |
| | | Moda | 6 | 3 |
| | | Mediana | 6 | 4 |
| | | Valor Máximo | 7 | 7 |
| | | Valor Mínimo | 3 | 1 |
| Produtos Substitutos | 4 | Média | 4,48 | 3,63 |
| | | Variância | 3,49 | 2,93 |
| | | Moda | 4 | 3 |
| | | Mediana | 4 | 4 |
| | | Valor Máximo | 7 | 7 |
| | | Valor Mínimo | 1 | 1 |
| Comportamento do Consumidor | 5 | Média | 6,00 | 5,07 |
| | | Variância | 1,15 | 2,38 |
| | | Moda | 7 | 4 |
| | | Mediana | 6 | 5 |
| | | Valor Máximo | 7 | 7 |
| | | Valor Mínimo | 3 | 1 |
| Colocação do Produto no Mercado Externo | 6 | Média | 5,63 | 3,89 |
| | | Variância | 3,09 | 4,87 |
| | | Moda | 7 | 1 |
| | | Mediana | 6 | 4 |
| | | Valor Máximo | 7 | 7 |
| | | Valor Mínimo | 1 | 1 |
| Preço Recebido pelo Produto em Relação aos Custos de Produção | 7 | Média | 6,33 | 5,19 |
| | | Variância | 0,85 | 2,85 |
| | | Moda | 7 | 7 |
| | | Mediana | 7 | 6 |
| | | Valor Máximo | 7 | 7 |
| | | Valor Mínimo | 3 | 1 |
| Qualidade do Produto Final | 8 | Média | 6,52 | 4,26 |
| | | Variância | 1,03 | 3,97 |
| | | Moda | 7 | 5 |
| | | Mediana | 7 | 5 |
| | | Valor Máximo | 7 | 7 |
| | | Valor Mínimo | 3 | 1 |
| Possibilidade de Diferenciação dos Produtos e Agregação de Valor | 9 | Média | 5,85 | 4,11 |
| | | Variância | 1,59 | 2,56 |
| | | Moda | 7 | 4 |
| | | Mediana | 6 | 4 |
| | | Valor Máximo | 7 | 7 |
| | | Valor Mínimo | 3 | 1 |

Fonte: Elaborado pelos Autores (2018).

Plotando estes resultados na matriz importância-desempenho (figura 7) temos que: os fatores que estão alocados na zona adequada como o grau de concentração das indústrias (2), comportamento do consumidor (5), preço recebido pelo produto em relação aos seus custos de produção (7), grau de concentração dos distribuidores (3) e possibilidade de diferenciação dos produtos e agregação de valor (9) apresentam importância mais alta, mas um desempenho

proporcional. Já os fatores que estão alocados na zona de melhoramento da matriz, como os produtos substitutos (4), colocação do produto no mercado externo (6), grau de concentração dos fornecedores de matéria-prima (1) e qualidade do produto final (8), apresentam alta importância, mas um desempenho mais baixo, portanto são passíveis de algumas ações de melhoramento.

Figura 02 - Matriz Importância – Desempenho para os fatores mercadológicos determinados



Fonte: Elaborado pelos Autores (2018).

Os fatores Grau de concentração das ervateiras (2), Comportamento do consumidor (5) e Preço recebido pelo produto em relação aos custos de produção (7), alocados na zona adequada da matriz possuem o valor da média referente ao grau de importância igual a 5,37, 6,00 e 6,33, respectivamente. Porém, apesar destes fatores serem considerados de alta importância, a média em relação ao grau de desempenho foi igual a 5,04, 5,07 e 5,19, demonstrando que o desempenho destas atividades também está alto, portanto, não constituem-se como um problema que necessite de ações de melhoramento.

Na variância, o valor maior foi referente ao grau de desempenho do que em relação ao grau de importância e o valor máximo atribuído pelos respondentes foi de 7 pontos em todos os fatores, tanto para o grau de importância, quanto para o grau de desempenho. O valor mínimo para o fator Grau de concentração das indústrias (2) foi de 2 pontos, para o fator

Comportamento do consumidor (5) foi de 3 pontos e para o fator Preço recebido pelo produto em relação aos custos de produção (7) foi de 3 pontos, demonstrando que estas atividades não apresentaram um valor mínimo de importância para nenhum dos respondentes. Já em relação ao valor mínimo para o grau de desempenho, em todos os fatores foi de 1 ponto, ou seja, a variação das respostas possuiu um intervalo maior.

O valor mais frequente na amostra para o grau de importância nos três fatores, foi de 7 pontos e no grau de desempenho foi de 7 pontos para os fatores Grau de concentração das indústrias (2) e Preço recebido pelo produto em relação aos custos de produção (7) e 4 pontos para o fator Comportamento do consumidor (5), o que explica estes fatores se encontrarem numa zona adequada na matriz, pois tanto os valores de importância como de desempenho foram altos.

O fator sobre o grau de concentração dos distribuidores (3), o qual também está alocado na zona adequada, porém mais próximo da zona de melhoramento, possui a média no valor de 5,48 para importância e 4,26 para o desempenho, quando comparado aos fatores anteriores, o desempenho é mais baixo. Logo, está alocado mais próximo de uma zona na qual as atividades necessitam de atenção para aumentar a eficiência do setor.

Os fatores Possibilidades de diferenciação e agregação de valor (9) e Qualidade do produto final (8), apresentam o valor da média para a importância igual a 6,52 e 5,85 e para o desempenho igual a 4,26 e 4,11, respectivamente. Estes fatores estão alocados mais próximos a zona de melhoramento, comparado ao fator grau de concentração dos distribuidores (3), porque a importância apresentou valores mais altos e o desempenho valores mais baixos.

A variância foi maior em relação ao grau de desempenho quando comparado ao grau de importância, pois o valor máximo em ambos os fatores para o desempenho foi de 7 pontos e o valor mínimo foi de 1 ponto, representando baixa homogeneidade entre as respostas quando comparado ao valor máximo referente ao grau de importância, que foi de 7 pontos e o valor mínimo de 3 pontos.

O valor mais frequente entre os respondentes quanto ao grau de importância foi de 7 pontos para ambos os fatores e em relação ao desempenho, o valor mais frequente foi de 5 pontos para o fator referente a qualidade do produto final (8) e 4 pontos para o fator referente a possibilidade de diferenciação dos produtos e agregação de valor (9).

Os fatores referentes ao grau de concentração dos fornecedores de matéria-prima (1), produtos substitutos (4) e colocação do produto no mercado externo (6), estão alocados na zona de melhoramento por possuírem grau de desempenho igual ou menor a 3,89 pontos e média igual ou acima de 4,48 pontos. O fator produtos substitutos (4) está alocado mais

distante dos outros dois fatores por possuir o desempenho mais baixo e o valor mais frequente da amostra igual a 4 pontos para a importância e 3 pontos para o desempenho, considerado o mais baixo desta matriz. O fator referente a produtos substitutos, que apresentou desempenho mais baixo nas análises, está mais próximo da zona de melhorando, ou seja, dentre os fatores analisado, é o que mais necessita de atenção nas ações de melhoramento. Os produtos substitutos são aqueles que podem substituir os que já existem pela oferta de preços mais baixos ou demais benefícios. No caso da erva-mate, pode-se citar como produtos substitutos, o café e o chá, sendo que se o preço de algum desses for mais atrativo pode influenciar no consumo da erva-mate, por exemplo.

Os três fatores, Grau de concentração dos fornecedores de matéria-prima (1), produtos substitutos (4) e colocação do produto no mercado externo (6), os quais encontram-se alocados na zona de melhoramento apresentaram alta variância, tanto em relação a importância como em relação ao desempenho. O valor máximo referente, à importância e ao desempenho nos três fatores foi de 7 pontos e o valor mínimo foi de 1 ponto. Neste sentido, observou-se um intervalo alto entre as respostas obtidas e falta de homogeneidade dos respondentes.

4.3 Relação dos Dados com a Teoria da Economia Industrial

O aporte teórico da Economia Industrial auxiliou na pesquisa para entender a estrutura de mercado presente, bem como a existência de economias de escala e escopo, barreiras à entrada de novos concorrentes e das estratégias estabelecidas pelos agentes do setor. Estas análises foram estabelecidas de acordo com as informações resgatadas na pesquisa de campo, principalmente no diálogo estabelecido com os agentes do setor ervateiro. A seguir fazem-se algumas reflexões resgatando a análise teórica da pesquisa.

De acordo com a teoria da EI, o modelo ainda dominante de pensar as estruturas de mercado são os dois extremos: monopólio e competição perfeita. A partir dos dados primários coletados e da percepção dos autores devido aos conhecimentos e vivência no setor ervateiro, aponta-se a competição perfeita como modelo de estrutura de mercado predominante na região do estudo. Essa estrutura é decorrente do elevado número de indústrias ervateiras instaladas na região, número que se mostra-se em constante crescimento, e também do elevado número de fornecedores da matéria-prima erva-mate para abastecer estas indústrias. Admitindo-se a competição perfeita como estrutura de mercado predominante, considera-se a inexistência de poder de mercado, ou seja, a empresa é tomadora de preço.

Ao observar as indústrias ervateiras da região do Alto Taquari, percebeu-se a ausência de coordenação entre as empresas, nas quais, as decisões são tomadas de forma descentralizada. Na ausência de coordenação entre as empresas, não há uma política de preço mínimo ou preço fixo pago pela arroba de erva-mate dos produtores para a indústria ou da erva-mate beneficiada da indústria para o consumidor final, admitindo que os agentes do setor estejam sujeitos às condições do mercado. A ausência de coordenação entre as empresas, pôde ser verificada em relação a inexistência de contratos entre as indústrias e os fornecedores de matéria-prima, este fato foi verificado na maior parte das empresas investigadas, e também a ausência de contratos das indústrias com o atacado e o varejo, que pôde ser observado no total das empresas analisadas.

O mercado em estudo inclui um elevado número de indústrias ervateiras que produzem produtos semelhantes, em algumas destas predomina apenas a produção de erva-mate para chimarrão, já em outras é incluído também a produção de erva-mate para tererê ou chás, sendo assim, percebe-se a inexistência de agregação de valor ou diferenciação de produto. O processo de produção ainda é realizado, em grande parte das indústrias, de forma rudimentar, sem a inserção de novas tecnologias e qualificação, o que condiciona a inexistência de barreiras à entrada ou à saída de empresas neste mercado.

A partir dos aspectos analisados e do que propõe a EI, a estrutura industrial mais atomizada, com várias empresas, como é o caso do objeto de estudo, possui um limite inferior de lucratividade, pois o preço equivale ao custo marginal de produção, ou seja, o lucro dos produtos aproxima-se dos seus custos de produção.

As estratégias empresariais, de acordo com a proposta teórica do presente estudo, podem ser: competição baseada em custo, competição com base na qualidade dos produtos, em relação ao desempenho na entrega, competição baseada em vantagem competitiva em relação à flexibilidade e competição baseada em inovação.

Nas indústrias ervateiras do Alto Taquari, conclui-se que a maioria das decisões são baseadas em custo, pois produzem volumes maiores de um mesmo produto com margens reduzidas. Esta afirmação pode ser estabelecida considerando o ambiente competitivo no qual estas indústrias estão inseridas e o fato estarem constantemente condicionadas pelos índices de preços.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As indústrias ervateiras do Alto Taquari são caracterizadas por serem de pequeno e médio porte, e que produzem basicamente o produto erva-mate para chimarrão,

comercializando no atacado e varejo no estado do RS. Grande parte das indústrias analisadas na região produz erva-mate para chimarrão e tereré e a diferenciação ocorre apenas no tipo de erva-mate comercializada, como por ex: erva-mate nativa, erva-mate embalada à vácuo e erva-mate moída grossa e tradicional. Dessa forma, a competição ocorre via preço, priorizando a matéria-prima de menor custo.

Em sua maioria, as indústrias analisadas possuem plantio próprio, em pequena escala, basicamente como uma garantia para subsidiar a produção industrial em caso de falta de matéria-prima no mercado. Contudo, a maior parte, ainda é adquirida de fornecedores externos localizados em diferentes regiões produtoras. Com relação a isso, observou-se que o fato dos fornecedores serem heterogêneos, produzirem com distintas técnicas de produção, e em regiões com características morfológicas, as indústrias encontram dificuldades para garantir uma padronização e qualidade dos produtos finais.

De acordo com os resultados da matriz importância – desempenho, os fatores foram alocados na zona adequada e na zona de melhoramento. Na zona adequada, foram alocados os fatores como o grau de concentração das indústrias ervateiras, o comportamento do consumidor, o preço recebido pelo produto em relação aos seus custos de produção, o grau de concentração dos distribuidores e a possibilidade de diferenciação dos produtos e agregação de valor. Pode-se concluir que estas atividades estão sendo realizadas de forma satisfatória pelas indústrias ervateiras e não necessitam de atenção e do estabelecimento de ações para adequar o seu desempenho.

Na zona de melhoramento, foram alocados os fatores sobre produtos substitutos, a colocação do produto no mercado externo, o grau de concentração dos fornecedores de matéria-prima e a qualidade do produto final. Sendo assim, estas são as atividades que apresentaram maior importância e apresentam algum problema para o desempenho das indústrias, portanto são passíveis de ações de melhoramento e merecem a atenção dos agentes responsáveis.

Os resultados adquiridos a partir da aplicação desta metodologia nas indústrias ervateiras podem fornecer subsídios e informações importantes que contribuirão na tomada de decisão e no estabelecimento de estratégias empresariais a fim de aumentar o desempenho das atividades dentro das indústrias tornando-as mais eficientes e competitivas no mercado.

Os aspectos considerados limitantes da pesquisa foram em relação ao baixo número de respondentes das indústrias ervateiras e também por tratar-se da análise do desempenho conforme a opinião dos entrevistados, na qual é o método utilizado na aplicação da matriz importância – desempenho, e não por uma avaliação objetiva do desempenho.

REFERÊNCIAS

- DIAS, M.F.P., FENSTERSEIFER, J.E. Análise Estratégica de Operações Agroindustriais: Um Estudo de Caso no Setor Arrozeiro. **Custos e @gronegócios on line**, v. 4. Edição Especial – Maio, 2008.
- FARINA, E. M. M. Q.; AZEVEDO, P. F.; SAES, M. S. M. **Competitividade: Mercado, Estado e Organizações**. São Paulo: Singular, 1997.
- FARINA, E. M.M.Q. “Organização Industrial no Agribusiness”. (Capítulo 3). In: ZILBERSTAJN, D. e NEVES, MARCOS F. (Organizadores). “Economia e Gestão dos Negócios Agroalimentares.”. Ed. Pioneira, São Paulo, 2000.
- GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- IBRAMATE, Instituto Brasileiro da erva-mate. Diagnóstico da cadeia produtiva da erva-mate no Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://ibramate.com.br/2018/05/28/diagnostico-da-cadeia-produtiva-da-erva-mate-no-estado-do-rio-grande-do-sul/>> Acesso em: 28 de maio de 2018.
- JABOINSKI, N. J. **Avaliação da Eficiência Produtiva da Cultura da Erva-Mate no Alto Uruguai Gaúcho Através da Utilização de um Diagrama de Causa e Efeito**. Dissertação (Mestrado em Agronegócios). Programa de Pós-Graduação em Agronegócios da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2003.
- KOWALSKI, F. D., FERNANDES, F. C. Análise dos Controles Internos Relacionados às Atividades Ambientais das Cooperativas de Energia Elétrica por meio da Matriz Importância-Desempenho de Slack: Um Estudo do Estado de Santa Catarina. XXXII Encontro da ANPAD. Rio de Janeiro, RJ. **Anais...** 2008.
- KUPFER, D. “Barreiras Estruturais à Entrada”. (Capítulo 7). In: KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. (Orgs.) *Economia industrial: fundamentos teóricos e práticas no Brasil*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002.
- KUPFER, D., HASENCLEVER, L. (Org.). *Economia Industrial: fundamentos Teóricos e prática no Brasil*. Rio de Janeiro: Campus, 2002.
- LOOTTY, M., SZAPIRO, M. “Economias de Escala e Escopo”. (Capítulo 3). In: KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. (Orgs.) *Economia industrial: fundamentos teóricos e práticas no Brasil*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002.
- MELO, L. M. “Modelos Tradicionais de Concorrência”. (Capítulo 1). In: KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. (Orgs.) *Economia industrial: fundamentos teóricos e práticas no Brasil*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002.
- OLIVEIRA, S. V., WAQUIL, P. D. Dinâmica de Produção e Comercialização de Erva-Mate no Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, 2014.

PAIVA, E. L.; CARVALHO JR., J. M.; FENSTERSEIFER, J. E. **Estratégia de Produção e de Operações: Conceitos, Melhores Práticas, Visão de Futuro**. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

SILVA, M. R., MEDEIROS, J. X., MARCELINO, G. F. Desempenho da Produção Familiar de Tilápias no Semi-Árido Potiguar. **RER**, vol. 45, n. 03, p. 729-748. Rio de Janeiro, 2007.

SILVEIRA, C. S. **Análise do desempenho das indústrias ervateiras do Alto Taquari no Rio Grande do Sul. 2017**. Dissertação (Mestrado em Agronegócio) – Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2017.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. *Administração da Produção*. 2 ed. São Paulo: **Atlas**, 2002.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

DISTRIBUIÇÃO DE RENDA DE ESPORTISTAS PROFISSIONAIS NA TEMPORADA 2017 DA MAJOR LEAGUE BASEBALL

Pilecco, Leonardo O.*; Drabick, Josieli S.†; Guerra, Renata R.‡

Peña-Ramírez, Fernando A.§

Área temática 2 - Microeconomia e Economia Industrial e da Inovação

Resumo

A distribuição dos salários dos jogadores profissionais é um componente de relevância no orçamento dos times na indústria esportiva. Devido ao volume financeiro movido, esta variável pode afetar a balança de pagamentos dos times, podendo influenciar também em seu desempenho, caso haja uma desigualdade entre salários. Nesse contexto, este artigo tem como objetivo analisar a distribuição dos salários dos jogadores que atuam nos times participantes da Major League Baseball (MLB) durante sua temporada no ano de 2017. Os métodos estatísticos empregados consistem na construção das curvas de Lorenz. Para uma melhor compreensão da estrutura de concentração dos salários, esta variável foi decomposta considerando as duas divisões que fazem parte da MLB, bem como as diferentes posições existentes no baseball. Assim, com base na temporada do ano de 2017, foi possível observar que há poucas diferenças na estrutura de concentração dos salários entre os diferentes times, além de demonstrar a existência desigualdade salarial dentro da MLB.

Palavras-chave: Major League Baseball; distribuição de salário; curvas de Lorenz.

Classificação JEL: C10; D30; D31.

Abstract

The salary distribution of professional players' is a component of relevance in the budget of team in the sport industry. Due to the financial volume moved, this variable may affect the balance of payments of a team, being able to harm a team performance, in case of a bad distribution of salaries. In this context, this article has as objective analyze the distribution of the players' income which work in teams that participate of the Major League Baseball (MLB) during the year 2017 season. The statistical methods that was employed consist in the construction of Lorenz curves. For a better understanding of the concentration structure of wages, this variable was decomposed considering two divisions the make part of MLB, such as the different positions the exist in baseball. Then it was possible to realise that the Lorenz

*Graduando de Ciências Econômicas pela Universidade Federal de Santa Maria. leonardopilecco@gmail.com

†Graduanda de Ciências Econômicas pela Universidade Federal de Santa Maria. josielisd@hotmail.com

‡Professora Doutora da Universidade Federal de Santa Maria. renata.r.guerra@ufsm.br

§Professor Doutor da Universidade Federal de Santa Maria. fernando.p.ramirez@ufsm.br

curves base of the 2017 season for the different teams show few changes between each other, furthermore to demonstrate that exist a wage inequality inside the MLB.

Key-words: Major League Baseball; salary distribution; Lorenz curve.

1 Introdução

A economia esportiva é uma área de pesquisa relativamente nova, quando comparada a outros campos da teoria econômica. Com trabalhos pioneiros como os de ROTTENBERG (1956) e NEALE (1964), a economia do esporte tem como objeto de estudo as transações financeiras no setor do esporte em geral, como por exemplo as vendas de jogadores, construções de estádios, alterações de preços de ingresso para os jogos, entre outras. ROTTENBERG (1956) estudou algumas características do mercado de trabalho e organização da indústria de baseball, tais como a cláusula de reserva e a competição entre clubes na compra de jogadores. NEALE (1964) analisou a diferença entre as indústrias esportivas e as tradicionais, evidenciando que o mercado dos esportes profissionais é, em geral, um monopólio natural, definido por peculiaridades tanto na sua estrutura quanto no seu funcionamento.

De acordo com CONFORTO (2014), os esportes profissionais e seus sistemas organizacionais, chamados de ligas, são divididos em dois modelos, sendo eles, o federativo, constituído do futebol europeu, e o sistema de franquias. SANTOS (2012) expõe que historicamente a Inglaterra, berço do modelo federativo, teve um forte desenvolvimento ferroviário, criando uma forma de transporte eficiente entre as cidades, assim fazendo com que os torcedores do futebol inglês tivessem maior facilidade em ver jogos de seus times favoritos em outras cidades inglesas. O processo da criação do modelo federativo teve início para que houvesse um consenso nas regras do futebol europeu, começando com a constituição da Football Association (FA), em 1863, que permitiu a criação de regras em comum para todos times. Entretanto a demanda para um campeonato unificado e inclusivo, por causa da dificuldade de estabelecer um calendário comum, impulsionou a formação da Football League (FL) em 1888. O sistema de franquias utilizado nos Estados Unidos em suas “grandes ligas”, como a Major Baseball League (MLB), a National Football League (NFL), a National Basketball Association (NBA) e a National Hockey League (NHL). SANTOS (2012) ressalta que o tamanho do país foi um fator decisivo para a formação mais restrita, no sentido do número de times participantes, dentro do sistema de franquias. As distâncias territoriais entre as maiores cidades estadunidenses que mesmo com o setor ferroviário, são grandes. Nesse projeto focaremos apenas na MLB uma vez que é a liga americana que foi usada como base para o sistema de franquias além de ter a segunda maior receita ficando atrás apenas da NFL.

Segundo SZYMANSKI (2003), a popularidade do baseball cresceu e atraiu espectadores rapidamente após o termino da Guerra Civil estadunidense. SANTOS (2012) ressalta que a necessidade de um sentimento de união por parte da população estadunidense contribuiu para que o baseball criasse uma maior atração do que os outros esportes. Com o crescimento do esporte

os donos de equipes de baseball associaram-se entre si criando organizações para aumentar o desenvolvimento de seus times. A National League (NL), em 1876, e American League (AL), em 1901, foram uma entre muitas tentativas de criação de ligas durante esse período, mas ao longo do tempo houve um acordo entre a NL e a AL para conseguirem consolidar o mercado do baseball dentro do Estados Unidos. Para que houvesse uma ponte entre a NL e a AL, a Major League Baseball (MLB), foi fundada em 1903. Conforme MENEZES (2010) a MLB é responsável pelo controle dos contratos dos jogadores, além de gerenciar os árbitros da competição e negociar as campanhas de marketing para ambas as ligas. Organizada pela MLB ocorre: a) a pré-temporada: são realizados jogos de exibições dos novos jogadores para as torcidas dos times. b) temporada regular: tem em média 162 jogos entre os 30 times das duas ligas. As disputas têm início em abril e terminam em meados de setembro por pontos corridos e divisões de grupos sendo 6 divisões, 3 da NL e 3 da AL; c) playoffs: a pós-temporada aonde os campeões de cada divisão e os dois mais bem pontuados (que não são campeãs das divisões), ainda em separados pelas ligas, jogam uma série de jogos “melhor-de-sete” no estilo mata-mata. d) World Series: se enfrentam os times vencedores dos playoffs da NL e da AL em outra série de jogos “melhor-de-sete” para decidir o campeão.

Durante suas temporadas, segundo a revista Forbes, a MLB tem sua própria divisão de mídia sendo elas a BAMtech (dona de 2/3 da empresa), que administra a parte de streaming dos jogos ao público, e a MLBAM que administra os sites e a interação dos torcedores com os times pela internet, junto elas fornecem uma receita entre U\$400 milhões a U\$500 milhões para cada time dentro da MLB. Focando especialmente nos times, temos que o volume financeiro médio dos times na temporada de 2017 foi de U\$1,537 bilhões, sendo os New York Yankees o time com maior receita, com uma receita U\$526 milhões. Em particular, os salários dos jogadores e funcionários movem milhões de dólares por ano. Por exemplo, em 2017 o time Los Angeles Dodgers teve uma folha de pagamento totalizando U\$225,6 milhões, sendo a maior folha de pagamento da MLB. Os Milwaukee Brewers, com U\$60,8 milhões tiveram a menor folha de pagamento durante a temporada de 2017. Neste contexto, evidencia-se a relevância da compreensão da distribuição dos salários dos jogadores da MLB, uma vez que a desigualdade salarial pode impactar tanto a performance dos jogadores, bem como a qualidade dos times (ANNALA; WINFREE (2011)).

Durante a presente pesquisa pretende-se focar na distribuição salarial dos jogadores profissionais de baseball da MLB. Desta forma, tem-se como objetivo geral retratar o comportamento dos salários dos jogadores. Especificamente serão calculadas as estatísticas descritivas, construída a curva de Lorenz. Analisaremos a distribuição dos salários dos jogadores da MLB, com contratos vigentes na temporada de 2017, levando em consideração a posição e os times de cada jogador. Essa pesquisa permitirá verificar se a renda é distribuída de forma igualitária entre jogadores que disputaram os campeonatos da MLB. Diversos trabalhos analisaram a distribuição dos salários dos jogadores da MLB, porém sob o enfoque dos modelos de salário e desempenho dos times nos jogos. Tendo SCULLY (1974) como o pioneiro em comparar o pagamento de

jogadores profissionais com suas performances na MLB. ANNALA; WINFREE (2011) analisaram a distribuição dos salários dos jogadores da MLB depois da greve dos jogadores de 1994-1995 e verificaram que a melhor distribuição de renda entre os jogadores leva a um time de sucesso. JANE (2010) também afirma em seu trabalho que o salário e a distribuição dele dentro de um time podem estar relacionados a performance do jogador.

Serão abordados a seguir, na Seção 2 métodos utilizados, bem como informações das MLB e de suas divisões. Em seguida, na Seção 3 serão apresentados os resultados e discussão. Após a análise dos dados, tanto descritivamente quanto graficamente, a Seção 4 apresenta as considerações finais.

2 Metodologia

Os procedimentos metodológicos utilizados nesse projeto abrangem duas etapas. Numa primeira etapa foi realizado um estudo descritivo da distribuição dos salários dos jogadores da liga de baseball com base na informação disponível, discriminada nas seguintes variáveis:

- Salários anuais dos jogadores da MLB com contratos vigentes na temporada de 2017, e
- Posições e times dos referidos jogadores.

Para execução desta etapa será utilizada uma base de dados secundários obtida em USA TODAY (2018). Desta forma, o presente trabalho, irá considerar informações acerca de 868 jogadores, os quais estão alocados em 30 diferentes times, sendo a AL composto de 15 times e a NL constituída de 15 times também. No que tange às posições dos jogadores, de acordo com as regras da MLB, os times de baseball são constituídos por 9 jogadores os quais podem ocupar 13 diferentes posições na estrutura do time.

Numa segunda etapa, é realizada análises gráficas da curva de Lorenz obtida durante a verificação inicial, que serão divididas para cada time e posição. Cada uma das as duas ligas que compõem a MLB organiza os times fragmentando-os em 3 divisões, a saber: Leste, Central e Oeste.

Na Tabela 1 são apresentados os times que compõem as ligas em suas respectivas divisões e suas siglas. Logo após, na Tabela 2, são apresentadas as diferentes posições do baseball com seus acrônimos e número de jogadores durante a temporada de 2017.

A descrição das variáveis de interesse será realizada utilizando técnicas de estatística descritiva, tais como medidas de tendência central, de variabilidade e gráficos de dispersão. Já a caracterização da distribuição de renda dos jogadores será realizada através da construção de curvas de Lorenz. Estes indicadores permitem verificar se há concentração de renda entre os jogadores da MLB na temporada 2017. As referidas análises estatísticas serão efetuadas no pacote `ineq` (ZEILEIS, 2014) implementado no software estatístico R.

Tabela 1: Composição das divisões das ligas AL e da NL

| Divisões e respectivos times da AL | | |
|------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| Leste | Central | Oeste |
| Baltimore Orioles (BAL) | Chicago White Sox (CWS) | Los Angeles Angels of Anaheim (LAA) |
| Boston Red Sox (BOS) | Cleveland Indians (CLE) | Oakland Athletics (OAK) |
| New York Yankees (NYY) | Detroit Tigers (DET) | Seattle Mariners (SEA) |
| Tampa Bay Rays (TB) | Kansas City Royals (KC) | Texas Rangers (TEX) |
| Toronto Blue Jays (TOR) | Minnesota Twins (MIN) | Houston Astros (HOU) |

| Divisões e respectivos times da NL | | |
|------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| Leste | Central | Oeste |
| Atlanta Braves (ATL) | Chicago Cubs (CHC) | Arizona Diamondbacks (ARI) |
| Miami Marlins (MIA) | Cincinnati Reds (CIN) | Colorado Rockies (COL) |
| New York Mets (NYM) | Milwaukee Brewers (MIL) | Los Angeles Dodgers (LAD) |
| Philadelphia Phillies (PHI) | Pittsburgh Pirates (PIT) | San Diego Padres (SD) |
| Washington Nationals (WSH) | St. Louis Cardinals (STL) | San Francisco Giants (SF) |

Fonte: Elaborado pelos autores

Tabela 2: Posições dos jogadores

| Posições | Sigla | Nº de jogadores |
|-------------------|-------|-----------------|
| First Baseman | 1B | 44 |
| Second Baseman | 2B | 47 |
| Thid Baseman | 3B | 49 |
| Catcher | C | 70 |
| Center Fielder | CF | 60 |
| Designated Hitter | DH | 7 |
| Left Fielder | LF | 42 |
| Outfielder | OF | 12 |
| Pitcher | P | 7 |
| Right Fielder | RF | 39 |
| Relief Pitcher | RP | 246 |
| Starting Pitcher | SP | 191 |
| Shortstop | SS | 54 |

Fonte: Elaborado pelos autores

2.1 Curva de Lorenz Empírica ou Não-Paramétrica

A curva de Lorenz é definida por pontos $(p; L(p))$, aonde $L(p)$ representa a população particular usada na curva, assim explicando também a proporção total da renda de tal população que acumula os 100 mais pobres da amostra, associado com uma população finita n . No caso empírico, se denotarmos as rendas individuais ordenadas na população por $x_{1:n} \leq x_{2:n} \leq \dots \leq x_{n:n}$, então para $i = 1, 2, \dots, n$, achamos:

$$L\left(\frac{i}{n}\right) = \left(\frac{\sum_{j=1}^i x_{j:n}}{\sum_{j=1}^n x_{j:n}}\right) \quad (1)$$

Onde os pontos $(p, L(p))$ são então linearmente interpolados para completar a curva de Lorenz correspondente.

A Curva de Lorenz pode ser representada a partir de um instrumento gráfico, que permite, por exemplo, ilustrar a desigualdade existente na distribuição de renda entre famílias numa determinada economia ou sociedade. Este gráfico consiste num diagrama em que num dos eixos

é colocado a variável renda e no outro a população ambos representados por classes percentuais.

Nesse diagrama é representada uma linha de 45°, chamada de linha de Perfeita Igualdade na qual todos têm o mesmo rendimento. Segundo HOFFMANN (1980) a área entre a reta de perfeita igualdade e a curva de Lorenz representa o grau desigualdade. Quanto menor essa área de desigualdade, menor é a concentração da renda e quanto maior, também será maior a concentração de renda. A curva de Lorenz expressa a relação entre a dimensão de pessoas com renda mais elevada do que determinado valor e a proporção de renda recebida por essas pessoas (HOFFMANN, 1980). Para melhor compreender a Curva de Lorenz temos o seguinte exemplo que trata do Rendimento Nacional entre dois países hipotéticos.

Tabela 3: Exemplo de Rendimento Nacional (R.N.) dos países X e Y foram distribuídos no ano 20XX

| i-ésimo elemento da população | % da População | % da R.N do país X | % da R.N do país Y |
|-------------------------------|----------------|--------------------|--------------------|
| 1 | 25% | 14% | 7% |
| 2 | 50% | 30% | 17% |
| 3 | 75% | 60% | 46% |
| 4 | 100% | 100% | 100% |

Fonte: Dados Hipotéticos.

Na Tabela 3 é ilustrada a construção das curvas de Lorenz empíricas para a R.N. de dois países hipotéticos. Neste exemplo é possível observar que o país Y apresenta a R.N. mais concentrada que o país X, uma vez que para o primeiro a maior parte da R.N. encontra-se nos último quartil. Ao construir a curva de Lorenz para os dados da Tabela 3, seria possível observar que a curva de Lorenz para Y encontra-se mais distante da reta de perfeita igualdade. Isto significa que os extratos mais ricos da população detém uma maior proporção da R.N. Desta forma, pode-se dizer que o país X encontra-se em uma situação mais igualitária quando comparado com Y.

3 Resultados e discussão

Nessa Seção será analisado, por meio de análise descritiva e das curva de Lorenz, o comportamento da distribuição dos salários anuais dos jogadores da MLB dentro da temporada de 2017. Primeiramente, será considerado o comportamento geral dos salários de todos os jogadores. Em um segundo momento, serão apresentados os resultados decompostos de acordo com seus respectivos times e as divisões que compõem a AL e NL. Após a análise por times, será descrita a distribuição salarial dos jogadores separados pelas posições que ocupam durante os jogos. Com isso será possível analisar a estrutura de concentração dos salários.

3.1 Análise descritiva dos dados

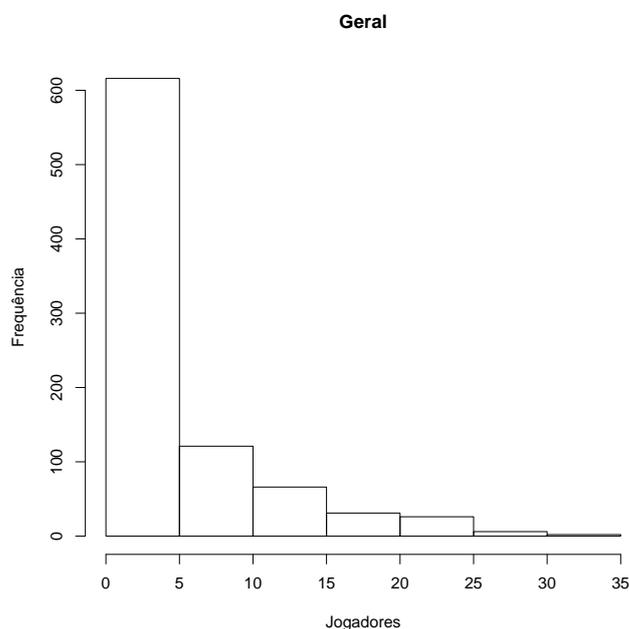
Na Tabela 4 é apresentada uma análise descritiva dos dados gerais. Observa-se que a média é superior à mediana dos salários, revelando uma disparidade entre a renda dos jogadores sugerindo um comportamento assimétrico desta variável. Em geral, é comum que haja este tipo de comportamento em variáveis deste tipo.

No caso da economia do esporte, pode ocorrer que alguns jogadores ocupem posições de destaque e por conta disso recebam maiores salários. Uma outra situação que poderia elucidar esse comportamento é o fato de que alguns times tenham maiores rendimentos oriundos de patrocínios e campanhas publicitárias, podendo ofertar maiores salários aos jogadores que apresentem melhor desempenho. Este comportamento é corroborado através da Figura 1, a qual revela o predomínio de jogadores recebendo as menores faixas de salários. O histograma para os dados gerais também permite observar o comportamento assimétrico dos dados e uma cauda pesada à direita.

Tabela 4: Estatísticas descritivas gerais (em dólares)

| Temporada | Mediana | Média | Erro-padrão | Variância |
|-----------|-----------|-----------|-------------|-----------|
| 2017 | 1.562.500 | 4.468.069 | 5.948.459 | 3,53e+13 |

Fonte: Elaborado pelos autores



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 1: Histograma geral da Temporada 2017

A Tabela 5 permite observar os resultados da análise descritiva decomposta por times. Desta forma, é evidenciado que para o time DET há uma maior dispersão dos salários em torno da média, este comportamento é identificado através da variância e desvio-padrão para os salários

Tabela 5: Estatísticas Descritivas por Times

| Times | nº de jogadores | Mediana | Média | Erro-padrão | Variança |
|-------|-----------------|------------|-----------|-------------|----------|
| ATL | 30 | 1.250.000 | 4.577.984 | 6.081.393 | 3,69e+13 |
| ARI | 28 | 1.300.000 | 3.240.375 | 6.125.858 | 3,75e+13 |
| BAL | 28 | 3.462.500 | 5.774.435 | 5.813.213 | 3,37e+13 |
| BOS | 31 | 1.950.000 | 5.622.164 | 7.820.791 | 6,11e+13 |
| CHC | 26 | 2.750.000 | 6.541.865 | 7.749.012 | 6,00e+13 |
| CIN | 31 | 567.000 | 2.657.283 | 5.047.783 | 2,54e+13 |
| CLE | 28 | 2.950.000 | 4.142.542 | 3.955.903 | 1,56e+13 |
| COL | 32 | 545.000 | 3.172.299 | 4.329.788 | 1,87e+13 |
| CWS | 28 | 875.000 | 3.913.970 | 5.505.863 | 3,03e+13 |
| DET | 26 | 1.650.000 | 6.932.715 | 9.114.947 | 8,30e+13 |
| HOU | 28 | 3.725.000 | 4.720.144 | 5.039.479 | 2,53e+13 |
| KC | 30 | 4.000.000 | 4.717.568 | 4.416.464 | 1,95e+13 |
| LAA | 27 | 2.250.000 | 4.798.861 | 5.996.232 | 3,59e+13 |
| LAD | 31 | 29.600.000 | 6.064.187 | 7.772.413 | 6,06e+13 |
| MIA | 28 | 2.762.500 | 4.119.582 | 4.268.982 | 1,82e+13 |
| MIL | 26 | 545.950 | 2.346.926 | 4.268.354 | 1,82e+13 |
| MIN | 29 | 600.000 | 3.475.431 | 5.298.287 | 2,80e+13 |
| NYM | 31 | 2.200.000 | 5.686.603 | 6.877.824 | 4,73e+13 |
| NYY | 27 | 2.290.000 | 6.310.711 | 7.654.829 | 5,85e+13 |
| OAK | 30 | 560.000 | 2.353.389 | 2.355.422 | 5,54e+12 |
| PHI | 26 | 562.500 | 3.362.245 | 4.481.258 | 2,00e+13 |
| PIT | 26 | 2.962.500 | 3.639.917 | 3.494.724 | 1,22e+13 |
| SD | 31 | 545.800 | 1.115.303 | 933.826,2 | 8,72e+10 |
| SEA | 31 | 1.325.000 | 5.006.701 | 6.717.174 | 4,51e+13 |
| SF | 28 | 2.000.000 | 6.304.688 | 7.742.628 | 5,99e+13 |
| STL | 30 | 2.762.500 | 4.887.667 | 5.427.427 | 2,94e+13 |
| TB | 32 | 1.325.000 | 2.186.954 | 2.468.012 | 6,09e+12 |
| TEX | 34 | 1.850.000 | 5.247.982 | 7.008.832 | 4,91e+13 |
| TOR | 29 | 2.887.500 | 5.598.392 | 6.817.844 | 4,64e+13 |
| WSH | 26 | 4.000.000 | 6.259.314 | 6.753.874 | 4,56e+13 |

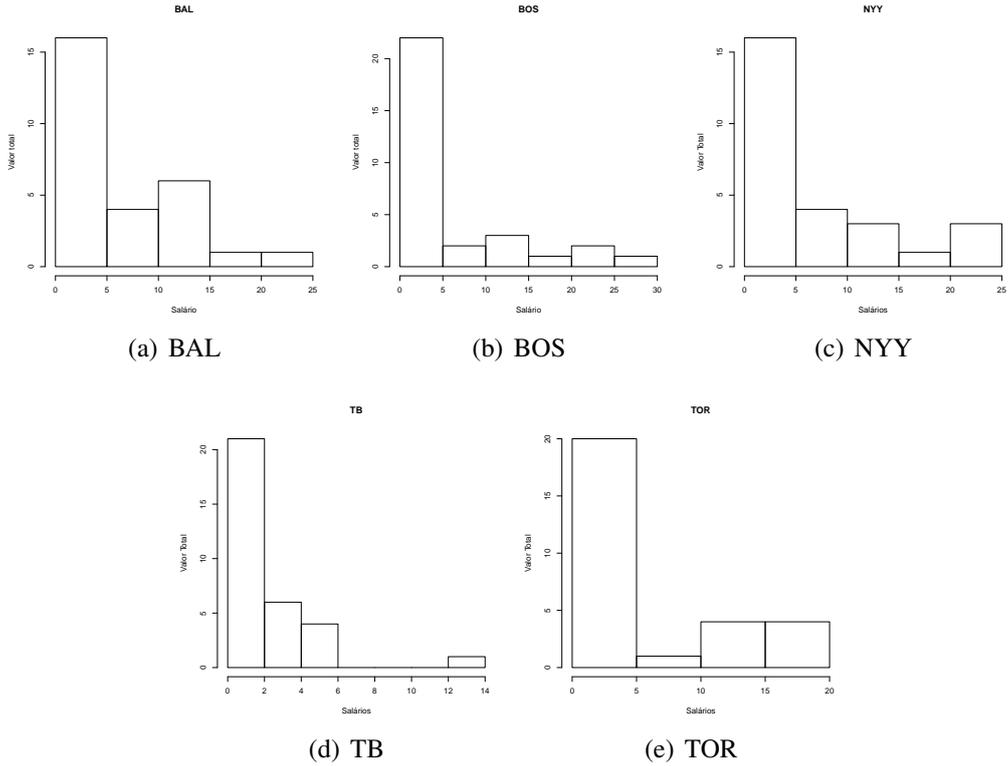
Fonte: Elaborado pelos autores

dos jogadores deste time. Este time também apresentou um valor superior à amostra geral para todas as estatísticas descritivas consideradas. Uma outra característica relevante é o número de jogadores deste time que, juntamente com CHC, MIL, PHI, PIT e WSH, apresenta o número mínimo de jogadores observado entre todo o conjunto de times. TB, com 32, é o time que apresenta uma das maiores quantidades de jogadores e também está entre os que apresentam menor variabilidade em termos de desvio-padrão e variância.

As Figuras 2-7 apresentam os histogramas para os salários de todos os 30 times em estudo, sendo diferenciados de acordo com suas respectivas divisões.

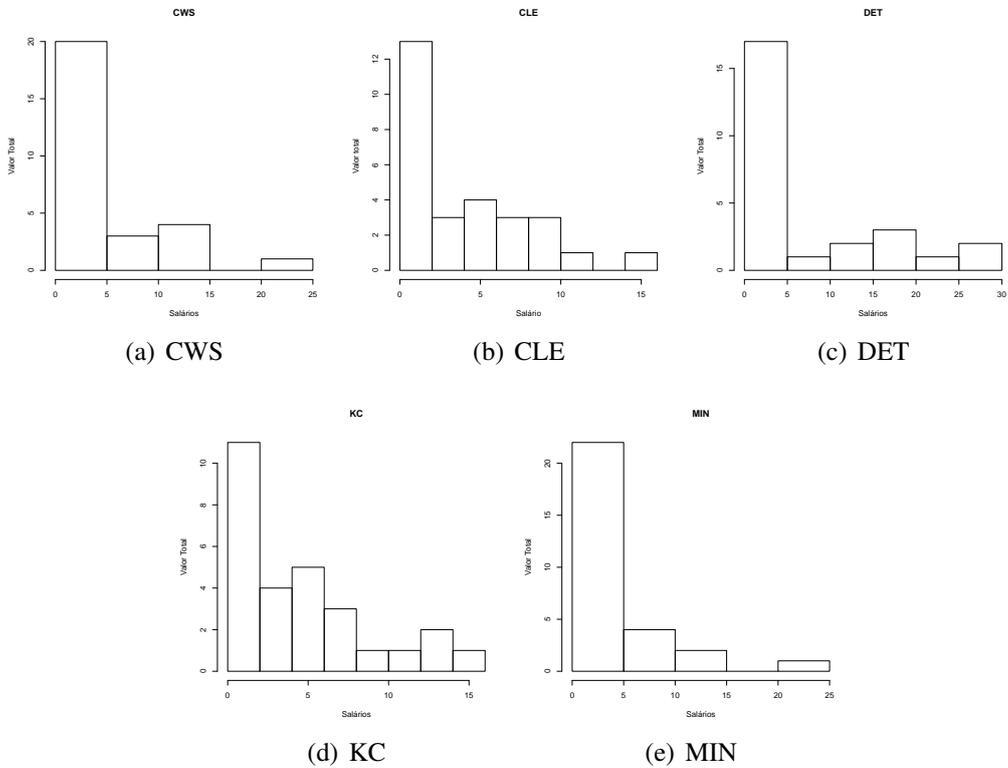
Nota-se que a distribuição dos salários discriminados por time, também apresenta um comportamento assimétrico com cauda pesada à direita. Assim, o comportamento dentro dos times é semelhante ao observado para a liga como um todo. Alguns casos específicos apresentam caudas mais leves, ainda que assimétricas à direita, este é o caso dos times OAK, HOU e MIA. Entretanto, ainda para estes últimos há uma predominância das maiores faixas de renda restritas para poucos jogadores.

No que diz respeito às posições dos jogadores, na Tabela 6 pode-se observar que a posição



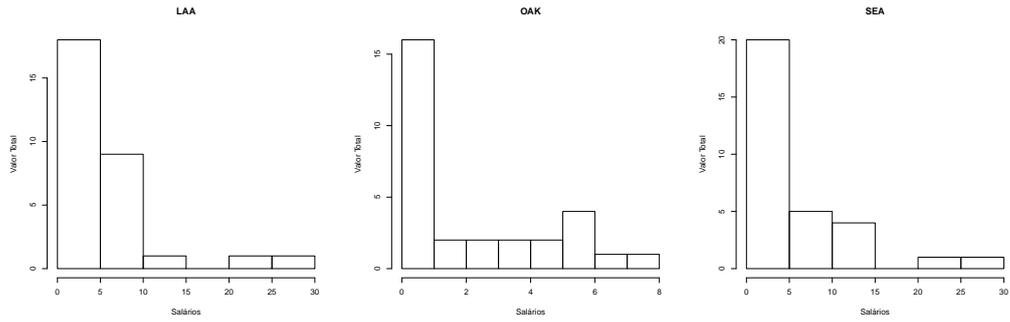
Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 2: Histogramas da Divisão Leste na American League



Fonte: Elaborado pelos autores

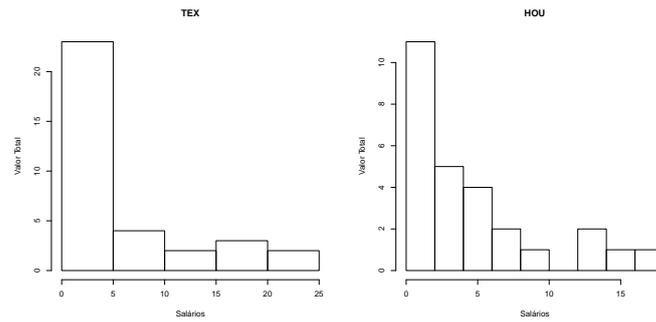
Figura 3: Histogramas da Divisão Central na American League



(a) LAA

(b) OAK

(c) SEA

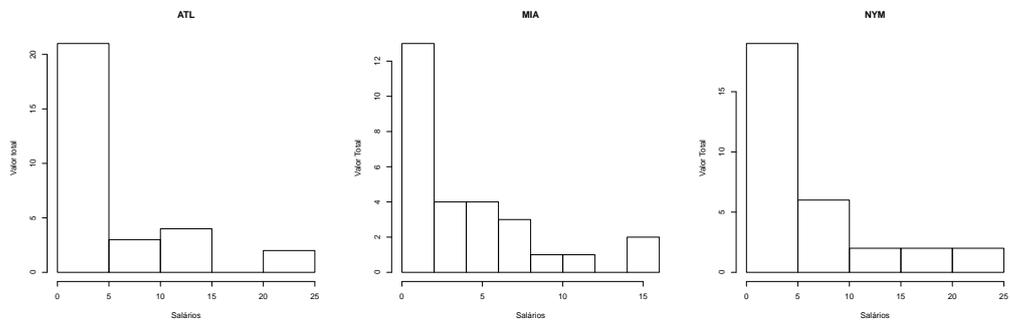


(d) TEX

(e) HOU

Fonte: Elaborado pelos autores

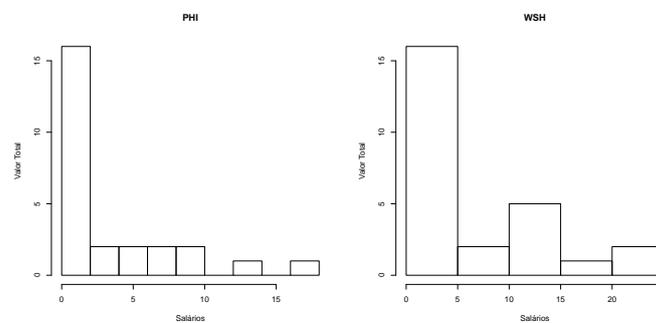
Figura 4: Histogramas da Divisão Oeste na American League



(a) ATL

(b) MIA

(c) NYM

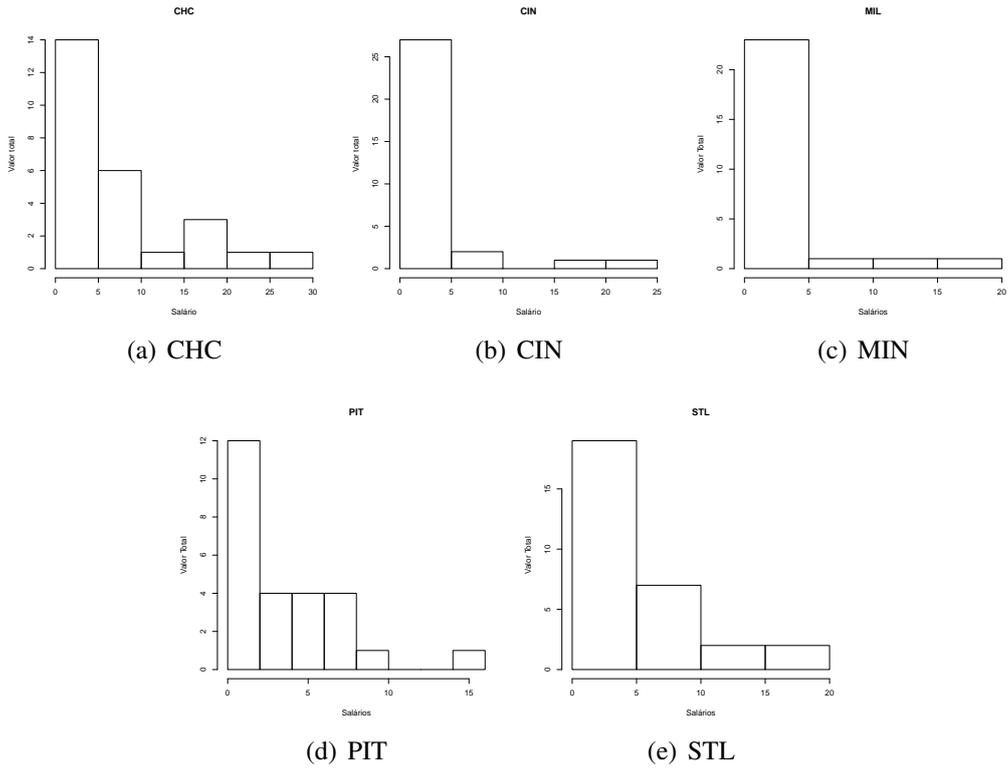


(d) PHI

(e) WSH

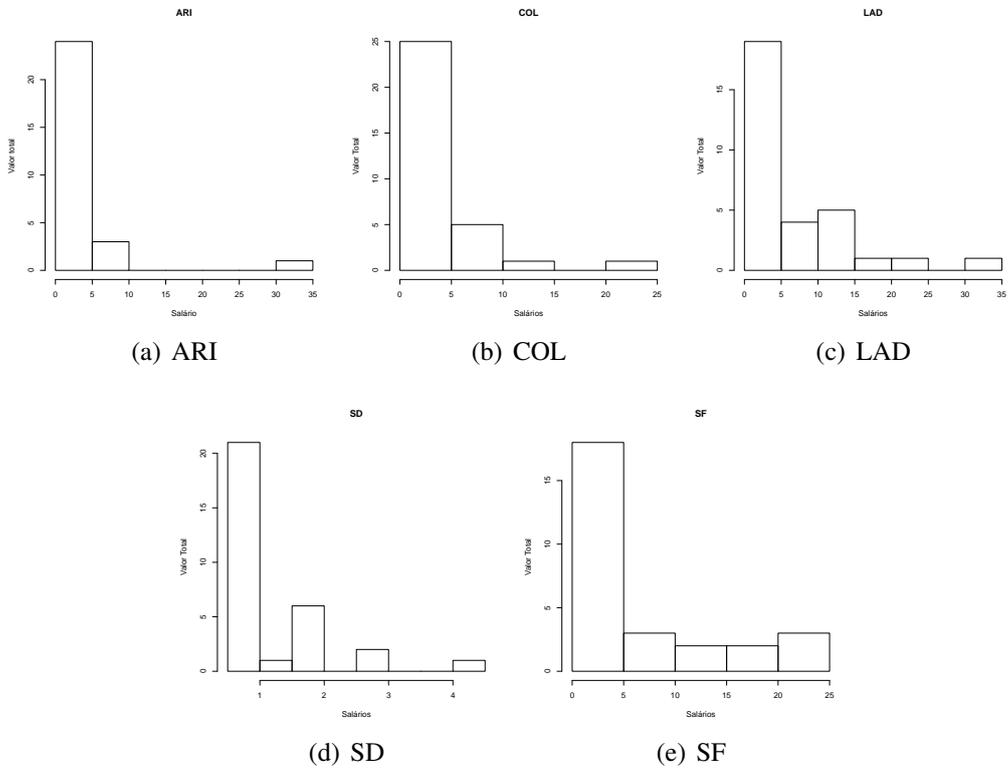
Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 5: Histogramas da Divisão Leste na National League



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 6: Histogramas da Divisão Central na National League



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 7: Histogramas da Divisão Oeste na National League

DH apresenta as maiores média e medianas salariais, de U\$12.207.524, 00 e U\$14.250.000, 00 respectivamente. Ao contrapor estes resultados com as medidas de variabilidade, pode-se dizer que a maioria dos jogadores nessa posição têm rendas semelhantes. A posição RP com média e mediana U\$2.287.598, 00 e U\$993.750, 00, respectivamente, demonstra que os jogadores em maior parte detêm rendas menores comparadas a poucos atletas da mesma posição na MLB.

Já pela Figura 8 vemos que há casos onde a hegemonia de jogadores que recebem os menores salários é quebrada, como nas posições DH e P. Estas posições apresentam a peculiaridade de serem aquelas que apresentam uma menor quantidade de jogadores na base de dados. As restantes 11 posições possuem histogramas que seguem um comportamento parecido com o observado para o caso geral, na Figura 1

Tabela 6: Estatísticas descritivas por Posições

| Posições | Mediana | Média | Erro-padrão | Variância |
|----------|------------|------------|-------------|-----------|
| 1B | 4.062.500 | 7.711.585 | 8.324.298 | 6,92e+13 |
| 2B | 2.250.000 | 4.753.885 | 5.529.761 | 3,05e+13 |
| 3B | 2.275.000 | 5.660.787 | 6.225.971 | 3,87e+13 |
| C | 1.275.000 | 3.265.520 | 4.770.582 | 2,27e+13 |
| CF | 561.350 | 3.724.303 | 5.550.835 | 3,08e+13 |
| DH | 14.250.000 | 12.207.524 | 8.218.834 | 6,75e+13 |
| LF | 1.725.000 | 4.735.026 | 6.055.980 | 3,66e+13 |
| OF | 925.000 | 6.000.274 | 7.100.121 | 5,04e+13 |
| P | 7.000.000 | 8.609.253 | 3.119.947 | 9,73e+12 |
| RF | 3.900.000 | 7.283.051 | 7.651.861 | 5,85e+13 |
| RP | 993.750 | 2.287.598 | 2.666.205 | 7,10e+12 |
| SP | 3.000.000 | 6.020.641 | 7.392.007 | 5,46e+13 |
| SS | 626.500 | 3.199.931 | 4.133.066 | 1,70e+13 |

Fonte: Elaborado pelos autores

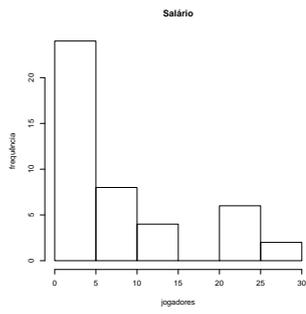
3.2 Curvas de Lorenz empíricas para a MLB

Na Figura 9 é observado uma concentração dos salários nos últimos 20% dos jogadores detendo por volta de 60% da renda total, demonstrando que não há igualdade na distribuição salarial.

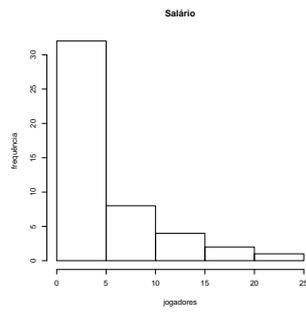
Na Figura 10 são apresentadas as curvas de Lorenz da AL para os grupos de times em cada uma das divisões Leste, Central e Oeste. Os times que apresentam a distribuição salarial mais desigual, com respeito aos outros times, são BOS, DET e TEX, respectivamente. De outra parte, TB, KC e OAK são os times que apresentam os salários menos concentrados nas respectivas três divisões.

As curvas de Lorenz da NL por divisões, são apresentadas na Figura 11. Pode-se observar nos times MIA, PIT e SD, maior igualdade na distribuição dos salários para as divisões Leste, Central e Oeste, respectivamente.

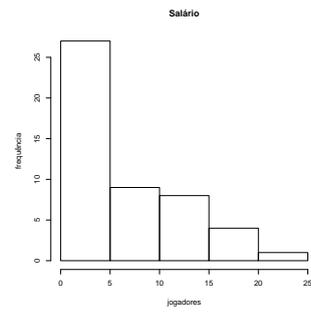
Assim como os times é possível perceber a distribuição de renda nas diferentes posições do baseball na Figura 12, tal como a DH e P apresentando as melhores distribuições salariais.



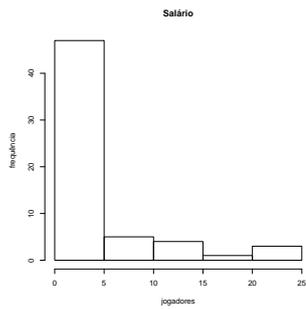
(a) 1B



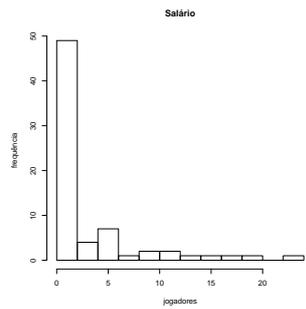
(b) 2B



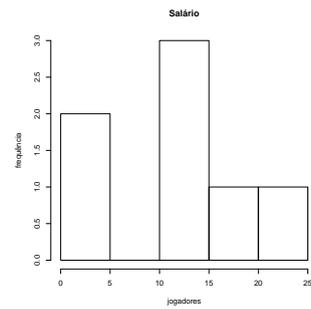
(c) 3B



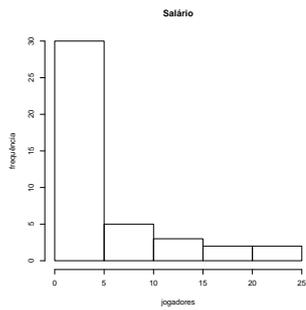
(d) CF



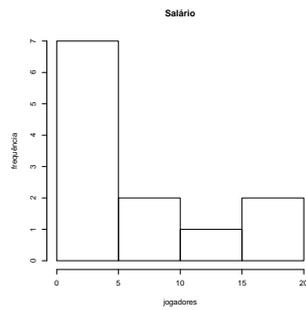
(e) C



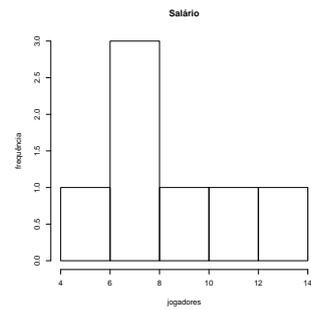
(f) DH



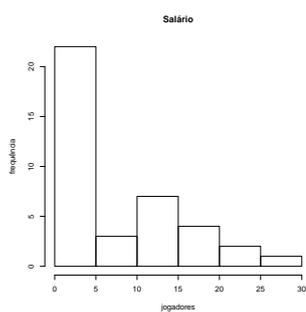
(g) LF



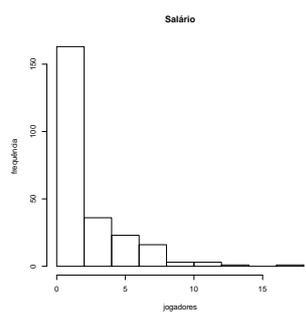
(h) OF



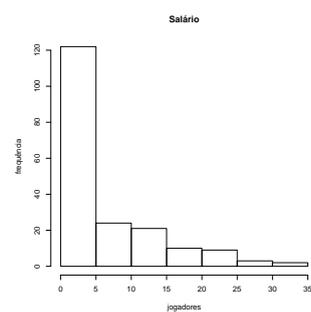
(i) P



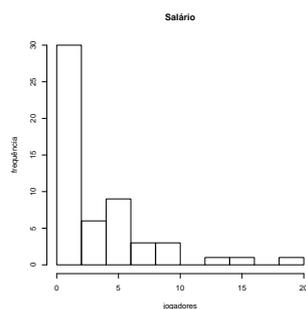
(j) RF



(k) RP



(l) SP



(m) SS

Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 8: Histogramas das Posições na temporada 2017

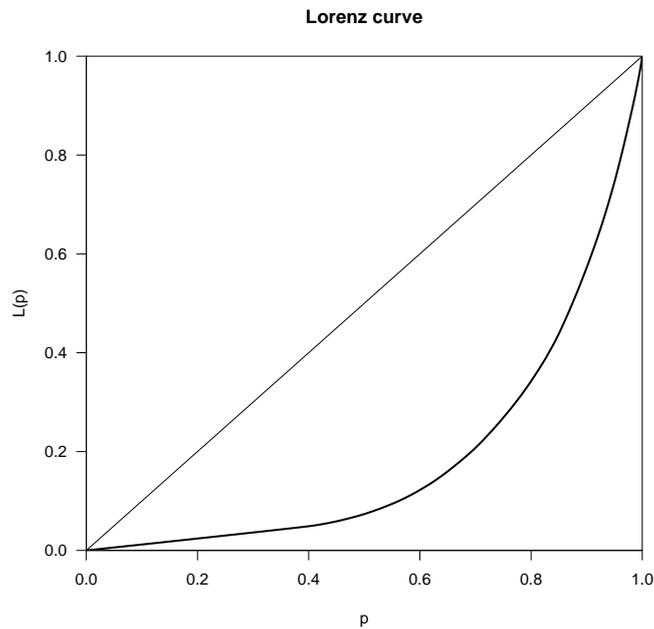
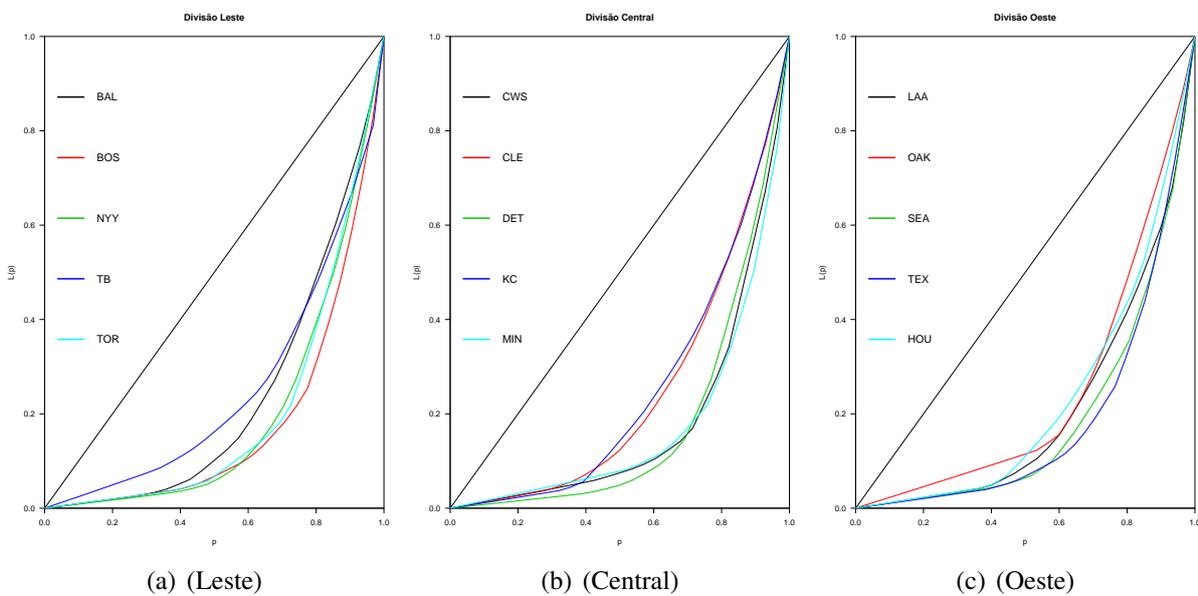
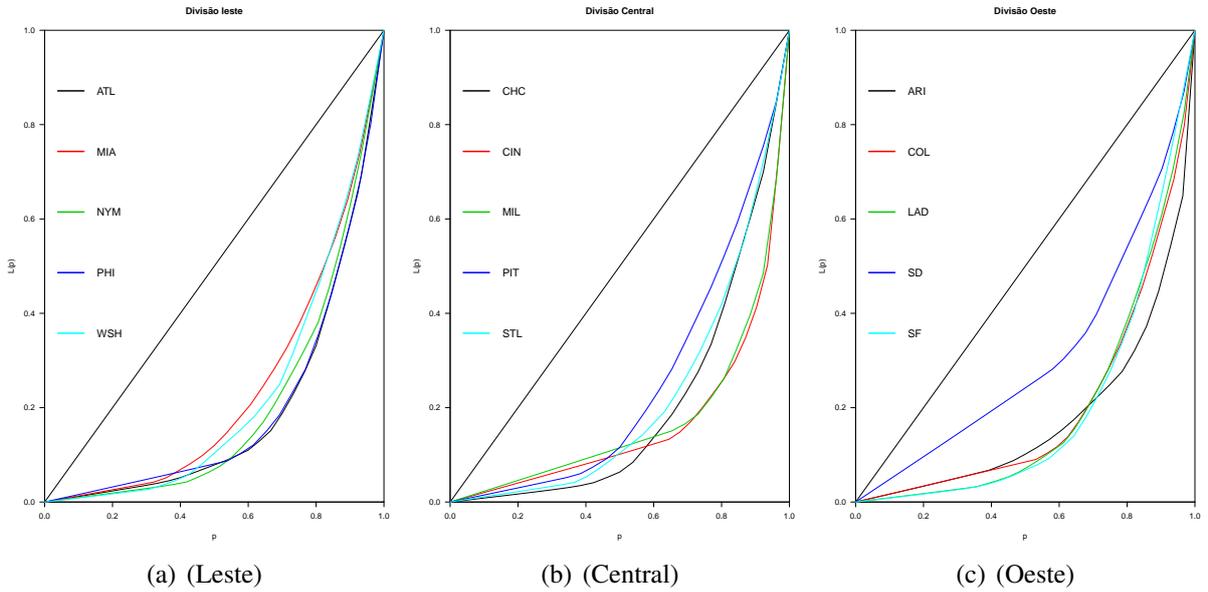


Figura 9: Curva de Lorenz do Salário na Temporada 2017



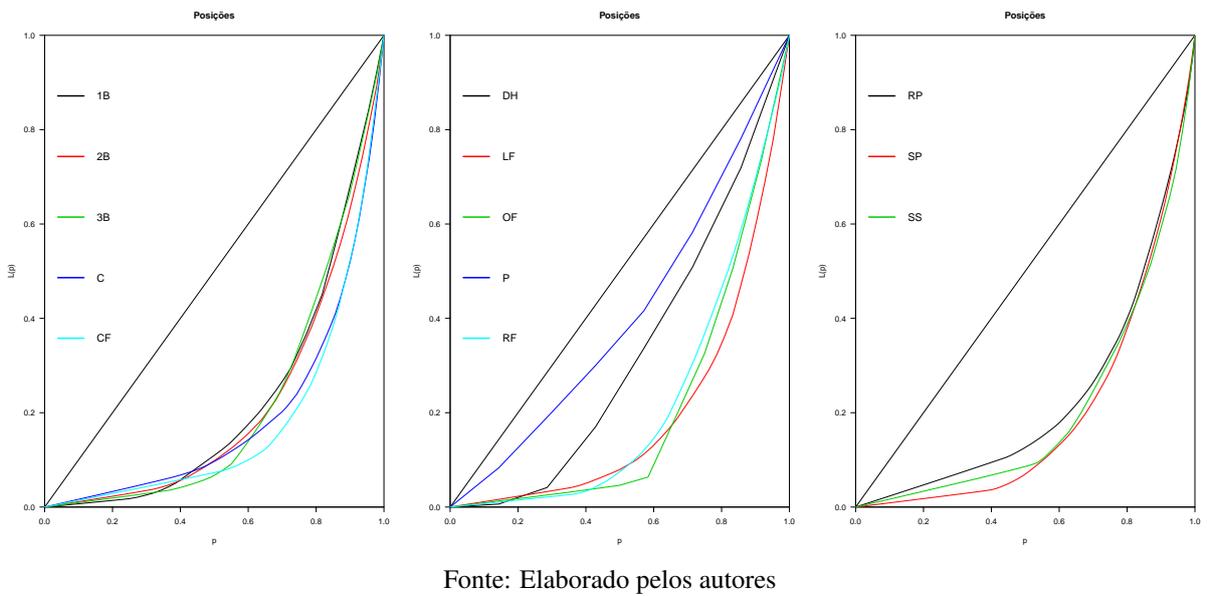
Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 10: Curvas de Lorenz decomposta em divisões da American League



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 11: Curvas de Lorenz decomposta em divisões da National League



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 12: Curvas de Lorenz decompostas de acordo com as posições dos jogadores da MLB

4 Conclusão

Neste trabalho foi analisado o comportamento e a distribuição dos salários dos jogadores da *Major League Baseball* (MLB) para o ano de 2017. A metodologia utilizada foi a análise descritiva dos dados e a construção de curvas de Lorenz, ambos decompostos em termos dos times e posições de cada jogador. Tais curvas são úteis para observar se há um processo de concentração para uma determinada variável de interesse. A partir dos resultados obtidos é possível identificar uma rotina no comportamento das curvas de Lorenz, começando com uma inclinação pequena entre 40% e 60% dos jogadores que recebem os menores salários. A inclinação da curva aumenta abruptamente à medida que observam-se os salários dos jogadores localizados no último quartil. Desta forma, pode-se verificar que 20% dos jogadores mais bem pagos de cada time e posições recebem a maior parte dos salários. Portanto, há evidências da existência de um processo de concentração na distribuição salarial dos jogadores da MLB. Estes resultados estão de acordo com o observado na análise descritiva dos dados, em que observou-se uma alta variabilidade e um comportamento assimétrico para a variável salário.

Referências

- ANNALA, C. N.; WINFREE, J. Salary distribution and team performance in Major League Baseball. **Sport Management Review**, v.14, n.2, p.167–175, 2011.
- CONFORTO, B. B. G. **A relação salário/desempenho nos dois principais modelos de ligas esportivas**. 2014. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) — Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- HOFFMANN, R. **Estatística para economistas**. [S.l.]: Pioneira, 1980.
- JANE, W.-J. Raising salary or redistributing it: A panel analysis of Major League Baseball. **Economics letters**, v.107, n.2, p.297–299, 2010.
- MENEZES, T. M. **Europa vs Estados Unidos: dois atuais modelos de esporte profissional**. 2010. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) — Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- NEALE, W. C. The peculiar economics of professional sports. **The quarterly journal of economics**, v.78, n.1, p.1–14, 1964.
- ROTTENBERG, S. The baseball players' labor market. **Journal of political economy**, v.64, n.3, p.242–258, 1956.
- SANTOS, J. O Monopólio nos Esportes: uma comparação da organização dos esportes comercializáveis nos Estados Unidos, na Inglaterra e no Brasil (1870-1920). **Revista de História Econômica e História das Empresas**, v.15, n.2, p.47–80, 2012.

SCULLY, G. W. Pay and Performance in Major League Baseball. **The American Economy Review**, v.64, n.6, p.915–930, 1974.

SZYMANSKI, S. The economic design of sporting contests. **Journal of economic literature**, v.41, n.4, p.1137–1187, 2003.

ZEILEIS, A. **ineq**: Measuring Inequality, Concentration, and Poverty. [S.l.: s.n.], 2014. R package version 0.2-13.