

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**ESCOLA SUPERIOR DE ADMINISTRAÇÃO FAZENDÁRIA**  
**DO MINISTÉRIO DA FAZENDA**  
**MESTRADO EM ECONOMIA DO SETOR PÚBLICO**

**AVALIAÇÃO DE IMPACTO DE PROGRAMA DE APOIO A  
EXPORTAÇÕES**

**UM ESTUDO DO PROEX UTILIZANDO *PROPENSITY SCORE MATCHING***

**GIOVANA TIZIANI**

**2010**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**ESCOLA SUPERIOR DE ADMINISTRAÇÃO FAZENDÁRIA**  
**DO MINISTÉRIO DA FAZENDA**  
**MESTRADO EM ECONOMIA DO SETOR PÚBLICO**

**AVALIAÇÃO DE IMPACTO DE PROGRAMA DE APOIO A  
EXPORTAÇÕES**

**UM ESTUDO DO PROEX UTILIZANDO *PROPENSITY SCORE MATCHING***

**GIOVANA TIZIANI**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Universidade de Brasília, como exigência parcial para a obtenção do título de MESTRE em Economia do Setor Público, sob a orientação do Prof. Dr. Donald Matthew Pianto.

**2010**

---

---

---

## **AGRADECIMENTOS**

Impossível mencionar nominalmente cada um dos que contribuíram para a realização deste trabalho. Por isso, agradeço a todos que fizeram parte dos quatro anos que vivi em Brasília, sendo três deles boa parte dedicados ao Mesp.

Gostaria de mencionar Andrea, Cristina, Christiane, Luciene e Cláudia, colegas de Mesp com quem dividi grande parte das angústias e dúvidas - muitas dúvidas -, que tivemos ao longo do curso. Fernanda, Naura e Rosana, amigas especiais. E meus pais – Carlos e Margarete, minha irmã – Carla, Bruna e Giovanni, a quem sempre vou agradecer. Agradecimento especial ao Vitor, que sempre é, em quaisquer momentos, minha melhor companhia.

Por fim, agradeço à equipe de estatísticos do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), que me ajudou a organizar os números neste trabalho, e ao IPEA, minha casa, que possibilitou o acesso às bases de dados usadas neste estudo.

## RESUMO

As discussões sobre a necessidade ou não da intervenção do governo na economia são inúmeras, especialmente no que se refere a medidas adotadas para proteger a balança comercial. No Brasil, além da política de substituição de importações da década de 1950, outra política importante foi a criação, em 1965, do Fundo de Financiamento à Exportação (Finex), programa de pré-embarque com recursos do orçamento da União, e que foi extinto em 1988. Na década de 1990, com a maior abertura da economia brasileira, foram criados outro dois programas de apoio às exportações: o Programa de Financiamento às Exportações (Proex) e o BNDES-Exim. O objeto avaliado nesta dissertação é o Proex. Dado que o programa consome parcela considerável dos recursos do orçamento da União, torna-se relevante medir seu impacto para avaliar se ele responde adequadamente ao gasto público realizado. Alguns trabalhos já publicados que avaliam o impacto do Proex o fizeram por meio de regressão simples, com a observação dos coeficientes de variáveis fortemente correlacionadas com as exportações. Neste trabalho, a abordagem será outra: experimentaremos o uso do *Propensity Score Matching*, na tentativa de melhor dimensionar o efeito do programa sobre as exportações brasileiras.

### **Palavras-chave:**

Proex, apoio às exportações, avaliação de impacto, *propensity score matching*.

## **ABSTRACT**

Discussions on whether or not the government should intervene in the economy are numerous, especially regarding measures taken to protect the trade balance. In Brazil, besides the policy of import substitution in the 1950s, another important policy was the creation, in 1965, of the Exports Financing Fund (Finex), a program of pre-shipment with public funds, which was extinguished in 1988. In the 1990s, the further opening of the Brazilian economy raised the other two programs to support exports: Program Export Finance (Proex) and BNDES-Exim. The object to be evaluated in this dissertation is Proex. Since the program consumes a considerable amount of resources from the public budget, it is important to measure its impact. Some published studies that assess the impact of Proex were performed by a simple linear regression model, which considers the coefficients of variables strongly correlated with exports. In this work, the approach is different: we will use the propensity score-matching methods, in a attempt to better measure the effect of the program on Brazilian exports.

### **Keywords:**

Proex, export support, impact evaluation, propensity score matching.

# SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I: O PROEX</b> .....	<b>5</b>
1.1 - Introdução .....	5
1.2 - Evolução das políticas de apoio às exportações.....	6
1.2.1 - Décadas de 60 e 70: isenções tributárias .....	6
1.2.2 - Década de 80: crise e estagnação .....	7
1.2.3 - Década de 90: reconstrução .....	8
1.3 - O Proex.....	10
1.4 - O financiamento de pequenas e médias empresas – uma controvérsia	11
<b>CAPÍTULO II: BASE DE DADOS</b> .....	<b>14</b>
2.1 - Introdução .....	14
2.2 - Descrição dos dados.....	15
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGIA</b> .....	<b>24</b>
3.1 - Introdução .....	24
3.2 - O matching e o propensity score.....	25
3.3 - Stata: comandos <i>pscore</i> e <i>psmatch2</i> .....	27
3.4 - As características observáveis .....	27
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS</b> .....	<b>32</b>
4.1 - Introdução .....	32
4.2 - Estimando o modelo probabilístico - <i>probit</i> .....	32
4.3 - Checando as condições de balanceamento.....	38
4.4 - Estimação do efeito médio do Proex na performance exportadora das empresas.....	47
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>48</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>50</b>

## LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS

Tabela 1 - Características das empresas beneficiárias do Proex em comparação com as empresas industriais (em 2007) - médias por firma. ....	15
Gráfico 1 - Número de empresas beneficiadas pelo Proex (por modalidade) - 1998/2007. ....	16
Tabela 2 - Número de empresas beneficiadas pelo Proex-financiamento (por porte) - 1998/2007. ....	17
Tabela 3 – Total de operações do Proex-Financiamento (por porte) .....	18
Tabela 4 – Proporção beneficiadas pelo Proex-financiamento/ total de exportadoras – 1998/2007. ....	19
Tabela 5 - Proporção beneficiadas pelo Proex-financiamento/total exportadoras 1998/2007 - valor exportado (R\$).....	19
Gráfico 2 – Proporção de empresas beneficiadas pelo Proex-financiamento (por porte) – 1998-2007 .....	20
Gráfico 3 – Proporção do valor exportado das empresas beneficiadas pelo Proex-financiamento (por porte) – 1998-2007 .....	20
Tabela 6 - Número de empresas beneficiadas pelo Proex-financiamento por setor - 1998-2007 .....	21
Tabela 7 – Orçamento do Proex – 2001/2009 (milhões).....	23
Tabela 8 – Execução da despesa com Proex – 2001/2008 .....	23
Tabela 9 – Painel das características observáveis.....	29
Tabela 10 – Probabilidade de acessar o Proex em 2001 – características de 2000. ....	34
Tabela 11 – Probabilidade de acessar o Proex em 2002 – características de 2001. ....	34
Tabela 12 - Probabilidade de acessar o Proex em 2003 - características de 2002 .....	35
Tabela 13 - Probabilidade de acessar o Proex em 2004 - características de 2003 .....	35
Tabela 14 - Probabilidade de acessar o Proex em 2005 - características de 2004 .....	35
Tabela 15 - Probabilidade de acessar o Proex em 2006 - características de 2005 .....	36

Tabela 16 - Probabilidade de acessar o Proex em 2007 - características de 2006 .....	36
Tabela 17 - Impacto da intensidade tecnológica na probabilidade de acessar o Proex em (t+1) .....	37
Tabela 18 – Média das probabilidades de acessar o Proex em (t+1) por categoria de intensidade tecnológica (%).....	37
Tabela 19 - Teste-t para comparação de médias das beneficiárias do Proex e das não-beneficiárias antes e depois do matching - ano 2001.....	40
Tabela 20 - Teste-t para comparação de médias das beneficiárias do Proex e das não-beneficiárias antes e depois do matching - ano 2002.....	41
Tabela 21 - Teste-t para comparação de médias das beneficiárias do Proex e das não-beneficiárias antes e depois do matching - ano 2003.....	42
Tabela 22 - Teste-t para comparação de médias das beneficiárias do Proex e das não-beneficiárias antes e depois do matching - ano 2004.....	43
Tabela 23 - Teste-t para comparação de médias das beneficiárias do Proex e das não-beneficiárias antes e depois do matching - ano 2005.....	44
Tabela 24 - Teste-t para comparação de médias das beneficiárias do Proex e das não-beneficiárias antes e depois do matching - ano 2006.....	45
Tabela 25 - Teste-t para comparação de médias das beneficiárias do Proex e das não-beneficiárias antes e depois do matching - ano 2007.....	46
Tabela 26 - Medindo o efeito médio do Proex sobre os tratados .....	47

# INTRODUÇÃO

A exportação faz parte da estratégia de internacionalização das empresas e tem sido a opção mais utilizada pelas firmas que pretendem penetrar rapidamente em mercados externos (Leonidou, 1995 *apud* SOUSA, 2008).

Estudos sobre a *performance* exportadora tornaram-se mais freqüentes a partir da década de 90 em razão do aumento da liberalização dos mercados e da competição entre as empresas em nível global e, conseqüentemente, da maior dificuldade dos exportadores em melhorar suas *performances* (Leonidou, Katsikeas e Samiee, 2002 *apud* SOUSA, 2004).

Segundo Sousa (2008), pesquisas nessa área de conhecimento interessam a três grupos, em especial: *policy-makers*, gestores das empresas e pesquisadores. Os primeiros vêem a exportação como mecanismo para acumular reservas estrangeiras, elevar o nível de emprego e obter ganhos de produtividade. Para os executivos, a exportação significa possibilidade de crescimento e expansão dos negócios, bem como sobrevivência no longo prazo. Como conseqüência, os pesquisadores enxergam as investigações sobre os fatores que afetam a *performance* exportadora, seus determinantes e formas de mensurá-la, como promissora área de pesquisa.

Apesar da relevância do tema e da importância que eles têm entre os diversos grupos de interesse, esses estudos ainda são pouco usuais.

Ao revisar estudos realizados sobre o tema entre 1998 e 2005, Sousa (2008) constatou que de 52 trabalhos, apenas um mensurava o desempenho de um país sul-americano (Chile). Nenhum, sobre país da América Central e Caribe ou da África.

Entretanto, o levantamento de Sousa não considerou uma série de trabalhos que o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) publicou em 2005 e 2006<sup>1</sup>. Tratam-se de estudos aprofundados sobre o desempenho das firmas brasileiras, com minuciosa descrição de suas estratégias e padrões tecnológicos.

Tanto os trabalhos realizados pelo Ipea quanto este se utilizam de microdados, o que permite medir e analisar o impacto das políticas nas empresas. O que não é usual, dado que os estudos sobre a performance exportadora geralmente lidam com dados agregados.

Neste sentido, este trabalho visa somar esforços para o desenvolvimento de estudos direta ou indiretamente ligados à mensuração da *performance* exportadora do Brasil.

Somam-se a este cenário como fator estimulante para a realização deste exercício, as inúmeras discussões sobre a necessidade ou não da intervenção do governo na economia, especialmente no que se refere a medidas adotadas para proteger a balança comercial. No Brasil, além da política de substituição de importações da década de 1950, outra política importante foi a criação, em 1965, do Fundo de Financiamento à Exportação (Finex), programa de pré-embarque com recursos do orçamento da União, e que foi extinto em 1988. Na década de 1990, com a maior abertura da economia brasileira, foram criados outro dois programas de apoio às exportações: o Proex (Programa de Financiamento às Exportações) e o BNDES-Exim. Neste trabalho nos deteremos na avaliação apenas do primeiro.

O Proex, em operação desde 1990, é operado pelo Banco do Brasil e divide-se em duas modalidades: financiamento, de crédito pós-embarque; e equalização, que cobre a diferença entre as taxas de juros interna e externa. A partir de 2002, a primeira modalidade passou a destinar-se preponderantemente a pequenas e médias empresas.

Em maio de 2008, foram retirados os termos “micro, pequenas e médias empresas” e foi estabelecido, inicialmente, um limite de enquadramento da empresas com faturamento anual bruto de até R\$ 150 milhões. Em novembro daquele ano, o limite passou a ser de R\$ 300 milhões. Em 2009, em razão da escassez mundial de crédito, o financiamento foi ampliado para empresas com faturamento bruto anual de até R\$ 600 milhões. Tais mudanças acarretaram um aumento do escopo do programa.

---

<sup>1</sup> O primeiro dessa série de estudos foi o livro “*Inovações, Padrões Tecnológicos e Desempenho das Firms Industriais Brasileiras*”, seguido pelo “*As Empresas Brasileiras e o Comércio Internacional*” e “*Estrutura e Dinâmica do Setor de Serviços no Brasil*”.

Em 2008, o programa de financiamento atingiu a cifra de US\$ 237,8 milhões em desembolsos. Já a modalidade equalização teve US\$ 129,9 milhões em emissão de títulos. O orçamento para o ano de 2009, na modalidade Financiamento, foi de R\$ 1,3 bilhão, e estavam previstos aportes de R\$ 1 bilhão na modalidade Equalização.

Dado que o Proex consome parcela considerável dos recursos do orçamento da União (em 2008, o orçamento aprovado foi de R\$ 1,7 trilhão), toma-se como necessário o cálculo do impacto do programa e a investigação se o programa responde adequadamente ao gasto público realizado.

Alguns trabalhos já publicados que avaliam o impacto do Proex o fizeram através de regressão simples, com a observação dos coeficientes de variáveis fortemente correlacionadas com as exportações (MOREIRA *et alli*, 2006).

Métodos econométricos convencionais não demonstram, entretanto, relações de causalidade dado que os efeitos sobre as exportações podem ser oriundos de inúmeras variáveis, difíceis de serem controladas. Em razão disso, neste trabalho será utilizado o algoritmo de *matching*, mais precisamente a técnica de *Propensity Score Matching* (PSM), que se aplica em experimentos quase-naturais<sup>2</sup> e evita que seja feito o controle de todas as interações possíveis numa equação de incremento de exportações.

O principal objetivo das técnicas mencionadas é fazer avaliações contrafactuais. No plano ideal, o melhor seria comparar o mesmo grupo com e sem o programa. Mas, dada a impossibilidade de fazê-lo, utilizam-se técnicas econométricas para obtenção de um grupo com características muito semelhantes ao do grupo que recebeu o programa, mas que não foi beneficiado. Este grupo serve como controle para medir o efeito médio do programa. Agindo desta forma estamos fazendo uma seleção em observáveis, das quais o *matching* e o PSM são alguns dos instrumentais possíveis.

A técnica de *matching* consiste em combinar cada unidade tratada a uma outra (ou a um pequeno grupo) de não tratados com características muito semelhantes ao do grupo tratamento. O impacto é então medido comparando-se as médias dessas unidades (ABADIE & IMBENS, 2002). Ou seja, iremos combinar o uso do algoritmo com uma abordagem caso-controle antes e depois do tratamento (diferenças-das-diferenças) para expurgar do efeito atribuído ao tratamento efeitos

---

<sup>2</sup> Os experimentos naturais são aleatórios. Para realizar comparações neste caso, bastaria efetuar uma diferença de médias.

temporais que são comuns a ambos os grupos e efeitos fixos aos grupos de tratamento e de controle.

Desta forma, a técnica de *matching* acaba corrigindo a avaliação contrafactual ao induzir à aleatoriedade da distribuição do programa, permitindo assim a avaliação de impacto através da comparação de médias.

Já a técnica de PSM também corrige a avaliação contrafactual, mas de um modo diferente do *hard matching*. No modelo PSM, são criados grupos de casos e controles a partir de um modelo probabilístico, ou seja, o viés causado pela seleção amostral não-aleatória é corrigido por meio da probabilidade de receber ou não o programa.

Neste caso, a probabilidade de uma empresa receber o programa não é regredida diretamente sobre seus determinantes pelo método dos mínimos quadrados ordinários, mas sobre uma função de distribuição acumulada (probit ou logit).

O que se faz, posteriormente, é a comparação entre as probabilidades estimadas e não entre cada unidade tratada com outra não tratada com características semelhantes. Isso quer dizer que o PSM faz a combinação de caso e controle com apenas uma dimensão e não várias, como o *hard matching*.

Este trabalho está organizado da seguinte maneira: no capítulo seguinte é feita uma breve descrição do Proex e das modificações que o programa sofreu desde a sua criação. Em seguida, no capítulo 2, é feita a apresentação da base de dados e dos números mais gerais da amostra. No capítulo 3, temos a descrição da metodologia utilizada, especificamente, da técnica de PSM. Finalmente, no capítulo 4, faz-se a apresentação e discussão dos resultados obtidos.

# CAPÍTULO I

## O PROEX

### 1.1 - INTRODUÇÃO

O aumento das exportações é meta almejada pelas economias em desenvolvimento já que a melhora de suas balanças comerciais permite melhores resultados em seu balanço de pagamento o que implica em condições favoráveis para o investimento. Armando Castelar (2002) destaca a importância do aumento das exportações não somente para a geração de saldos comerciais, mas também para permitir o aumento das importações, necessárias para estimular o crescimento econômico.

Apesar da importância que a balança comercial tem na conta de pagamentos do Brasil, e o peso das exportações na economia, a política comercial brasileira nem sempre manteve-se a mesma. Ela se modificou e sua execução ficou a cargo de instituições que foram criadas e deixaram de existir ao longo dos governos e períodos.

Nas décadas de 50 a 70, a política comercial brasileira restringia-se ao protecionismo, com barreiras à entrada de produtos estrangeiros, e a isenções tributárias. Com a crise econômica nos anos 80 (crise do petróleo e da dívida), as negociações comerciais ficaram paralisadas e a implementação das políticas industrial e comercial ficaram prejudicadas. No início dos anos 80, a balança comercial brasileira apresentava tendência superavitária graças às políticas de maxidesvalorização empreendidas em 1979 e 1983 (GIAMBIAGI, 2005), mas o Balanço de Pagamentos apresentava *déficit*. A segunda metade da década de 80 esteve marcada por um processo inflacionário (que perdurou até 1994) e pela

deterioração da balança comercial, estando o desempenho das exportações subordinado aos inúmeros planos econômicos empreendidos pelo governo Sarney. Nos anos 90, o foco das políticas deixou de ser o protecionismo para ser o aprofundamento da abertura comercial e financeira. Com isso a indústria nacional, depois de décadas operando sob o protecionismo, passou a sofrer maior pressão com a competição externa. No período, diversas políticas de apoio às exportações foram criadas, entre elas o Proex.

Essas políticas adotadas na década de 90, como a liberalização comercial e a posterior introdução de mecanismos de financiamento e desoneração tributária, segundo Motta Veiga e Iglesias (2003), são as que carecem de estudos quantitativos e constitui a tarefa a que se propõe este trabalho.

Vamos traçar, neste capítulo, um breve panorama da evolução das políticas de apoio à exportação. Em seguida, faremos uma descrição do atual sistema de financiamento às exportações, incluindo o Proex.

## **1.2 - EVOLUÇÃO DAS POLÍTICAS DE APOIO ÀS EXPORTAÇÕES**

### **1.2.1 - Décadas de 60 e 70: isenções tributárias**

No período de 1964 a 1974, as medidas de estímulo à exportação se concentraram na redução da carga tributária indireta e na implementação de subsídios fiscais e creditícios. Em 1964, o produto exportado ficou isento de IPI e, em 1967, também do ICM. Os exportadores também podiam manter um crédito fiscal sobre o pagamento desses impostos nos bens que tinham entrado na produção de produto industrializado exportado.

Em 1969, foi regulamentado o *drawback*, criado em 1957, que permitia a isenção do IPI e do Impostos de Importação na importação de insumos que fossem integrar a produção de bens manufaturados a serem exportados. Em 1972 foi estabelecida a Befiex – Comissão para Programas Especiais de Exportação, que visava atender grandes empresas estrangeiras com projetos de longo prazo de exportação de produtos manufaturados. A Befiex mantinha as isenções fiscais existentes e a isenção do II e do IPI nas importações de máquinas e equipamentos e de matérias-primas, produtos intermediários, partes, peças e acessórios que integravam o produto exportado.

Em 1969 e 1970 foram criados os créditos-prêmio de IPI e ICM, que estabeleciam que exportadores de manufaturas seriam restituídos de um percentual do valor do IPI/ICM. Por esse mecanismo, as empresas calculavam o valor a ser

pago desses impostos nas exportações, esse valor gerava um crédito fiscal que podia ser usado na compensação de débitos de IPI/ICM referentes a operações internas.

Em 1966, foi criado o Fundo de Financiamento à Exportação (Finex), de financiamento pré-embarque das vendas de bens de capitais e de bens de consumo duráveis. Já em 1967, foi estabelecido um sistema de financiamento para capital de giro. A partir de 1979, o governo centrou esforços na equalização da taxa de juros.

### **1.2.2 - Década de 80: crise e estagnação**

A partir do começo da década de 80, as agências oficiais de crédito saíram do financiamento de curto e médio prazos para concentrar-se em financiamentos de longo prazo e em operações de seguros. Isso tudo foi resultado da desregulamentação do setor financeiro, e do ajuste fiscal implementados nos países desenvolvidos, além da crise da dívida e as reformas estruturais que ocorreram nos países em desenvolvimento. (MOTTA VEIGA e IGLESIAS, 2001).

Com as restrições financeiras da segunda metade da década de 80, o Finex e a equalização de taxas foram desativados no final do governo Sarney.

A partir de 1983, a política cambial passou a ser o principal instrumento de apoio às exportações. Mas com a deterioração da macroeconomia, o combate à inflação passou a ser prioridade absoluta da política econômica e a taxa de câmbio passou a se apreciar, comprometendo as exportações.

Motta Veiga e Iglesias (2002) avaliam que até o final da década de 80 os mecanismos de financiamento contribuíram consideravelmente para a diversificação das exportações, mas tiveram um custo fiscal bastante elevado dada a alta inflação e a fixação de níveis de equalização independente das taxas de juros praticadas. Além disso, houve concentração setorial dos financiamentos e apenas um número reduzido de empresas de grande porte foi beneficiado. O sistema de financiamento contava com um seguro de crédito gerido pelo IRB (estatal), mas que entrou em crise no final da década de 80.

Até 1984, o Estado assumia o risco das operações de pré-embarque, depois o risco foi transferido para os bancos, o que levou à exclusão de muitas empresas consideradas arriscadas.

No final dos anos 80, a política montada entre 1964 e 1972 tinha sido desativada, restando apenas o *drawback* e a isenção do IR.

Com a Constituição de 1988, os produtos semimanufaturados foram incluídos na base de cálculo do ICMS e os Estados passaram a ter o direito de

definir as alíquotas do ICMS. Com isso, mais de 50% das exportações tornaram-se passíveis de cobrança do ICMS (MOTTA VEIGA e IGLESIAS, 2003).

Segundo diagnóstico de estudiosos das políticas de incentivo adotadas no período de 1964 até década de 80, elas estimularam as exportações, mas geraram distorções alocativas, pois os setores com maiores custos, portanto, menos competitivos, receberam os maiores incentivos, gerando uma espécie de prêmio à ineficiência (MOTTA VEIGA e IGLESIAS, 2001).

### **1.2.3 - Década de 90: reconstrução**

Na década de 90, foram adotadas medidas de desgravação tarifária para as importações e eliminadas barreiras não-tarifárias e o Befiex, desativado. O regime de *drawback* foi mantido e também a isenção do IPI e do ICMS.

O governo federal negociou com os Estados a isenção do ICMS sobre as exportações em troca de compensações financeiras caso a medida provocasse perda de receita. A Lei Complementar nº 87, de 13 de dezembro de 1996, mais conhecida como Lei Kandir, é que estabeleceu a isenção do ICMS sobre produtos e serviços destinados às exportações.

Segundo Castelar (2002), a principal característica do período de 1988/93 foi a redução de barreiras tarifárias e não-tarifárias. Já de 1994/98, a política comercial ficou condicionada à política cambial, com forte valorização do real perante o dólar, que contribuiu para a geração de déficits em conta corrente e aumento do passivo externo. Os saldos comerciais, nessa época, ficaram negativos. Tal situação levou o governo a proteger alguns setores, como o de automóveis e brinquedos, e a promover desoneração tributária e ampliar o crédito às exportações.

O processo de liberalização comercial e o estabelecimento do Mercosul contribuíram para os crescentes déficits na balança comercial. De 1998 para 1999, as importações passaram de US\$ 14,6 bilhões para US\$ 49,2 bilhões. Houve elevação média de 11,7 % das importações ao ano (CASTELAR e MOREIRA, 2000). A necessidade de recuperar a balança comercial abriu espaço para políticas de expansão das exportações.

As principais medidas de apoio às exportações adotadas nos anos 90 concentravam-se na área de financiamento. As linhas de crédito foram restabelecidas com a criação do Finamex, operado pelo BNDES, voltado para o setor de bens de capital e o Proex, que reintroduziu o sistema de equalização de juros. Inicialmente o Proex também se destinava à exportação de bens de capital.

As duas linhas foram se tornando cada vez mais horizontais e não privilegiavam setores. A taxa de câmbio manteve-se atrativa para os exportadores até a criação do Plano Real (MOTTA VEIGA e IGLESIAS, 2003).

Em 1997, foram criadas uma empresa privada de seguro de crédito com participação do BB e de uma seguradora estrangeira e o Fundo de Garantia para a Promoção da Competitividade (FGPC) com o objetivo de garantir o crédito concedido às empresas menores. Existiam também o ACC/ACE, linhas de crédito privadas, importante fonte de recurso para os exportadores. Foi, portanto, em meados da década de 90 que o sistema público de financiamento à exportação foi recomposto.

Mas esse sistema precisou ser recomposto em um cenário com regras multilaterais mais restritiva, dado que a Rodada do Uruguai foi concluída em 1994, reduzindo o tratamento diferenciado dado aos países em desenvolvimento, e uma situação de deterioração do balanço de pagamentos.

*“Quando a exportação volta a aparecer como uma das prioridades governamentais – depois do Plano Real – a estabilização macroeconômica e os compromissos multilaterais já se haviam consolidado como “restrições” ou condicionantes que deveriam ser levados em conta no desenho dos instrumentos da política de exportação.” (MOTTA VEIGA e IGLESIAS, 2003).*

Com a desvalorização do real em 1999, houve estímulo às exportações, o que reduziu o desequilíbrio na balança comercial, mas somente em 2001 atingiu-se o primeiro superávit comercial desde 1994.

A partir de 2000, o sistema público de financiamento às exportações passou a se basear no tripé: créditos do BNDES-exim, o seguro de crédito à exportação e o mecanismo de equalização do Proex.

O BNDES-exim é focado em empresas de grande porte (indústria de bens de capital). Já a linha de financiamento do Proex buscava atender prioritariamente a empresas de menor porte. No final de 2002, a Camex determinou que a linha Proex-financiamento se destinaria apenas às micro, pequenas e médias empresas, ou seja, aquela com faturamento anual de até R\$ 60 milhões.

### 1.3 - O PROEX

O Proex, em operação desde 1991, é operado pelo Banco do Brasil e divide-se em duas modalidades: financiamento, de crédito pós-embarque; e equalização, que cobre a diferença entre as taxas de juros interna e externa, permitindo a competitividade do exportador. A modalidade Proex-equalização, que se caracteriza por uma transferência de recursos do governo para as instituições financiadoras de crédito, consiste no crédito ao exportador ou importador de bens e serviços brasileiros concedido por instituições financeiras no país ou no exterior e no qual o Proex assume parte dos encargos financeiros, tornando-os compatíveis com os praticados no mercado internacional. As partes beneficiadas são as instituições financeiras de crédito provedoras dos recursos do financiamento.

Já a modalidade financiamento é concedida em duas formas: *supplier's credit* ou financiamento ao exportador, em que o exportador desconta títulos representativos depois de contratada a venda externa e o embarque das mercadorias ou faturamento do serviço; e o *buyer's credit* ou financiamento ao importador, feito por um contrato de financiamento firmado entre entidades estrangeiras e o governo brasileiro, sendo que o importador, ao receber a mercadoria ou serviço contratado, autoriza o crédito na conta do exportador.

O Proex depende exclusivamente do orçamento da União. O que quer dizer que os recursos destinados a ele podem ser contingenciados e refletir as disputas que ocorrem no campo político. Isso porque o processo orçamentário brasileiro, tal como ele se dá, garante ao poder Executivo o controle da execução orçamentária. Mesmo tendo o Legislativo o direito, que lhe é garantido pela Constituição, de emendar o orçamento de forma individual ou coletiva, para Mueller e Pereira (2002), a execução ou não dessas emendas acabam constituindo “moeda de troca” do Executivo na obtenção de apoio no parlamento para a votação de sua agenda. Esse jogo orçamentário, portanto, contém incertezas que podem afetar o desempenho de programas como o Proex.

A partir de 2002, a modalidade financiamento passou a destinar-se preponderantemente a pequenas e médias empresas.

De acordo com o Artigo 1º da resolução nº 33 da Camex, de 16 de dezembro de 2002:

*I. O PROEX – Financiamento será destinado a amparar as exportações de micro, pequenas e médias empresas, ficando ressalvado o enquadramento de operações de empresas de grande porte, nessa modalidade, exclusivamente, para cumprir compromissos governamentais decorrentes de acordos bilaterais de créditos brasileiros.*

Em maio de 2008, foram retirados os termos “micro, pequenas e médias empresas” e foi estabelecido, inicialmente, um limite de enquadramento da empresas com faturamento anual bruto de até R\$ 150 milhões. Em novembro daquele ano, o limite passou a ser de R\$ 300 milhões. Em 2009, em razão da escassez mundial de crédito, o financiamento foi ampliado para empresas com faturamento bruto anual de até R\$ 600 milhões. Tais alterações ampliaram o escopo do programa.

Em 2008, o programa de financiamento atingiu a cifra de US\$ 237,8 milhões em desembolsos. Já a modalidade equalização teve US\$ 129,9 milhões em emissão de títulos. O orçamento para o ano de 2009, na modalidade Financiamento, foi de R\$ 1,3 bilhão, e estavam previstos aportes de R\$ 1 bilhão na modalidade Equalização.

#### **1.4 - O FINANCIAMENTO DE PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS – UMA CONTROVÉRSIA**

A preocupação com a expansão das exportações presente nas ações governamentais é informada, segundo Motta Veiga e Iglesias (2002), por três visões diferentes: 1) necessidade de aumentar a base de empresas exportadoras por meio da integração de pequenas empresas ao universos exportador (visão da Apex); 2) aumentar o valor agregado da pauta e beneficiar alguns setores portadores de tecnologia e 3) remover obstáculos regulatórios horizontais que afetam a competitividade do produto nacional. Apesar dos autores não considerarem as visões conflitantes e/ou excludentes, eles avaliam que elas acabam concorrendo por recursos públicos, que são escassos.

O principal argumento usado para defender a maior alocação de recursos nos programas que aumentam a base exportadora é a possibilidade de gerar mais

empregos, levando a ganhos sociais, como a melhor distribuição de renda via mercado de trabalho.

Com esse objetivo, o Proex foi modificado para atender melhor à demanda por crédito das empresas menores.

Para Blumenschein e Leon (2002), apesar do amplo leque de mecanismos de apoio financeiro às exportações, é difícil, mesmo para os mecanismos públicos, tanto de financiamento quanto de seguro, atingir às MPEs. Isso porque o acesso ao crédito não é igual para todos os agentes, pois esses mecanismos operam segundo princípios de gestão de risco e de distribuição do produto.

Barreira informacional, custos de transação e descasamento entre as exigências aplicáveis ao financiamento e as estratégias de venda das empresas são alguns fatores que condicionam a demanda por financiamento (MOTTA VEIGA E IGLESIAS, 2001).

Para Motta Veiga e Iglesias, há um excesso de oferta de recursos, mas mesmo assim as empresas menores ficam fora do sistema. Portanto, para as firmas de maior porte, o financiamento não aparece como uma deficiência competitiva, apenas para as pequenas e médias.

Segundo pesquisa realizada por Blumenschein e Leon (2002) com 460 empresas exportadoras, em todos os mecanismos de crédito, as MPEs tiveram um acesso restrito e a maioria dos créditos à exportação foi efetuada com origem em fontes privadas de recursos e os mecanismos de seguro de crédito tiveram penetração baixa nos mercados de crédito à exportação.

A pesquisa mostrou ainda que os mecanismos privados nas modalidades pré-embarque<sup>4</sup>, ACC<sup>5</sup> e Pagamento Antecipado<sup>6</sup> são os mais utilizados, seguidos do Proex-financiamento. Os mecanismos públicos BNDES-exim e Proex -equalização são os menos utilizados, o fundo de aval é utilizado por menos de 1% das empresas.

Para os autores, a participação maior das empresas grandes não permite dizer que há relação causal entre o porte da empresa e o acesso ao financiamento. Eles argumentam que pode ser um problema de oferta de recursos (menores não

---

<sup>4</sup> O crédito pós-embarque é destinado à comercialização de bens e serviços no exterior por meio do refinanciamento ao exportador (*suppliers credit*) ou do financiamento do importador (*buyers credit*). Já o crédito pré-embarque trata do financiamento à produção de bens a serem exportados.

<sup>5</sup> O ACC (Adiantamento sobre Contrato de Câmbio) é um mecanismo de financiamento aos exportadores apoiados por recursos privados. No ACC, os exportadores recebem a moeda nacional dos bancos antes de embarcar a mercadoria. No caso do ACE (Adiantamento sobre Cambiais Entregues), a moeda nacional é entregue depois do embarque da mercadoria, representando o pagamento antecipado da exportação.

<sup>6</sup> Neste tipo de operação, o importador remete as divisas ao exterior para efetivar o pagamento ao exportador, antes do envio da mercadoria. O risco é assumido pelo importador, que pode não receber a mercadoria.

conseguem obter recursos porque encontram condições desfavoráveis) ou pode haver uma falta de demanda.

Eles detectaram que a modalidade mais conhecida é o ACC (85% conhecem), seguida pelo Proex-financiamento (70% conhecem). Os menos conhecidos são os de seguro e os do BNDES. A percentagem das MPEs que desconhecem as modalidades de crédito é consideravelmente maior que a das grandes empresas.

Na análise econométrica, usando um modelo probit, os autores chegaram aos seguintes resultados: a) existe diferença na chance de obtenção de informação por porte de empresas, ou seja, as menores apresentam menor chance de se informar a respeito dos diversos mecanismos em relação às de grande porte; b) a probabilidade de contratação do financiamento é menor para as micro, pequenas e médias empresas frente às grandes.

# CAPÍTULO II

## BASE DE DADOS

### 2.1 INTRODUÇÃO

Os dados utilizados neste trabalho foram extraídos da combinação de três bases de dados que contêm informações por firma: a base de dados das empresas que acessaram o Proex, do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC); a base de dados de comércio exterior da Secretaria de Comércio Exterior (Secex) e a Relação Anual de Informações Sociais (Rais), do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). A organização e integração das bases, feitas sob a coordenação do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea)<sup>7</sup>, deu-se pelo Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) das firmas.

A partir da base de dados de empresas exportadoras, com mais de 13 mil empresas, foram selecionadas aquelas com mais de 30 funcionários e que exportaram entre 2000 e 2007. Dessa filtragem, resultaram 7.729 firmas exportadoras. A Rais<sup>8</sup> possibilitou a incorporação das características observáveis dessas firmas para realização do *matching*.

---

<sup>7</sup> A realização deste estudo só foi possível em razão das parcerias do Ipea com o MDIC e MTE. O acesso às informações seguiu procedimentos para assegurar o sigilo das mesmas.

<sup>8</sup> A Rais é um registro que deve ser obrigatoriamente preenchido e encaminhado ao MTE por todo estabelecimento em território brasileiro. As informações são coletadas no primeiro trimestre de cada ano, referindo-se ao ano anterior, e servem de base para os cálculos referentes ao pagamento do abono salarial.

## 2.2 DESCRIÇÃO DOS DADOS

As variáveis tempo de estudo (em anos) e renda mensal (em reais) não são diretamente obtidas da Rais. Para facilitar a interpretação dos dados, o Ipea utiliza o seguinte procedimento: no caso do tempo de estudo, as informações estão registradas em nove categorias de instrução, para transformá-las em anos, utilizou-se a PNAD, na qual foram criadas as mesmas categorias para os trabalhadores da indústria. Depois de criadas essas categorias, foram calculadas a média dos anos para cada uma delas. No caso da renda, a Rais disponibiliza valores em salários mínimos (SM), que foi convertido em reais pelo valor do SM em cada mês correspondente.

Os dados revelaram que as empresas beneficiárias do Proex têm características semelhantes às demais firmas exportadoras, tais como: maiores salários, maior sobrevivência, menor rotatividade e escolaridade mais alta de seus funcionários, quando comparadas com as empresas não exportadoras. (ver Tabela 1).

**Tabela 1 - Características das empresas beneficiárias do Proex em comparação com as empresas industriais (em 2007) - médias por firma.**

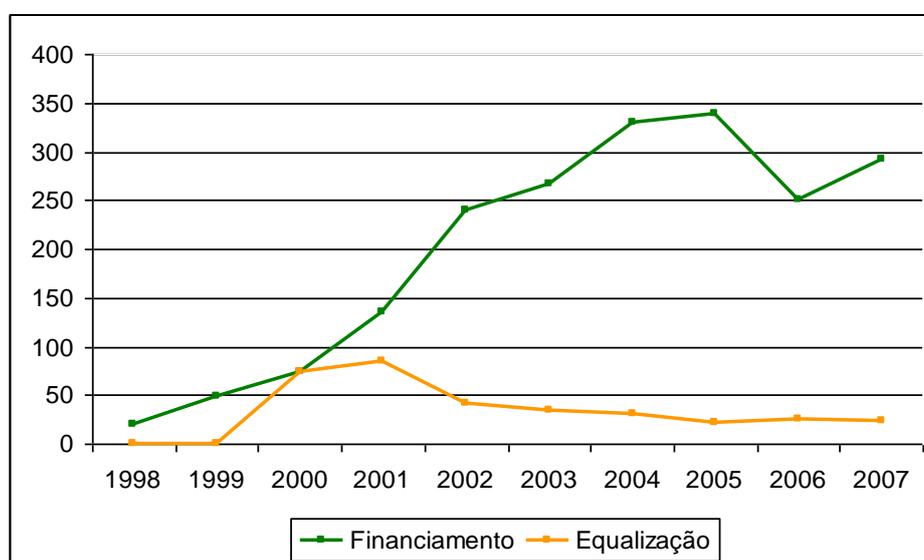
Variável	Beneficiárias do Proex	Exportadoras (sem Proex)	Não exportadoras
Número	316	12.893	244.936
Nº de Contratos no Ano	685,12	235,73	14,2
Tempo de Estudo Médio (anos)	9,31	9,35	8,52
Tempo de Emprego Médio (meses)	53,26	50,99	35,65
% de funcionários com nível superior	0,14	0,1326	0,0395
Idade da Empresa em anos	24,54	20,28	10,27
Renda Média Mensal (R\$)	1.355,76	1.389,65	674,16
Valor médio das exportações (US\$ mil)	39.646,67	6.192,81	0
Valor médio das importações (US\$ mil)	16.364,78	4.743,01	27,40
Rotatividade	0,59	0,57	0,67
% de funcionários mestres e doutores	0,0007	0,0008	0,0002

Elaboração da autora e do Ipea, a partir de dados da Secex, da Rais e das empresas beneficiárias do Proex.

Entre as categorias do programa, o número de empresas beneficiadas pelo Proex financiamento é bem maior do que o de empresas beneficiadas pela categoria Equalização (ver gráfico 1). A categoria equalização, até mesmo por seu funcionamento e por estar mais subordinada às estratégias dos bancos na seleção de clientes menos arriscados, tem baixa penetração entre as pequenas e médias empresas.

Nota-se pelo valor exportado que, embora o foco da política seja nas pequenas e médias empresas, ao final, são realizadas operações de grande porte. Especialmente aquelas realizadas dentro da categoria equalização. Mesmo dentro da categoria financiamento, focada nas empresas de menor porte, são abertas exceções de acordo com decisões estratégicas da Câmara de Comércio Exterior (Camex)<sup>9</sup>, órgão integrante do Conselho de Governo, que tem por objetivo a formulação, adoção, implementação e a coordenação de políticas e atividades relativas ao comércio exterior de bens e serviços.

**Gráfico 1 - Número de empresas beneficiadas pelo Proex (por modalidade) - 1998/2007.**



Elaboração da autora e do Ipea, a partir de dados das empresas beneficiárias do Proex.

Dado que o Proex, na modalidade financiamento, passou a ser direcionado às empresas de menor porte em dezembro de 2002<sup>10</sup>, uma avaliação da amostra por porte faz-se necessária.

Essa avaliação revelou que, em 1998, o número de empresas com menos de 500 empregados beneficiadas pelo Proex-financiamento representava 70% do total de empresas beneficiadas, caindo para 64% em 2001.

Em 2003, ano em que passou a vigorar a resolução da Camex que destinava a modalidade apenas para as PMEs, a participação das firmas com menos de 500 funcionários sobe para 80,5%. Em 2007, 92,8% das firmas beneficiadas eram

<sup>9</sup> A Camex é integrada pelo Ministro do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior; que a preside, pelos Ministros Chefe da Casa Civil; das Relações Exteriores; da Fazenda; da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; e do Planejamento, Orçamento e Gestão.

<sup>10</sup> Segundo resolução da Camex nº33 de dezembro de 2002.

pequenas ou médias (ver Tabela 2). O fato de existir empresas grandes beneficiadas pelo programa nos anos posteriores a 2002, deve-se a compromissos já assumidos anteriormente à Resolução da Camex.

**Tabela 2 - Número de empresas beneficiadas pelo Proex-financiamento (por porte) - 1998/2007**

Ano	Faixa de pessoal ocupado	número de empresas	%	Total de exportadoras	%
1998	Menos de 50 empregados	3	15,0	3519	37,1
	Entre 50 e 100 empregados	4	20,0	1824	19,3
	Entre 100 e 250 empregados	5	25,0	1902	20,1
	Entre 250 e 500 empregados	2	10,0	1046	11,0
	Mais de 500 empregados	6	30,0	1182	12,5
<b>Total</b>		<b>20</b>	<b>100,0</b>	<b>9473</b>	<b>100</b>
1999	Menos de 50 empregados	5	10,4	3950	39,4
	Entre 50 e 100 empregados	12	25,0	1922	19,2
	Entre 100 e 250 empregados	12	25,0	1974	19,7
	Entre 250 e 500 empregados	5	10,4	1040	10,4
	Mais de 500 empregados	14	29,2	1132	11,3
<b>Total</b>		<b>48</b>	<b>100,0</b>	<b>10018</b>	<b>100,0</b>
2000	Menos de 50 empregados	15	20,8	4325	40,4
	Entre 50 e 100 empregados	13	18,1	2021	18,9
	Entre 100 e 250 empregados	12	16,7	2114	19,8
	Entre 250 e 500 empregados	9	12,5	1084	10,1
	Mais de 500 empregados	23	31,9	1149	10,7
<b>Total</b>		<b>72</b>	<b>100,0</b>	<b>10693</b>	<b>100,0</b>
2001	Menos de 50 empregados	22	16,3	4591	41,0
	Entre 50 e 100 empregados	18	13,3	2110	18,8
	Entre 100 e 250 empregados	28	20,7	2209	19,7
	Entre 250 e 500 empregados	19	14,1	1116	10,0
	Mais de 500 empregados	48	35,6	1180	10,5
<b>Total</b>		<b>135</b>	<b>100,0</b>	<b>11206</b>	<b>100,0</b>
2002	Menos de 50 empregados	47	19,6	4643	41,5
	Entre 50 e 100 empregados	37	15,4	2098	18,8
	Entre 100 e 250 empregados	43	17,9	2163	19,3
	Entre 250 e 500 empregados	42	17,5	1084	9,7
	Mais de 500 empregados	71	29,6	1198	10,7
<b>Total</b>		<b>240</b>	<b>100,0</b>	<b>11186</b>	<b>100,0</b>
2003	Menos de 50 empregados	75	28,1	4781	41,2
	Entre 50 e 100 empregados	41	15,4	2180	18,8
	Entre 100 e 250 empregados	71	26,6	2243	19,3
	Entre 250 e 500 empregados	36	13,5	1140	9,8
	Mais de 500 empregados	44	16,5	1248	10,8
<b>Total</b>		<b>267</b>	<b>100,0</b>	<b>11592</b>	<b>100,0</b>
2004	Menos de 50 empregados	96	29,2	5092	41,3
	Entre 50 e 100 empregados	63	19,1	2364	19,2
	Entre 100 e 250 empregados	88	26,7	2326	18,8
	Entre 250 e 500 empregados	51	15,5	1221	9,9
	Mais de 500 empregados	31	9,4	1337	10,8
<b>Total</b>		<b>329</b>	<b>100,0</b>	<b>12340</b>	<b>100,0</b>

*Continua...*

2005	Menos de 50 empregados	96	28,4	4622	39,0
	Entre 50 e 100 empregados	65	19,2	2270	19,2
	Entre 100 e 250 empregados	104	30,8	2279	19,2
	Entre 250 e 500 empregados	50	14,8	1227	10,4
	Mais de 500 empregados	23	6,8	1441	12,2
<b>Total</b>		<b>338</b>	<b>100,0</b>	<b>11839</b>	<b>100,0</b>
2006	Menos de 50 empregados	58	23,2	5428	41,8
	Entre 50 e 100 empregados	38	15,2	2389	18,4
	Entre 100 e 250 empregados	100	40,0	2425	18,7
	Entre 250 e 500 empregados	37	14,8	1288	9,9
	Mais de 500 empregados	17	6,8	1453	11,2
<b>Total</b>		<b>250</b>	<b>100,0</b>	<b>12983</b>	<b>100,0</b>
2007	Menos de 50 empregados	81	27,7	5415	41,0
	Entre 50 e 100 empregados	59	20,2	2449	18,5
	Entre 100 e 250 empregados	85	29,1	2482	18,8
	Entre 250 e 500 empregados	46	15,8	1291	9,8
	Mais de 500 empregados	21	7,2	1572	11,9
<b>Total</b>		<b>292</b>	<b>100,0</b>	<b>13209</b>	<b>100,0</b>

Elaboração da autora e do Ipea, a partir de dados da Secex e da Rais.

Embora a participação das pequenas e médias no total de empresas beneficiárias tenha aumento entre 1998 e 2007, quando se considera o número de operações realizadas em cada ano, nota-se que as empresas maiores recorreram mais vezes ao mecanismo de financiamento. Isto porque o programa permite a realização de diversas operações no mesmo ano. Em 1998, do total de operações realizadas, 75% foram feitas por empresa com mais de 500 funcionários. Em 2003, esse percentual caiu para 15%, e em 2007 chega a 13,4% (ver Tabela 3).

**Tabela 3 – Total de operações do Proex-Financiamento (por porte)**

<b>Faixa de pessoal ocupado</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>
Menos de 50 empregados	11	8	24	63	156	194	301	302	173	250
Entre 50 e 100 empregados	4	19	19	37	86	128	167	223	128	213
Entre 100 e 250 empregados	7	18	18	67	164	314	361	546	515	495
Entre 250 e 500 empregados	2	18	30	61	202	190	310	363	136	179
Mais de 500 empregados	72	79	156	249	447	148	141	161	235	176
<b>Total</b>	<b>96</b>	<b>142</b>	<b>247</b>	<b>477</b>	<b>1.055</b>	<b>974</b>	<b>1.280</b>	<b>1.595</b>	<b>1.187</b>	<b>1.313</b>

Elaboração da autora e do Ipea, a partir de dados da Rais e das empresas que acessaram o Proex (MDIC).

Os dados da Tabela 4 mostram que a participação das empresas que utilizaram o Proex é pequena diante do número total de exportadoras (menos de 2% ao ano, em média), o que reafirma parte da literatura que ainda são poucas as empresas que recorrem ao programa.

**Tabela 4 – Proporção beneficiadas pelo Proex-financiamento/ total de exportadoras – 1998/2007.**

<b>Ano</b>	<b>Empresas exportadoras (a)</b>	<b>Beneficiadas Proex-finan (b)</b>	<b>b/a (%)</b>
1998	9473	20	0,21
1999	10018	48	0,48
2000	10693	72	0,67
2001	11206	135	1,20
2002	11186	240	2,15
2003	11592	267	2,30
2004	12340	329	2,67
2005	11839	338	2,85
2006	12983	250	1,93
2007	13209	292	2,21

Elaboração da autora e do Ipea, a partir de dados da Secex e das empresas que acessaram o Proex (MDIC).

O valor exportado por essas empresas, entretanto, representa cerca de 10,5% do valor total exportado em 2007. Mas entre as empresas pequenas e médias (até 500 empregados), que passou a ser o foco do programa a partir de dezembro de 2002 até maio de 2008, o valor exportado não chega a 0,5% do valor total exportado.

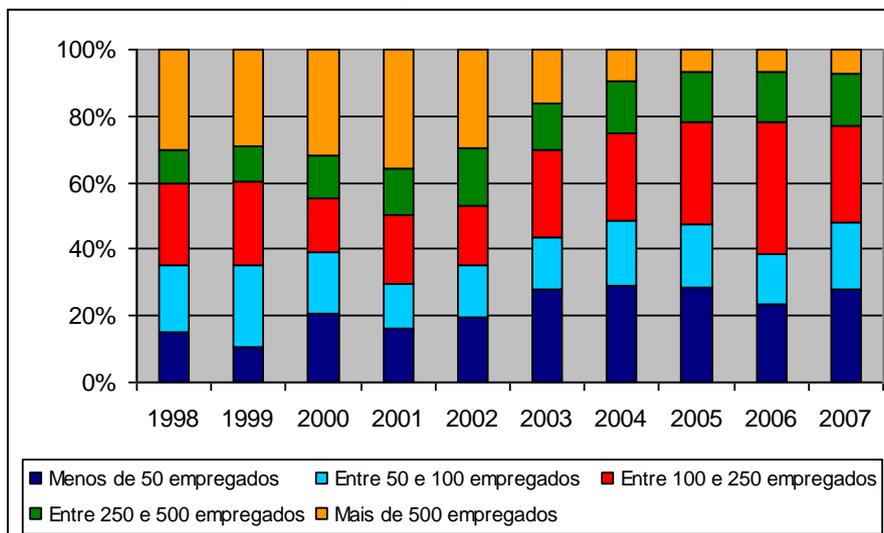
**Tabela 5 - Proporção beneficiadas pelo Proex-financiamento/total exportadoras 1998/2007 - valor exportado (R\$)**

<b>Ano</b>	<b>Beneficiadas Proex-finan (A)</b>	<b>Empresas exportadoras (B)</b>	<b>A/B (%)</b>
1998	1.358.626.141	51.126.416.670	2,7
1999	3.505.766.451	47.995.466.844	7,3
2000	12.056.602.903	55.060.641.070	21,9
2001	12.974.626.312	58.222.641.895	22,3
2002	13.119.148.856	60.361.785.544	21,7
2003	12.567.020.289	73.084.139.518	17,2
2004	14.195.941.516	96.475.244.310	14,7
2005	12.768.375.338	118.308.387.113	10,8
2006	8.517.525.696	137.604.904.647	6,2
2007	16.838.360.433	160.340.710.066	10,5

Elaboração da autora e do Ipea, a partir de dados da Secex e das empresas que acessaram o Proex (MDIC).

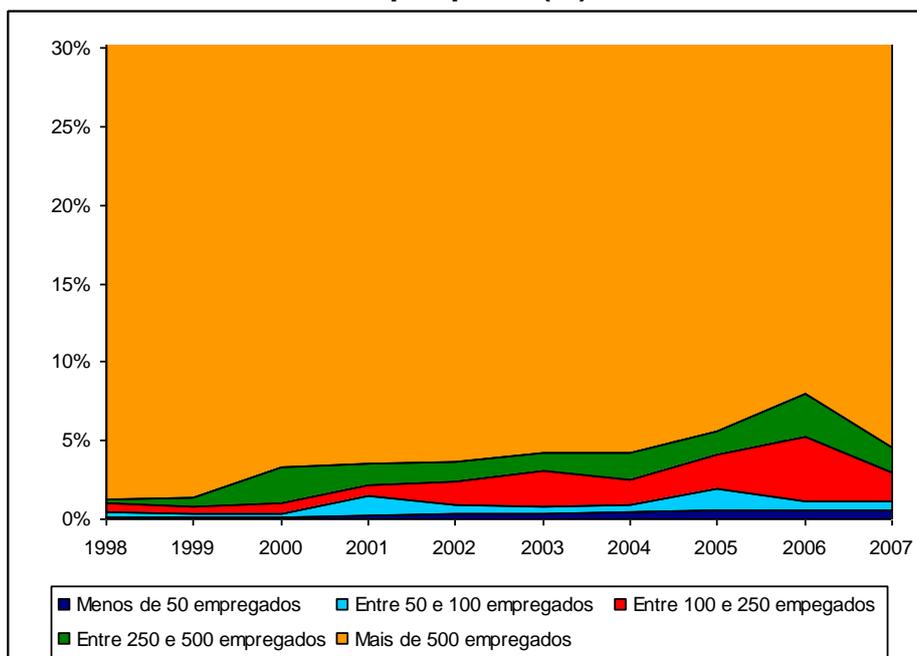
Nota-se, portanto, que o programa parece cumprir o papel de inclusão de novas empresas na base exportadoras, mas não o de garantir um aumento substancial do valor exportado pelas pequenas e médias empresas (ver gráficos 2 e 3).

**Gráfico 2 – Proporção de empresas beneficiadas pelo Proex-financiamento (por porte) – 1998-2007**



Elaboração da autora e do Ipea, a partir de dados da Secex, da Rais e das empresas que acessaram o Proex (MDIC).

**Gráfico 3 – Valor exportado pelas empresas beneficiadas pelo Proex-financiamento por porte (%) – 1998-2007**



Elaboração da autora e do Ipea, a partir de dados da Secex, da Rais e das empresas que acessaram o Proex (MDIC).

Em termos setoriais, as empresas beneficiárias do Proex se concentram no grupo de produção de artefatos de couro e de máquinas e equipamentos; seguidos pelo de automóveis, móveis, alimentos, produtos de minerais não-metálicos, produtos de madeira e aparelhos eletrônicos.

**Tabela 6 - Número de empresas beneficiadas pelo Proex-financiamento por setor - 1998-2007**

CNAE 2	Descrição	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
1	AGRICULTURA, PECUÁRIA E SERVIÇOS RELACIONADOS				1	2	1	2	3	1	3
2	PRODUÇÃO FLORESTAL							2	2	3	2
5	EXTRAÇÃO DE CARVÃO MINERAL					1					
14	CONFEÇÃO DE ART. DO VESTUÁRIO E ACESSÓRIOS				3	2	2	1	2	2	2
15	PREPARAÇÃO DE COURO E FAB. DE ARTEFATOS DE COURO		3	1	2	18	14	18	17	15	23
17	FAB. DE CELULOSE, PAPEL E PROD. DE PAPEL		1		6	12	10	11	7	4	7
18	IMPRESSÃO E REPRODUÇÃO DE GRAVAÇÕES					5	6	8	7	6	5
19	FAB. DE COQUE, DE PROD. DERIVADOS DO PETRÓLEO E DE BIOCUMB.				8	26	52	50	55	39	44
20	FAB. DE PROD. QUÍMICOS			1	3	12	10	14	19	14	24
21	FAB. DE PROD. FARMOQUÍMICOS E FARMACÊUTICOS					1			1		
22	FAB. DE PROD. DE BORRACHA E DE MATERIAL PLÁSTICO					2	3	2			2
24	METALURGIA				1	4	6	9	9	4	7
25	FAB. DE PROD. DE METAL, EXCETO MÁQ. E EQUIP.				1	7	5	11	9	9	14
26	FAB. DE EQUIP. DE INFORMÁTICA, PROD. ELETRÔNICOS E ÓPTICOS		2	1	2	8	10	16	19	14	9
27	FAB. DE MÁQ., APARELHOS E MATERIAIS ELÉTRICOS				3	4	1	3	3	1	2
28	FAB. DE MÁQ. E EQUIP.		1	1	11	13	6	14	7	10	11
29	FAB. DE VEÍCULOS AUTOMOTORES, REBOQUES E CARROCERIAS	12	30	39	50	50	46	55	67	47	39
30	FAB. DE OUTROS EQUIP. DE TRANSPORTE, EXCETO VEÍC. AUTOMOTORES			2	2	2					
31	FAB. DE MÓVEIS	2	2	5	6	11	9	8	7	7	6
32	FAB. DE PROD. DIVERSOS		2	1	3	3	2	4	4	2	1
33	MANUTENÇÃO, REPARAÇÃO E INSTALAÇÃO DE MÁQ. E EQUIP.	1	1	2	1	5	2	7	7	6	9
34		1	2	9	15	14	13	7	5	3	5
35	ELETRICIDADE, GÁS E OUTRAS UTILIDADES	2	1	1	2	1		1		1	
36	CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA		1	2	8	22	38	52	60	44	47
40				1							

45	COM. E REPARAÇÃO DE VEÍC. AUTOMOTORES E MOTOCICLETAS	1	1	2	1	1	1	1	2	3	3
50	TRANSPORTE AQUAVIÁRIO						2	1	1		
51	TRANSPORTE AÉREO	1	1	2	5	9	17	19	13	7	13
52	ARMAZENAMENTO E ATIVIDADES AUXILIARES DOS TRANSPORTES			1		2	6	8	10	5	5
55	ALOJAMENTO						1	1			
60	ATIVIDADES DE RÁDIO E DE TELEVISÃO			1					1		
64	ATIVIDADES DE SERVIÇOS FINANCEIROS									1	1
74	OUTRAS ATIVIDADES PROFISSIONAIS, CIENTÍFICAS E TÉCNICAS				1	3	3	3	1	2	4
90	ATIVIDADES ARTÍSTICAS, CRIATIVAS E DE ESPETÁCULOS							1			
<b>Total</b>		<b>20</b>	<b>48</b>	<b>72</b>	<b>135</b>	<b>240</b>	<b>266</b>	<b>329</b>	<b>338</b>	<b>250</b>	<b>288</b>

Elaboração da autora e do Ipea, a partir de dados da Secex e das empresas que acessaram o Proex (MDIC).

O custo fiscal do Proex é considerável (ver Tabelas 6 e 7) e pode ser questionado sobre sua eficácia já que sua execução orçamentária ficou em 53% e 49% para a categoria financiamento nos anos 2007 e 2008, respectivamente.

Mas essas não são questões que serão investigadas neste trabalho. Aqui, pretende-se medir o impacto que o programa tem nas exportações das empresas que o utilizam, independentemente do tamanho da empresa. Ainda mais que o foco nas micro e pequenas empresas, criado em 2002, sofreu modificações em 2008 e 2009, anos em que resoluções determinaram o aumento dos valores do faturamento das empresas que poderiam ser foco do programa.

Ao medir o impacto do programa, este trabalho pretende contribuir para a análise de custo-benefício do Proex. Ou seja, pretende medir o quanto do que as empresas exportam tem relação direta com o suporte do programa.

**Tabela 7 – Orçamento do Proex – 2001/2009 (milhões)**

	LOA 2001	LOA 2002	LOA 2003	LOA 2004	LOA 2005	LOA 2006	LOA 2007	LOA 2008	LOA 2009
Financiamento						841,4	993,7	993,7	993,5
Equalização						1.215,4	1.300	500	1.300
<b>Total</b>	<b>2.219</b>	<b>2.219,1</b>	<b>2.467,3</b>	<b>2.366,9</b>	<b>2.802,4</b>	<b>2.056,8</b>	<b>2.293,7</b>	<b>1.493,7</b>	<b>2.293,5</b>

Elaboração da autora, a partir de dados da Secretaria do Tesouro Nacional e do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG).

**Tabela 8 – Execução da despesa com Proex – 2001/2008**

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Financiamento	1.286,6	965,5	722,6	754,9	893,5	729,2	526,6	486,4
Equalização	874,2	36,5	913,0	450,9	379,5	448,8	382,9	307,1
<b>Total</b>	<b>2.160,7</b>	<b>1.002,1</b>	<b>1.635,6</b>	<b>1.205,8</b>	<b>1.272,9</b>	<b>1.178,0</b>	<b>909,5</b>	<b>793,6</b>

Elaboração da autora, a partir de dados da Secretaria do Tesouro Nacional e do MPOG.

# CAPÍTULO III

## METODOLOGIA

### 3.1 INTRODUÇÃO

Dado que os valores exportados pelas empresas não estão exclusivamente relacionados à participação ou não no Proex, mas dependem de fatores relacionados ao perfil das firmas, torna-se necessário controlar essas características observáveis para driblar o viés de auto-seleção. Um opção seria fazer uma regressão com todas as variáveis e suas interações. Entretanto, há uma maneira mais sofisticada de lidar com o problema de heterogeneidade da relação entre valor exportado e características das firmas exportadoras que são os modelos de *matching* e *propensity score matching* (PSM).

O algoritmo de *matching* e o PSM aplicam-se em experimentos quase-naturais<sup>16</sup> e evitam que seja feito o controle de todas as interações possíveis numa equação de rendimentos, permitindo a melhor análise da relação causal entre o programa e o impacto nos rendimentos.

O principal objetivo dessas técnicas é fazer avaliações contrafactuais. No plano ideal, o melhor seria comparar o mesmo grupo com e sem o programa. Mas dada a impossibilidade de fazê-lo, utilizam-se técnicas econométricas para obtenção de um grupo com características muito semelhantes ao do grupo que recebeu o programa, mas que não foi beneficiado. Este grupo serve como controle para medir o efeito médio do programa. Agindo desta forma, estamos fazendo uma

---

<sup>16</sup> Os experimentos naturais são aleatórios. Para realizar comparações neste caso, bastaria efetuar uma diferença de médias.

seleção em observáveis, das quais o *matching* e o PSM são alguns dos modelos possíveis.

### 3.2 O MATCHING E O PROPENSITY SCORE

A técnica de *matching* consiste em combinar cada unidade tratada a uma outra (ou a um pequeno grupo) de não tratados com características muito semelhantes entre eles anteriores ao tratamento. O impacto é então medido comparando-se as médias dessas unidades (ABADIE and IMBENS, 2002). Ou seja, iremos combinar o uso do algoritmo com uma abordagem caso-controle antes e depois do tratamento (diferenças-das-diferenças) para expurgar do efeito atribuído ao tratamento efeitos temporais que são comuns a ambos os grupos e efeitos fixos aos grupos de tratamento e de controle.

Desta forma, a técnica de *matching* acaba corrigindo a avaliação contrafactual ao induzir à aleatoriedade da distribuição do programa, permitindo assim a avaliação de impacto através da comparação de médias.

A técnica de PSM, utilizada neste trabalho, também corrige a avaliação contrafactual, mas de um modo diferente do *hard matching*. No modelo PSM, são criados grupos de casos e controles a partir de um modelo probabilístico, ou seja, o viés causado pela seleção amostral não-aleatória é corrigido por meio da probabilidade de receber ou não o programa.

O que se faz, portanto, é a comparação entre as probabilidades estimadas e não entre cada unidade tratada com outra não tratada com características semelhantes. Isso quer dizer que o PSM faz a combinação de caso e controle com apenas uma dimensão e não várias, como o *hard matching*.

Neste caso, a probabilidade de um indivíduo receber o programa não é regredida diretamente sobre seus determinantes pelo método dos mínimos quadrados ordinários, mas sobre uma função de distribuição acumulada (probit ou logit).

Seja  $D_{it}$  (0,1) o indicador se o indivíduo  $i$  recebeu ou não o tratamento no período  $t$ ; e  $p_{it}$  ( $D=1$ ), a probabilidade do indivíduo  $i$  receber o tratamento, ou seja, seu *propensity score*.

$$D_{it} = \Phi (X_{it} - I\beta) + \varepsilon_i,$$

Em que  $\Phi$  (.) é uma função de distribuição acumulada.

Para assegurar que os estimadores de *matching* identificam e estimam de maneira consistente o efeito do tratamento, é preciso assumir que o fato de receber ou não o tratamento independe do resultado e que a probabilidade de receber o tratamento está entre zero e um. (ABADIE, et al, 2004)

Ou seja,

*Hipótese 1* - Condicional às características  $X$ ,  $p(D=1 | X)$  e  $(y_1, y_0)$  são independentes:

$$E(y_1|p(D=1 | X),D)= E(y_1|p(D=1 | X))$$
$$e E(y_0|p(D=1 | X),D)=E(y_0|p(D=1 | X))$$

*Hipótese 2* – É preciso haver indivíduos que não recebem o tratamento mas que possuem características muito semelhantes aos que o recebem:

$$c < Pr(D=1|X=x) < 1-c, \text{ para algum } c > 0.$$

A definição dos grupos de caso e controle tem de respeitar o critério do suporte comum, segundo o qual cada grupo precisa conter indivíduos que receberam e não receberam o tratamento. A diferença do *hard matching* com relação ao PSM é que neste último é preciso excluir grupos com probabilidade igual a um (ou 100%) de receber o programa e excluir, no outro extremo, os de probabilidade igual a zero de recebê-lo.

Ao se usar o escore de propensão, é necessário definir critérios para estabelecer o tamanho ou extensão do grupo de comparação para cada um dos tratados, quais sejam: o da proximidade (vizinho mais próximo), kernel (em que toda a amostra está dentro do suporte comum) ou de um raio pré-definido. (BLUNDELL & COSTA DIAS, 2000). Aqui usaremos kernel.

A aplicação da técnica se dá em quatro estágios:

1. Estima-se o modelo probabilístico
2. Os indivíduos são pareadas de acordo com o *propensity score*
3. Há a checagem das chamadas condições de balanceamento ou base, isto é, se  $X_i$  é aproximadamente igual a  $X_j$
4. Estima-se então o efeito tratamento médio.

### 3.3 STATA: COMANDOS *PSCORE* E *PSMATCH2*

Para calcular o escore de propensão, utilizamos o comando *pscore* do Stata, que implementa o algoritmo de Becker S. e Ichino A. (2002):

- 1) Estima-se o modelo *probit* ou *logit* para as empresa que acessaram o Proex:

$$\Pr\{D = 1 | X\} = \Phi (g(X)),$$

Onde  $\Phi(.)$  denota a função de distribuição acumulada e  $g(X)$  é a especificação que inclui todas as covariâncias entre as variáveis observáveis.

- 2) Ordenam-se as observações de maneira crescente, por escore de propensão, e dividir a amostra em  $k$  blocos.
- 3) Faz-se a checagem das chamadas condições de balanceamento, isto é, se  $X_i$  é aproximadamente igual a  $X_j$ . Em cada bloco é feito um teste para saber se a média do escore de propensão das variáveis de controle ( $D=0$ ) e de tratamento ( $D=1$ ) são iguais.
- 4) Em caso de falha do teste para algum bloco, dividir o bloco em dois e refazer o teste.
- 5) Continuar esse procedimento até que em todos os blocos as médias do escore de propensão sejam iguais.

Há, entretanto, outra função do Stata que implementa os diversos métodos de PSM para ajustar, antes do tratamento, as diferenças das características observáveis entre os grupos de tratados e não tratados. (LEUVEN & SIANESI-2003). Trata-se do comando *psmatch2*, que realiza o pareamento e calcula o valor médio do tratamento. Através da diferença das médias dos pares (tratados e controles) obtém-se a estimativa do efeito da política e a redução do viés de seleção é feita por meio do controle das características observáveis.

### 3.4 - AS CARACTERÍSTICAS OBSERVÁVEIS

Diversas são as características que determinam o sucesso exportador de uma firma. Estudos associam esse sucesso às características relacionadas aos tomadores

de decisão, como nível educacional e idade do funcionário; e às características específicas da firma, como tamanho (dado ou pelo número de funcionários ou pelo faturamento), experiência internacional, dependência em exportações e adaptação de produtos para o mercado externo (BROUTHERS & NAKOS, 2005).

Neste trabalho, as características observáveis utilizadas foram:

- 1) tamanho da firma, medido pelo logaritmo do número de funcionários contratados ( $n^o$  de contratos);
- 2) logaritmo do valor exportado;
- 3) idade da firma, em anos;
- 4) renda média mensal do funcionário, em reais;
- 5) tempo médio de estudo dos empregados da firma, em anos;
- 6) rotatividade no emprego<sup>17</sup>
- 7) intensidade tecnológica da firma<sup>18</sup>;

Indústria de alta tecnologia: aeronáutica e aeroespacial, farmacêutica, material de escritório e informática, equipamentos de rádio, TV e comunicação, instrumentos médicos de ótica e precisão. Indústria de média-alta tecnologia: máquinas e equipamentos elétricos, veículos automotores, reboques e semi-reboques, produtos químicos (excluindo os farmacêuticos), equipamentos para ferrovia e material de transporte, máquinas e equipamentos mecânicos. Indústria de média-baixa tecnologia: construção e reparação naval, borracha e produtos plásticos, produtos de petróleo refinado e outros combustíveis, outros produtos minerais não-metálicos e produtos metálicos. Indústria de baixa tecnologia: produtos manufaturados e bens reciclados, madeira e seus produtos, papel e celulose alimentos, bebidas e tabaco, têxteis, couro e calçados.

Para cada modelo (um para cada ano), foram utilizadas as características observáveis no ano  $t-1$  das empresas que acessaram o Proex no ano  $t$ .

---

<sup>17</sup> O cálculo da taxa de rotatividade mensal é obtido utilizando o menor valor entre o total de admissões e desligamentos sobre o total de empregos no 1º dia do mês.

$$TR(t) = \frac{\text{mínimo}(A(t), D(t))}{E(t)} \times 100$$

Onde: TR = taxa de rotatividade do mês  $t$ ;  $A(t)$  = total de admissões no mês  $t$ ;  $D(t)$  = total de desligamentos no mês  $t$ ;  $E(t)$  = total de empregos no 1º dia do mês.

<sup>18</sup> Os produtos industrializados distinguem-se em quatro classes de produtos em termos de sua intensidade tecnológica: alta, média-alta, média-baixa e baixa. Esta distinção provém de um estudo da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE, que classificou os setores industriais conforme o seu nível relativo de dispêndio em atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico (P&D) com relação ao valor agregado. A FUNCEX adaptou esta classificação para o caso brasileiro, elaborando um tradutor que estabeleceu a correspondência das atividades caracterizadas no estudo da OCDE.

**Tabela 9 – Painel das características observáveis**

Variáveis	Nº obs	Média	Desvio-padrão
<b>Ano 2000</b>			
Acessou Proex	2522	0,009	0,095
valor exportado	2522	1081575	3175098
log do valor exportado	2522	12,029	2,173
tamanho da firma	2522	107,433	60,342
log do tamanho da firma	2522	4,513	0,584
empregados com curso superior	2522	12,112	16,834
renda média mensal do funcionário	2522	875,345	589,353
log da renda média mensal do funcionário	2522	6,588	0,604
tempo médio de estudo do funcionário	2522	7,928	1,972
idade da empresa	2522	21,8278	11,1017
Rotatividade	2522	0,5060	0,2464
proporção de funcionários com curso superior	2522	0,1121	0,1323
intensidade tecnológica baixa	2522	0,3632	0,4810
intensidade tecnológica média baixa	2522	0,2407	0,4276
intensidade tecnológica média alta	2522	0,3493	0,4769
intensidade tecnológica alta	2522	0,0468	0,2112
<b>Ano 2001</b>			
Acessou Proex	2883	0,0156	0,1240
valor exportado	2752	1081997	3997525
log do valor exportado	2752	11,976	2,170
tamanho da firma	2752	106,205	59,466
log do tamanho da firma	2752	4,5028	0,5818
empregados com curso superior	2752	12,416	18,298
renda média mensal do funcionário	2752	966,541	707,250
log da renda média mensal do funcionário	2752	6,6702	0,6189
tempo médio de estudo do funcionário	2752	8,151	2,007
idade da empresa	2752	22,003	11,340
Rotatividade	2752	0,502	0,247
proporção de funcionários com curso superior	2752	0,11507	0,13703
intensidade tecnológica baixa	2752	0,36955	0,48277
intensidade tecnológica média baixa	2752	0,24273	0,42881
intensidade tecnológica média alta	2752	0,34193	0,47444
intensidade tecnológica alta	2752	0,04578	0,20906
<b>Ano 2002</b>			
Acessou Proex	3096	0,02778	0,16436
valor exportado	2980	1102361	4086393
log do valor exportado	2980	11,9095	2,2282
tamanho da firma	2980	104,7171	59,3528
log do tamanho da firma	2980	4,4867	0,5837
empregados com curso superior	2980	12,8387	17,8482
renda média mensal do funcionário	2980	1.049,78	773,1178
log da renda média mensal do funcionário	2980	6,7513	0,6190
tempo médio de estudo do funcionário	2980	8,3805	2,0220
idade da empresa	2980	22,1692	11,4276
Rotatividade	2980	0,4815	0,2535
proporção de funcionários com curso superior	2980	0,1220	0,1413
intensidade tecnológica baixa	2980	0,3698	0,4828
intensidade tecnológica média baixa	2980	0,2386	0,4263
<i>Continua...</i>			

intensidade tecnológica média alta	2980	0,3436	0,4750
intensidade tecnológica alta	2980	0,0480	0,2138
<b>Ano 2003</b>			
Acessou Proex	3445	0,0340	0,1812
valor exportado	3321	1.292.548	5.065.857
log do valor exportado	3321	12,1140	2,1815
tamanho da firma	3321	104,3502	59,1011
log do tamanho da firma	3321	4,4842	0,5813
empregados com curso superior	3321	13,5346	18,9637
renda média mensal do funcionário	3321	1.174,2	888,7425
log da renda média mensal do funcionário	3321	6,8620	0,6157
tempo médio de estudo do funcionário	3321	8,6557	1,9979
idade da empresa	3321	22,3039	11,8286
Rotatividade	3321	0,47563	0,25495
proporção de funcionários com curso superior	3321	0,13052	0,15043
intensidade tecnológica baixa	3321	0,37519	0,48424
intensidade tecnológica média baixa	3321	0,24210	0,42842
intensidade tecnológica média alta	3321	0,33394	0,47169
intensidade tecnológica alta	3321	0,048781	0,215441
<b>Ano 2004</b>			
Acessou Proex	3885	0,040669	0,197548
valor exportado	3699	1.572.307	6.038.185
log do valor exportado	3699	12,3938	2,1433
tamanho da firma	3699	103,7010	58,8008
log do tamanho da firma	3699	4,4789	0,5783
empregados com curso superior	3699	13,6157	19,0276
renda média mensal do funcionário	3699	1.287,26	1.003,13
log da renda média mensal do funcionário	3699	6,9532	0,6116
tempo médio de estudo do funcionário	3699	8,8245	1,9460
idade da empresa	3699	22,2416	11,9102
Rotatividade	3699	0,5092	0,2673
proporção de funcionários com curso superior	3699	0,1312	0,1498
intensidade tecnológica baixa	3699	0,3747	0,4841
intensidade tecnológica média baixa	3699	0,2444	0,4298
intensidade tecnológica média alta	3699	0,3344	0,4718
intensidade tecnológica alta	3699	0,0465	0,2106
<b>Ano 2005</b>			
Acessou Proex	4118	0,0447	0,2066
valor exportado	3932	1.684.704	6.103.264
log do valor exportado	3932	12,5257	2,1077
tamanho da firma	3932	104,2731	58,4204
log do tamanho da firma	3932	4,4876	0,5730
empregados com curso superior	3932	13,9801	18,8972
renda média mensal do funcionário	3932	1.351,53	1.059,27
log da renda média mensal do funcionário	3932	7,0055	0,6018
tempo médio de estudo do funcionário	3932	8,9740	1,9080
idade da empresa	3932	21,6045	12,0522
Rotatividade	3932	0,5099	0,2529
proporção de funcionários com curso superior	3932	0,1347	0,1493
intensidade tecnológica baixa	3932	0,3767	0,4846
intensidade tecnológica média baixa	3932	0,2373	0,4255
intensidade tecnológica média alta	3932	0,3347	0,4719
<i>Continua...</i>			

intensidade tecnológica alta	3932	0,0514	0,2208
<b>Ano 2006</b>			
Acessou Proex	4675	0,0340	0,1813
valor exportado	4526	2.047.486	17.400.000
log do valor exportado	4526	12,4674	2,2182
tamanho da firma	4526	103,3608	59,5153
log do tamanho da firma	4526	4,4705	0,5872
empregados com curso superior	4526	14,0144	18,9495
renda média mensal do funcionário	4526	1.398,49	1.079,34
log da renda média mensal do funcionário	4526	7,0515	0,5798
tempo médio de estudo do funcionário	4526	9,1422	1,8678
idade da empresa	4526	21,9513	12,0838
Rotatividade	4526	0,5058	0,2498
proporção de funcionários com curso superior	4526	0,1355	0,1491
intensidade tecnológica baixa	4526	0,3785	0,4851
intensidade tecnológica média baixa	4526	0,2388	0,4264
intensidade tecnológica média alta	4526	0,3257	0,4687
intensidade tecnológica alta	4526	0,0570	0,2319
<b>Ano 2007</b>			
Acessou Proex	7729	0,0289	0,1674
valor exportado	7729	1,48E+07	1,79E+08
lvalor exportado	7729	12,9757	2,7857
tamanho da firma	7729	413,51	1.413,29
empregados com curso superior	7729	61,3996	349,2749
renda média mensal do funcionário	7729	1.505,26	1.109,78
tempo médio de estudo do funcionário	7729	9,3284	1,8246
idade da empresa	7729	25,3579	13,8567
Rotatividade	7729	0,5477	0,2587
proporção de funcionários com curso superior	7729	0,1373	0,1459
intensidade tecnológica baixa	7729	0,4034	0,4906
intensidade tecnológica média baixa	7729	0,2352	0,4242
intensidade tecnológica média alta	7729	0,3081	0,4617
intensidade tecnológica alta	7729	0,0533	0,2247

Elaboração da autora e do Ipea, a partir de dados da Rais, da Secex e das empresas que acessaram o Proex (MDIC).

# CAPÍTULO IV

## RESULTADOS

### 4.1 - INTRODUÇÃO

A aplicação da técnica de PSM dá-se em quatro estágios:

1. Estima-se o modelo probabilístico;
2. As empresas são pareadas de acordo com o *propensity score*
3. Há a checagem das chamadas condições de balanceamento ou base, isto é, se  $X_i$  é aproximadamente igual a  $X_j$
4. Estima-se então o efeito médio do tratamento sobre os tratados (ATT, sigla do inglês Average Treatment Effect on the Treated).

Cada uma dessas etapas será descrita a seguir.

### 4.2 - ESTIMANDO O MODELO PROBABILÍSTICO - *PROBIT*

A principal função desta etapa é estimar o escore de propensão para cada ano analisado, o que possibilitará o pareamento das firmas e, posterior avaliação do impacto do Proex. Esse escore será dado pela probabilidade da firma acessar ou não o programa dadas as suas características observáveis.

O modelo de probabilidade linear (MPL) estimado por MQO explica uma resposta binária por meio de regressão, medindo a probabilidade de acessar o programa, dada uma variação de uma das variáveis explicativas (Wooldridge, 2006). Mas o MPL tem inconvenientes: ele pode gerar probabilidades menores que zero e maiores do que um, contém heteroscedasticidade (variância do termo do erro

não é constante) e o efeito parcial das variáveis explicativas é constante. Para compensar essas desvantagens, podem ser utilizados modelos de resposta binária, cujo interesse é saber a probabilidade de resposta:

$$P(y=1/x) = P(y=1/ x_1, x_2, \dots, x_k)$$

Em nosso caso, o modelo de resposta binária utilizado para estimar o escore de propensão será o *probit*.

$$P(y=1/x) = G(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k)$$

Sendo G uma função distribuição cumulativa normal padrão:

$$G(z) = \Phi(z) = \int_{-\infty}^z \phi(v) dv,$$

Onde:  $\phi(z) = (2\pi)^{-1/2} \exp(-z^2/2)$

Em que:  $0 < G(z) < 1$

Nesta seção, serão apresentados os modelos *probit* estimados para mensurar, a cada ano do período analisado, a probabilidade das empresas exportadoras acessarem ou não o Proex.

Para evitar a endogeneidade com o tratamento, são utilizadas as características observáveis antes do tratamento. Ou seja, a probabilidade de acessar o Proex em t é estimada utilizando-se as características da empresa no ano anterior, t-1.

Notar-se-á que muitas das variáveis incluídas nos modelos não são significativas quando analisadas de forma isolada, porém, têm sua contribuição no escore de propensão gerado.

A interpretação dos dados do *probit* não é trivial. Para facilitar a análise, utilizaremos uma regra prática de aproximação para escalonar os coeficientes *probit* e ter uma idéia dos efeitos da variação de cada variável sobre a probabilidade de resposta,  $P(y=1/x)$  (Wooldridge, 2006). A regra diz que é preciso multiplicar os coeficientes *probit* por 0,4 para torná-los comparáveis com as estimativas de probabilidade linear.

**Tabela 10 – Probabilidade de acessar o Proex em 2001 – características de 2000.**

Variáveis	Coefficiente	Erro-padrão	Z	P> z	Intervalo de Confiança de 95%	
Log do valor exportado	0,2464998	0,0521821	4,72	0,000	0,1442247	0,3487748
Log do número de funcionários	0,0708842	0,1541279	0,46	0,646	-0,2312009	0,3729694
Renda média dos funcionários (R\$)	-0,0003612	0,0002019	-1,79	0,074	-0,0007568	0,0000345
Tempo médio de estudo(ano)	0,037645	0,0578922	0,65	0,516	-0,0758216	0,1511117
Idade da firma	0,0022976	0,0079137	0,29	0,772	-0,013213	0,0178082
Rotatividade	0,265425	0,3501683	0,76	0,448	-0,4208923	0,9517422
Intensidade tecnológica - média baixa	-0,142197	0,2983901	-0,48	0,634	-0,7270309	0,4426369
Intensidade tecnológica – média alta	0,8277616	0,2304273	3,59	0,000	0,3761325	1,279391
Intensidade tecnológica - alta	0,5728531	0,3804544	1,51	0,132	-0,1728238	1,31853
Constante	-6,26346	0,9770859	-6,41	0,000	-8,17851	-4,348404

Isso significa que, por exemplo, um aumento de 1% no número de funcionários da firma, aumenta em 2,8% a chance da empresa acessar o Proex, pois  $0,07 \times 0,4 = 0,028$ . As categorias de intensidade tecnológica não podem ser avaliadas desta maneira por tratarem-se de *dummy* de categorias múltiplas, o que será analisado mais abaixo.

**Tabela 11 – Probabilidade de acessar o Proex em 2002 – características de 2001.**

Variáveis	Coefficiente	Erro-padrão	Z	P> z	Intervalo de Confiança de 95%	
Log do valor exportado	0,1890393	0,0341332	5,54	0,000	0,1221394	0,2559391
Log do número de funcionários	-0,0454853	0,1055662	-0,43	0,667	-0,2523913	0,1614208
Renda média dos funcionários (R\$)	-0,0003898	0,0001345	-2,9	0,004	-0,0006535	-0,0001261
Tempo médio de estudo(ano)	0,0548368	0,0376593	1,46	0,145	-0,0189741	0,1286478
Idade da firma	0,0004035	0,0054169	0,07	0,941	-0,0102134	0,0110205
Rotatividade	-0,1402001	0,2525613	-0,56	0,579	-0,6352111	0,354811
Intensidade tecnológica - baixa	0,0461954	0,1562911	0,3	0,768	-0,2601295	0,3525203
Intensidade tecnológica - média alta	0,2192471	0,1598776	1,37	0,170	-0,0941073	0,5326015
Intensidade tecnológica - alta	0,033485	0,3208010	0,1	0,917	-0,5952733	0,6622434
Constante	-4,19920	0,6271409	-6,7	0,000	-5,428376	-2,970029

**Tabela 12 - Probabilidade de acessar o Proex em 2003 - características de 2002**

Variáveis	Coeficiente	Erro-padrão	Z	P> z	Intervalo de Confiança de 95%	
Log do valor exportado	0,1614157	0,0288070	5,6	0,000	0,1049551	0,2178763
Log do número de funcionários	0,1541442	0,0958235	1,61	0,108	-0,0336664	0,3419548
Renda média dos funcionários (R\$)	-0,000511	0,0001367	-3,74	0,000	-0,000779	-0,0002431
Tempo médio de estudo(ano)	0,0201879	0,0339748	0,59	0,552	-0,0464016	0,0867773
Idade da firma	-0,0094798	0,0049764	-1,9	0,057	-0,0192333	0,0002737
Rotatividade	0,0267298	0,2141770	0,12	0,901	-0,3930495	0,4465091
Intensidade tecnológica - baixa	-0,0709707	0,2816897	-0,25	0,801	-0,6230723	0,4811309
Intensidade tecnológica - média baixa	-0,3872444	0,2971192	-1,3	0,192	-0,9695873	0,1950986
Intensidade tecnológica - média alta	0,1576598	0,2744355	0,57	0,566	-0,3802239	0,6955436
Constante	-3,97557	0,6319933	-6,29	0,000	-5,214256	-2,736887

**Tabela 13 - Probabilidade de acessar o Proex em 2004 - características de 2003**

Variáveis	Coeficiente	Erro-padrão	Z	P> z	Intervalo de Confiança de 95%	
Log do valor exportado	0,1748948	0,0263116	6,65	0,000	0,123325	0,2264646
Log do número de funcionários	0,1229158	0,0862870	1,42	0,154	-0,0462036	0,2920352
Renda média dos funcionários (R\$)	-0,0004839	0,0001090	-4,44	0,000	-0,0006976	-0,0002703
Tempo médio de estudo(ano)	0,0457093	0,0301307	1,52	0,129	-0,0133459	0,1047644
Idade da firma	-0,001713	0,0041092	-0,42	0,677	-0,0097668	0,0063408
Rotatividade	0,274778	0,1823710	1,51	0,132	-0,0826626	0,6322186
Intensidade tecnológica - baixa	0,205706	0,1273023	1,62	0,106	-0,043802	0,4552139
Intensidade tecnológica - média alta	0,3752423	0,1370499	2,74	0,006	0,1066294	0,6438553
Intensidade tecnológica - alta	0,4814785	0,2224777	2,16	0,030	0,0454302	0,9175267
Constante	-4,69111	0,5306552	-8,84	0,000	-5,731174	-3,651044

**Tabela 14 - Probabilidade de acessar o Proex em 2005 - características de 2004**

Variáveis	Coeficiente	Erro-padrão	Z	P> z	Intervalo de Confiança de 95%	
Log do valor exportado	0,2180947	0,0266880	8,17	0,000	0,1657872	0,2704023
Log do número de funcionários	0,0794849	0,0805022	0,99	0,323	-0,0782965	0,2372664
Renda média dos funcionários (R\$)	-0,0004198	0,0000880	-4,77	0,000	-0,0005923	-0,0002473
Tempo médio de estudo(ano)	0,0561479	0,0295928	1,9	0,058	-0,0018529	0,1141488
Idade da firma	-0,0010151	0,0038884	-0,26	0,794	-0,0086361	0,006606
Rotatividade	0,3648541	0,1643041	2,22	0,026	0,0428241	0,6868842
Intensidade tecnológica - média baixa	-0,1931728	0,1209320	-1,6	0,110	-0,4301951	0,0438496
Intensidade tecnológica - média alta	0,2112015	0,1138264	1,86	0,064	-0,0118941	0,4342971
Intensidade tecnológica - alta	0,2220989	0,2101317	1,06	0,291	-0,1897518	0,6339495
Constante	-5,07635	0,5174078	-9,81	0,000	-6,090452	-4,06225

**Tabela 15 - Probabilidade de acessar o Proex em 2006 - características de 2005**

Variáveis	Coefficiente	Erro-padrão	Z	P> z	Intervalo de Confiança de 95%	
Log do valor exportado	0,215751	0,027177	7,94	0,000	0,162485	0,269017
Log do número de funcionários	0,2233609	0,0843402	2,65	0,008	0,058057	0,3886647
Renda média dos funcionários (R\$)	-0,0004874	0,0000934	-5,22	0,000	-0,0006704	-0,0003043
Tempo médio de estudo(ano)	0,0621543	0,0312852	1,99	0,047	0,0008364	0,1234722
Idade da firma	-0,0007927	0,0040081	-0,2	0,843	-0,0086485	0,0070631
Rotatividade	-0,0328731	0,1872076	-0,18	0,861	-0,3997933	0,3340471
Intensidade tecnológica - baixa	0,1997239	0,1220642	1,64	0,102	-0,0395175	0,4389653
Intensidade tecnológica - média alta	0,3741032	0,1312145	2,85	0,004	0,1169276	0,6312788
Intensidade tecnológica - alta	0,2586967	0,2320753	1,11	0,265	-0,1961624	0,7135559
Constante	-5,77392	0,5602003	10,31	0,000	-6,871888	-4,675943

**Tabela 16 - Probabilidade de acessar o Proex em 2007 - características de 2006**

Variáveis	Coefficiente	Erro-padrão	Z	P> z	Intervalo de Confiança de 95%	
Log do valor exportado	0,1893477	0,0225026	8,41	0,000	0,1452434	0,233452
Log do número de funcionários	0,1145156	0,0697904	1,64	0,101	-0,022271	0,2513023
Renda média dos funcionários (R\$)	-0,0005489	0,0000933	-5,88	0,000	-0,0007318	-0,0003661
Tempo médio de estudo(ano)	0,0941917	0,0288394	3,27	0,001	0,0376675	0,1507159
Idade da firma	-0,0009402	0,0035867	-0,26	0,793	-0,00797	0,0060896
Rotatividade	-0,053565	0,1713906	-0,31	0,755	-0,3894843	0,2823543
Intensidade tecnológica - baixa	0,0727991	0,1946028	0,37	0,708	-0,3086155	0,4542136
Intensidade tecnológica - média baixa	-0,1343799	0,2002972	-0,67	0,502	-0,5269552	0,2581955
Intensidade tecnológica - média alta	0,1230742	0,19086	0,64	0,519	-0,2510045	0,497153
Constante	-4,948224	0,5182642	-9,55	0,000	-5,964003	-3,932445

De modo geral, ao nível de 5% de significância, o tamanho da empresa, mensurado pelo número de funcionários, não aparece como variável relevante na probabilidade da empresa acessar ou não o Proex. A renda média dos funcionários parece ser relevante na probabilidade de acessar o programa. Mas, quanto menor a renda do funcionário, maior a probabilidade de acessar o Proex.

Tempo médio de estudo mostrou-se menos ou mais significativo dependendo do ano da analisado.

A interpretação dos coeficientes das variáveis intensidade tecnológica exige uma análise mais acurada. Por tratar-se de *dummy* para categorias múltiplas, a cada ano, uma das categorias foi retirada para evitar o problema da colinearidade. Dos resultados do *probit*, pode-se depreender apenas indícios do que está acontecendo por meio dos sinais (negativo ou positivo) dos coeficientes. Assim, o

sinal indica se a probabilidade de acessar o Proex é maior ou menor em relação à categoria que foi retirada. Tem-se o seguinte quadro:

**Tabela 17 - Impacto da intensidade tecnológica na probabilidade de acessar o Proex em (t+1)**

Ano (t)	Baixa	Média baixa	Média alta	Alta
2000	retirada do probit	menor	maior	maior
2001	maior	retirada do probit	maior	maior
2002	menor	menor	maior	retirada do probit
2003	maior	retirada do probit	maior	maior
2004	retirada do probit	menor	maior	maior
2005	Maior	retirada do probit	maior	maior
2006	Maior	menor	maior	retirada do probit

Isso quer dizer que as empresas que no ano 2000 estavam na categoria intensidade tecnológica Média Baixa tinham probabilidade menor de acessar o Proex no ano 2001 do que as empresas de intensidade Baixa. Já para as empresas de intensidade tecnológica Média Alta ou Alta a probabilidade de acessar o programa era maior do que a das empresas de intensidade tecnológica Baixa.

Para se ter uma idéia da dimensão dessas probabilidade, calculou-se a média das probabilidades de todas as observações para cada uma das categorias de intensidade tecnológica. Chegou-se ao seguinte resultado:

**Tabela 18 – Média das probabilidades de acessar o Proex em (t+1) por categoria de intensidade tecnológica (%)**

Ano (t)	Baixa	Média baixa	Média alta	Alta
2000	0,2	0,1	2,4	1,1
2001	1,8	1,5	3,1	1,7
2002	2,3	1,1	3,7	2,5
2003	2,9	1,7	4,1	4,9
2004	2,8	1,8	4,7	4,5
2005	2,3	1,3	3,27	2,7
2006	2,5	1,5	2,8	2,1

Em 2000, se todas as empresas fossem de intensidade tecnológica Baixa, a média da probabilidade de acessar o Proex no ano seguinte seria de apenas 0,2%. Essa média seria de 2,4% se todas as empresas fossem de intensidade tecnológica Média Alta e de 1,1% se fossem de intensidade Alta. Lembrando que na categoria de

alta intensidade tecnológica estão as indústrias aeronáutica e aeroespacial e farmacêutica. Na de intensidade média alta está a indústria de veículos automotores.

De todas as categorias, as que apresentam maiores médias de probabilidades de acessar o Proex são as categorias Alta e Média Alta. O que sinaliza que o programa tem maior penetração nas empresas de maior intensidade tecnológica.

### 4.3 - CHECANDO AS CONDIÇÕES DE BALANCEAMENTO

A condição de balanceamento implica que o teste de hipótese seja feito apenas entre observações cujo escore de propensão pertença a um mesmo intervalo. A condição de suporte comum melhora a qualidade do *matching* utilizado na estimativa do efeito médio do tratamento (ATE, sigla em inglês de Average Treatment Effect).

A idéia é que as distribuições de  $P(y=1 | \mathbf{X})$  dos casos e controles tenham o mesmo suporte, a fim de garantir que na vizinhança de um ponto existam indivíduos que não recebam o tratamento mesmo que tenham características muito semelhantes daqueles que o recebem. Supõe-se que, se  $P_i(.)$  é suficientemente próximo a  $P_j(.)$ , então  $X_i$  é aproximadamente igual a  $X_j$ .

Os resultados das tabelas 19 a 25 mostram que, de maneira geral, o impacto do Proex foi significativamente positivo sobre a variação do valor exportado. Ou seja, entre um ano e outro as empresas beneficiárias do Proex parecem ter uma taxa de crescimento das exportações maior do que as não beneficiárias.

Ao checar as condições de balanceamento, nota-se, em geral, a boa qualidade do *matching* já que as médias obtidas pras as variáveis observáveis nos grupos de controle e tratamento se aproximaram significativamente.

A média da taxa de crescimento das exportações no período seguinte, por sua vez, manteve-se diferente e maior para as empresas que acessaram o Proex.

Para o ano de 2001 (Tabela 19), alguns controles antes do *matching* estavam piores do que após o pareamento. Características como renda média e tempo médio de estudo e idade da firma “melhoraram” para serem comparáveis ao grupo que acessou o Proex. O que indica que empresas melhores acessam o programa.

No ano de 2005, o balanceamento não foi satisfeito para as variáveis tamanho da firma e intensidade tecnológica Média Baixa. Já no ano de 2006, além dessas duas variáveis, outra que não teve a condição de balanceamento satisfeita foi a intensidade tecnológica Baixa.

Vale ressaltar que em 2002, 2003, 2004 e 2007, as taxas de crescimento do valor exportado foram ainda mais significativas dado que o valor exportado no ano imediatamente anterior ao ano de acesso ao programa, o valor exportado pelas empresas foi o mesmo para os dois grupos – controle e tratamento.

Já nos anos 2001, 2005 e 2006, os valores exportados no ano anterior ao de acesso ao programa nos dois grupos foi diferente, sendo maior o valor exportado pelo grupo de empresas que acessaram o Proex. Ou seja, essas empresas, mesmo saindo de patamares maiores do valor exportado, conseguiram crescer mais em termos percentuais que as demais.

**Tabela 19 - Teste-t para comparação de médias das beneficiárias do Proex e das não-beneficiárias antes e depois do matching - ano 2001**

Variáveis	Antes do matching					Depois do matching					% Redução do viés
	Proex=1 (nº de obs: 34) Média	Proex=0 (nº de obs: 2157) Média	Diferença das médias	Estadística -t	P- valor	Proex=1 (nº de obs: 34) Média	Proex=0 (nº de obs: 1504) Média	Diferença das médias	Estadística -t	P- valor	
Δ valor exportado entre 2001 e 2000	0,20044	0,04446	0,15598	0,84	0,401	0,20044	-0,11179	0,31223	2,92	0,003	-100,2
Log do valor exportado	13,81	12,132	1,678	4,71	0,000	13,81	13,19	0,62	2,03	0,043	63,1
Log do número de funcionários	4,664	4,4962	0,1678	1,73	0,085	4,664	4,5801	0,0839	0,61	0,542	50,0
Renda média dos funcionários (R\$)	995,24	877,85	117,39	1,15	0,249	995,24	925,22	70,02	0,58	0,559	40,4
Tempo médio de estudo(ano)	8,4451	7,9186	0,5265	1,55	0,121	8,4451	8,0878	0,3573	0,46	0,646	32,1
Idade da firma	22,42	22	0,42	0,22	0,825	22,42	22,364	0,056	0,21	0,835	86,6
Rotatividade	0,49743	0,49811	-0,00068	-0,02	0,987	0,49743	0,50597	-0,00854	-0,02	0,983	-1159,8
Intensidade tecnológica - baixa	0,23529	0,36254	-0,12725	-1,53	0,125	0,23529	0,31866	-0,08337	-0,32	0,747	34,5
Intensidade tecnológica - média baixa	0,05882	0,24664	-0,18782	-2,53	0,011	0,05882	0,11991	-0,06109	-0,98	0,327	67,5
Intensidade tecnológica - média alta	0,64706	0,344	0,30306	3,69	0,000	0,64706	0,50394	0,14312	0,89	0,375	52,8
Intensidade tecnológica - alta	0,05882	0,04682	0,012	0,33	0,743	0,05882	0,05749	0,00133	-0,14	0,887	88,9

**Tabela 20 - Teste-t para comparação de médias das beneficiárias do Proex e das não-beneficiárias antes e depois do matching - ano 2002**

Variáveis	Antes do matching					Depois do matching					% Redução do viés
	Proex=1 (nº de obs: 70)	Proex=0 (nº de obs: 2271)	Diferença das médias	Estatística -t	P- valor	Proex=1 (nº de obs: 70)	Proex=0 (nº de obs: 1949)	Diferença das médias	Estatística -t	P- valor	
	Média	Média				Média	Média				
Δ valor exportado entre 2002 e 2001	0,27084	-0,00405	0,27489	1,94	0,052	0,27084	-0,12352	0,39436	3,69	0,000	-43,5
Log do valor exportado	13,415	12,101	1,314	5,35	0,000	13,415	12,889	0,526	0,66	0,511	60,0
Log do número de funcionários	4,5646	4,4916	0,073	1,06	0,288	4,5646	4,5344	0,0302	-0,14	0,887	58,7
Renda média dos funcionários (R\$)	862,67	985,66	-122,99	-1,39	0,164	862,67	899,38	-36,71	-0,18	0,857	70,2
Tempo médio de estudo(ano)	8,0288	8,1463	-0,1175	-0,48	0,632	8,0288	8,0301	-0,0013	-0,09	0,932	98,9
Idade da firma	21,391	22,24	-0,849	-0,62	0,534	21,391	21,861	-0,47	-0,03	0,976	44,6
Rotatividade	0,50646	0,49334	0,01312	0,45	0,656	0,50646	0,49963	0,00683	0,08	0,939	48,0
Intensidade tecnológica - baixa	0,44286	0,3646	0,07826	1,34	0,181	0,44286	0,40367	0,03919	-0,3	0,761	49,9
Intensidade tecnológica - média baixa	0,17143	0,24395	-0,07252	-1,4	0,163	0,17143	0,20332	-0,03189	0,21	0,832	56,0
Intensidade tecnológica - média alta	0,35714	0,34434	0,0128	0,22	0,824	0,35714	0,35312	0,00402	0,21	0,831	68,6
Intensidade tecnológica - alta	0,02857	0,04712	-0,01855	-0,73	0,468	0,02857	0,03989	-0,01132	-0,23	0,821	39,0

**Tabela 21 - Teste-t para comparação de médias das beneficiárias do Proex e das não-beneficiárias antes e depois do matching - ano 2003**

Variáveis	Antes do matching					Depois do matching					% Redução do viés
	Proex=1 (nº de obs: 96)	Proex=0 (nº de obs: 2481)	Diferença das médias	Estatística -t	P- valor	Proex=1 (nº de obs: 96)	Proex=0 (nº de obs: 1894)	Diferença das médias	Estatística -t	P- valor	
	Média	Média				Média	Média				
Δ valor exportado entre 2003 e 2002	0,49357	0,37795	0,11562	0,97	0,331	0,49357	0,2485	0,24507	4,87	0,000	-112,0
Log do valor exportado	13,218	11,964	1,254	5,72	0,000	13,218	12,85	0,368	-0,33	0,742	70,7
Log do número de funcionários	4,5955	4,4789	0,1166	1,99	0,047	4,5955	4,5581	0,0374	-0,07	0,944	67,9
Renda média dos funcionários (R\$)	766,04	1080,6	-314,56	-3,84	0,000	766,04	817,71	-51,67	0,22	0,823	83,6
Tempo médio de estudo(ano)	7,8079	8,429	-0,6211	-2,92	0,004	7,8079	7,9493	-0,1414	0,14	0,891	77,2
Idade da firma	19,16	22,461	-3,301	-2,73	0,006	19,16	20,21	-1,05	0,16	0,874	68,2
Rotatividade	0,55723	0,47251	0,08472	3,24	0,001	0,55723	0,5318	0,02543	-0,52	0,602	70,0
Intensidade tecnológica - baixa	0,54167	0,36558	0,17609	3,51	0,000	0,54167	0,48674	0,05493	-0,55	0,582	68,8
Intensidade tecnológica - média baixa	0,10417	0,24466	-0,14049	-3,17	0,002	0,10417	0,13081	-0,02664	0,34	0,731	81,0
Intensidade tecnológica - média alta	0,32292	0,34341	-0,02049	-0,41	0,678	0,32292	0,3445	-0,02158	0,29	0,769	-5,3
Intensidade tecnológica - alta	0,03125	0,04635	-0,0151	-0,69	0,488	0,03125	0,03795	-0,0067	0,07	0,945	55,7

**Tabela 22 - Teste-t para comparação de médias das beneficiárias do Proex e das não-beneficiárias antes e depois do matching - ano 2004**

Variáveis	Antes do matching					Depois do matching					% Redução do viés
	Proex=1 (nº de obs: 131) Média	Proex=0 (nº de obs:2753) Média	Diferença das médias	Estatística -t	P- valor	Proex=1 (nº de obs: 131) Média	Proex=0 (nº de obs:2163) Média	Diferença das médias	Estatística -t	P- valor	
Δ valor exportado entre 2004 e 2003	0,65822	0,46124	0,19698	2,09	0,036	0,65822	0,31397	0,34425	5,86	0,000	-74,8
Log do valor exportado	13,337	12,113	1,224	6,54	0,000	13,337	13,035	0,302	-0,59	0,558	75,3
Log do número de funcionários	4,578	4,4471	0,1309	2,63	0,009	4,578	4,5386	0,0394	-0,46	0,644	69,9
Renda média dos funcionários (R\$)	876,95	1203,6	-326,65	-4,06	0,000	876,95	906,13	-29,18	1	0,315	91,1
Tempo médio de estudo(ano)	8,2077	8,6866	-0,4789	-2,66	0,008	8,2077	8,2483	-0,0406	0,3	0,765	91,5
Idade da firma	20,408	22,353	-1,945	-1,84	0,066	20,408	20,996	-0,588	0,23	0,816	69,7
Rotatividade	0,55642	0,46411	0,09231	4,13	0,000	0,55642	0,52898	0,02744	-0,2	0,843	70,3
Intensidade tecnológica - baixa	0,51908	0,36433	0,15475	3,59	0,000	0,51908	0,47859	0,04049	-0,53	0,599	73,8
Intensidade tecnológica - média baixa	0,1374	0,25427	-0,11687	-3,03	0,003	0,1374	0,16306	-0,02566	0,63	0,532	78,0
Intensidade tecnológica - média alta	0,29008	0,33454	-0,04446	-1,06	0,291	0,29008	0,30484	-0,01476	0,01	0,990	66,8
Intensidade tecnológica - alta	0,05344	0,04686	0,00658	0,35	0,729	0,05344	0,05351	-7E-05	0,06	0,951	98,9

**Tabela 23 - Teste-t para comparação de médias das beneficiárias do Proex e das não-beneficiárias antes e depois do matching - ano 2005**

Variáveis	Antes do matching					Depois do matching					% Redução do viés
	Proex=1 (nº de obs: 160)	Proex=0 (nº de obs: 3036)	Diferença das médias	Estatística -t	P- valor	Proex=1 (nº de obs:160)	Proex=0 (nº de obs: 2788)	Diferença das médias	Estatística -t	P- valor	
	Média	Média				Média	Média				
Δ valor exportado entre 2005 e 2004	0,34231	0,21216	0,13015	1,63	0,104	0,34231	0,06963	0,27268	6,62	0,000	-109,5
Log do valor exportado	13,748	12,393	1,355	8,33	0,000	13,748	13,461	0,287	-2,16	0,031	78,8
Log do número de funcionários	4,5855	4,4465	0,139	3,1	0,002	4,5855	4,5399	0,0456	-1,67	0,095	67,2
Renda média dos funcionários (R\$)	974,52	1318,9	-344,38	-4,13	0,000	974,52	1027,5	-52,98	1,52	0,127	84,6
Tempo médio de estudo(ano)	8,398	8,8326	-0,4346	-2,74	0,006	8,398	8,4592	-0,0612	0,46	0,642	85,9
Idade da firma	20,262	22,445	-2,183	-2,25	0,024	20,262	20,757	-0,495	-0,15	0,880	77,3
Rotatividade	0,60690	0,49557	0,11133	5,2	0,000	0,60690	0,57561	0,03129	-1,3	0,192	71,9
Intensidade tecnológica - baixa	0,51875	0,36265	0,1561	3,99	0,000	0,51875	0,47993	0,03882	-1,36	0,174	75,1
Intensidade tecnológica - média baixa	0,13125	0,25165	-0,1204	-3,45	0,001	0,13125	0,1594	-0,02815	1,86	0,062	76,6
Intensidade tecnológica - média alta	0,30625	0,33762	-0,03137	-0,82	0,413	0,30625	0,31341	-0,00716	-0,43	0,668	77,2
Intensidade tecnológica - alta	0,04375	0,04809	-0,00434	-0,25	0,802	0,04375	0,04726	-0,00351	0,43	0,666	19,1

**Tabela 24 - Teste-t para comparação de médias das beneficiárias do Proex e das não-beneficiárias antes e depois do matching - ano 2006**

Variáveis	Antes do matching					Depois do matching					% Redução do viés
	Proex=1 (nº de obs: 136 )	Proex=0 (nº de obs: 3323 )	Diferença das médias	Estatística -t	P- valor	Proex=1 (nº de obs: 136)	Proex=0 (nº de obs: 3205 )	Diferença das médias	Estatística -t	P- valor	
	Média	Média				Média	Média				
Δ valor exportado entre 2006 e 2005	0,22451	0,21937	0,00514	0,06	0,956	0,22451	0,08208	0,14243	2,08	0,038	-2670,3
Log do valor exportado	13,94	12,475	1,465	8,19	0,000	13,94	13,553	0,387	-2,31	0,021	73,6
Log do número de funcionários	4,6839	4,4586	0,2253	4,65	0,000	4,6839	4,62	0,0639	-2,15	0,032	71,6
Renda média dos funcionários (R\$)	1019,6	1384,9	-365,3	-3,87	0,000	1019,6	1089,2	-69,6	1,05	0,293	81,0
Tempo médio de estudo(ano)	8,5615	8,9897	-0,4282	-2,55	0,011	8,5615	8,6029	-0,0414	0,34	0,735	90,3
Idade da firma	20,174	21,734	-1,56	-1,48	0,139	20,174	20,631	-0,457	-0,07	0,942	70,7
Rotatividade	0,55980	0,50019	0,05961	2,7	0,007	0,55980	0,55074	0,00906	0,06	0,955	84,8
Intensidade tecnológica - baixa	0,51471	0,36624	0,14847	3,52	0,000	0,51471	0,4763	0,03841	-2,04	0,042	74,1
Intensidade tecnológica - média baixa	0,14706	0,2488	-0,10174	-2,71	0,007	0,14706	0,18061	-0,03355	1,81	0,071	67,0
Intensidade tecnológica - média alta	0,30147	0,33193	-0,03046	-0,74	0,459	0,30147	0,299965	0,001505	0,09	0,932	94,0
Intensidade tecnológica - alta	0,3676	0,05296	0,31464	-0,083	0,406	0,3676	0,04345	0,32415	0,76	0,449	58,7

**Tabela 25 - Teste-t para comparação de médias das beneficiárias do Proex e das não-beneficiárias antes e depois do matching - ano 2007**

Variáveis	Antes do matching					Depois do matching					% Redução do viés
	Proex=1 (nº de obs: 161)	Proex=0 (nº de obs: 4128 )	Diferença das médias	Estadística -t	P- valor	Proex=1 (nº de obs: 161 )	Proex=0 (nº de obs: 3747 )	Diferença das médias	Estadística -t	P- valor	
	Média	Média				Média	Média				
Δ valor exportado entre 2007 e 2006	0,32733	0,11206	0,21527	2,40	0,016	0,32733	-5,60E-05	0,327386	6,66	0,000	-52,1
Log do valor exportado	13,773	12,344	1,429	8,06	0,000	13,773	13,3450	0,428	-1,77	0,076	70,0
Log do número de funcionários	4,6102	4,4563	0,1539	3,26	0,001	4,6102	4,5615	0,049	-1,45	0,147	68,4
Renda média dos funcionários (R\$)	1024,1	1424	-399,9	-4,55	0,000	1024,1	1087,4	-63,300	0,91	0,363	84,2
Tempo médio de estudo(ano)	8,8287	9,166	-0,3373	-2,24	0,025	8,8287	8,8630	-0,034	0,56	0,574	89,9
Idade da firma	19,706	22	-2,294	-2,36	0,019	19,706	20,4350	-0,729	0,36	0,719	68,2
Rotatividade	0,55899	0,50096	0,05803	2,89	0,004	0,55899	0,5472	0,012	0,22	0,823	79,7
Intensidade tecnológica - baixa	0,54037	0,3687	0,17167	4,42	0,000	0,54037	0,4835	0,057	-1,43	0,154	66,9
Intensidade tecnológica - média baixa	0,15528	0,24806	-0,09278	-2,69	0,007	0,15528	0,1935	-0,038	1,11	0,265	58,9
Intensidade tecnológica - média alta	0,26087	0,32389	-0,06302	-1,68	0,093	0,26087	0,2755	-0,015	0,16	0,874	76,8
Intensidade tecnológica - alta	0,4348	0,05935	0,37545	-0,84	0,401	0,4348	0,0476	0,387	0,70	0,486	74,1

#### 4.4 - ESTIMAÇÃO DO EFEITO MÉDIO DO PROEX NA PERFORMANCE EXPORTADORA DAS EMPRESAS

Nesta etapa será feita uma estimativa do tamanho do impacto do Proex na performance exportadora das empresas para cada um dos anos do período analisado.

A tabela abaixo descreve a proporção do crescimento do valor exportado pelas empresas no ano em que acessaram o Proex em relação ao ano anterior. A tabela mostra também o quanto esses valores teriam crescido (ou decrescido) caso essas empresas não tivessem recorrido ao programa.

Lembrando que o ATT é a diferença entre o grupo de tratamento, empresas que acessaram o Proex, e o grupo de controle, que representa a situação contrafactual, ou seja, o que aconteceria com essas empresas caso não utilizassem o programa.

Vê-se pela tabela 26 que se a firma não tivesse acessado o Proex ou o valor exportado diminuiria em relação ao ano anterior ou cresceria menos do que se tivesse recorrido ao programa.

**Tabela 26 - Medindo o efeito médio do Proex sobre os tratados**

Ano de acesso ao Proex (t)	Variação do valor exportado (%) [t - (t-1)]		Diferença
	Proex=1	Proex=0	
2001	22%	-11%	37%
2002	31%	-12%	48%
2003	64%	28%	28%
2004	93%	37%	41%
2005	41%	7%	31%
2006	25%	9%	15%
2007	39%	0%	39%

Para se ter a dimensão do impacto positivo do programa nas exportações, basta ver que o crescimento do valor exportado das beneficiárias foi 37% maior do que o das não beneficiárias em 2001; 48% maior em 2002 e 39% maior em 2007.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista que os recursos públicos são escassos e que o Proex concorre por esses recursos ao depender de rubrica orçamentária para sua execução, este trabalho buscou estimar o impacto do Proex na performance exportadora das empresas a fim de contribuir para a avaliação custo-benefício do programa.

Para isso, lançou-se mão da técnica do algoritmo *matching*, mais especificamente do *Propensity Score Matching*. Os resultados obtidos indicaram que o programa de apoio às exportações teve efeito positivo sobre a taxa de crescimento das exportações das firmas que acessaram o programa. Indicou ainda que, em razão do programa, essas firmas exportaram, em média, 34% mais do que se não tivessem recorrido ao programa.

Os dados deste trabalho mostraram também que as empresas com maior intensidade tecnológica apresentaram maior probabilidade de recorrer ao Proex. Os motivos podem ser inúmeros. Desde possuírem maior conhecimento do programa e terem menor custo de informação para recorrer a ele, seja porque são as que mais exportam ou dependem das exportações para sobreviver. Para inferir as causas dessa maior probabilidade são necessários estudos de outra natureza. Entretanto, os dados aqui obtidos podem indicar que sem o programa, as exportações dessas empresas seriam menores.

Esse efeito negativo somar-se-ia a outros. Constatações de um estudo do Ipea (DE NEGRI, 2005) mostra que as empresas fortemente exportadoras tendem a exportar produtos de intensidade tecnológica superior em relação às demais exportadoras e conseguem maior inserção de seus produtos em mercados como Estados Unidos, Canadá e União Européia. E que essas empresas mais inovadoras são mais produtivas, têm maiores parcelas do mercado e pagam maiores salários e tem melhores condições de trabalho (DE NEGRI , SALERNO e CASTRO, 2005).

A inexistência do Proex, portanto, poderia afetar um grupo de empresas importante para diversificar a pauta exportadora brasileira. Vimos que o grupos de firmas categorizados como de intensidade tecnológica alta e média alta foram os que apresentaram maior probabilidade de recorrer ao programa e são justamente eles que incluem empresas importantes para a diversificação da pauta de exportação, como a indústria aeronáutica e a de automóveis.

Outra questão a ser considerada diz respeito à eficiência de programas como esse priorizarem as empresas menores. Se por um lado, alguns autores argumentam ser mais eficiente elaborar políticas que aumentem as exportações das grandes exportadoras e não aquelas focadas no aumento da base exportadoras<sup>22</sup>, outro grupo de autores, como Blumenschein e Lopez de Leon (2002), consideram que o esforço de incorporar as MPEs ao sistema de financiamento pouco contribui para a elevação das exportações totais, mas os ganhos prováveis são a geração de emprego, seus efeitos distributivos e também ganhos de produtividade.

Outro estudo do Ipea, que mapeou as firmas potenciais exportadoras, estimou que se todas elas passassem a exportar, o volume médio exportado anualmente ficaria em torno de US\$ 1,5 milhão por firma, o que significaria um acréscimo de 14,7% nas exportações da indústria de transformação e um aumento de 62,5% na base exportadora (DE NEGRI e ARAÚJO, 2006).

Sendo assim, estratégias de promoção das exportações, desde que bem focalizadas, podem render ganhos diretos, como aumento do valor exportado, e também indiretos, como geração de empregos, aumento da produtividade e crescimento econômico.

Uma estratégia não exclui a outra, como a de apoiar os grandes exportadores, mas exige que eles sejam bem desenhados e periodicamente avaliados para que as decisões sobre sua ampliação ou redução sejam tomadas com bases objetivas e adequadas ao contexto da política econômica do país.

---

22 Castelar e Moreira (2000), ao usarem um modelo probit para estimar a probabilidade de uma empresa ser exportadora, mostraram que o tamanho da empresa afeta a probabilidade dela ser exportadora. Para um produtor do setor têxtil com receita de R\$ 99 mil, por exemplo, a chance de exportar é de 1%. Para uma empresa nacional do mesmo setor com receita nacional de R\$ 20,7 milhões, a probabilidade é de 61%. Para as estrangeiras, as probabilidades são de 12% e 82%. Com isso, os autores concluíram que a melhor política é a que estimula as grandes empresas a exportar mais.

## BIBLIOGRAFIA

- ABADIE, A.; IMBENS, G. (2002). 'Simple and Bias-Corrected Matching Estimators for Average Treatment Effects', Technical Working Paper 283, NBER, Cambridge MA.
- ABADIE, et al (2004), "Implementing matching estimators for average treatment effects in Stata", *The Stata Journal*, 4 (3): 290–311.
- BECKER, S., and A. ICHINO, (2002), "Estimation of Average Treatment Effects Based on Propensity Scores", *The Stata Journal*, 2(4): 358-377.
- BLUNDELL, R. and M. C. DIAS (2000). "Evaluation Methods for Non-Experimental Data", *Fiscal Studies* 21 (4): 427-468.
- BLUMENSCHNEIN, F. e LOPEZ DE LEON, F.L. (2002) – 'Uma análise do desempenho e da segmentação do sistema de crédito à exportação no Brasil', in Castelar Pinheiro, A.; Markwald, R. e Valls Pereira, L. (orgs.) – O desafio das exportações, BNDES.
- BROUTHERS, L. E. and NAKOS, G. (2005), "The Role of Systematic International Market Selection on Small Firms' Export Performance", *Journal of Small Business Management*, Vol. 43 (4), pp. 363-381.
- CASTELAR PINHEIRO, A. (2002) – 'Encarando o desafio das exportações', in Castelar Pinheiro, A., Markwald, R. e Valls Pereira, L. – orgs. (2002) – O desafio das exportações, BNDES.
- CASTELAR PINHEIRO, A. e MOREIRA, M.M. (2000) – O perfil dos exportadores de manufaturados: quais as implicações de política? *Revista Brasileira de Comércio Exterior*, Funcex.
- DEHEJIA, R. (2003) "Practical Propensity Score Matching: A Reply to Smith and Todd", forth coming *Journal of Econometrics*.
- DEHEJIA, R. (2005) "Program Evaluation as a Decision Problem", *Journal of Econometrics*, 125, 141-173.
- DE NEGRI, F. , (2005) – 'Padrões Tecnológicos e de Comércio Exterior das Firms Brasileiras', in De Negri, J. A., Salerno, M. – orgs (2005) - Inovações, Padrões Tecnológico e Desempenho das Firms Industriais Brasileiras, IPEA.
- DE NEGRI, J. A. e ARAÚJO, B. (2006) – 'As Empresas Brasileiras e o Comércio Internacional', in *As Empresas Brasileiras e o Comércio Internacional*. Brasília: IPEA.
- DE NEGRI, J. A. , SALERNO, M. e CASTRO, A. B. (2005) – 'Inovações, Padrões Tecnológicos e Desempenho das Firms Industriais Brasileiras', in De

- Negri, J. A., Salerno, M. – orgs (2005) - Inovações, Padrões Tecnológicos e Desempenho das Firmas Industriais Brasileiras, IPEA.
- GIAMBLIAGI, Fábio [et al.] (2005) – ‘A Nova República e a Herança da Alta Inflação’, in *Economia Brasileira Contemporânea 1945-2004*. Rio de Janeiro: Elsevier.
- LEUVEN, E., SIANESI, B. (2003) – ‘PSMATCH2: Stata module to perform full Mahalanobis and propensity score matching, common support graphing, and covariate imbalance testing’, *Statistical Software Components S432001*, Boston College Department of Economics, revised 02 May 2009.
- MOEN, O. (1999), “The Relationship between Firm Size, Competitive Advantages and Export Performance Revisited”, *International Small Business Journal*, Vol. 18, pp. 53-72.
- MOREIRA, Servulo Vicente; SANTOS, Adelaide Figueiredo dos (2001). Políticas Públicas de Exportação: o Caso do PROEX . Texto para Discussão nº936, Brasília.
- MOREIRA, Servulo Vicente; TOMICH, Frederico; RODRIGUES, Maria da Glória (2006). Proex e BNDES-Exim: Construindo o Futuro. Texto para Discussão nº 1156, Brasília
- MOTTA VEIGA, P. e IGLESIAS, R. (2003). ‘Política de incentivo às exportações no Brasil entre 1964 e 2002: resenha de estudos selecionados’, *Temas de Economia Internacional nº2*, Secretaria de Assuntos Internacionais, Ministério da Fazenda.
- MOTTA VEIGA, P. e IGLESIAS, R. (2002) – ‘A institucionalidade da política brasileira de comércio exterior’, in Castelar Pinheiro, A.; Markwald, R. e Valls Pereira, L. (orgs.) – *O desafio das exportações, BNDES*.
- MOTTA VEIGA, P. e IGLESIAS, R. (2001) – ‘A política de financiamento à exportação no Brasil’, in Tironi, L.F. (org.) *Aspectos estratégicos da política comercial brasileira*, Coleção Diplomacia Econômica, IPEA / IPRI.
- MOREIRA, H.C.; PANARIELLO, M. (2008) – ‘Os incentivos às exportações brasileiras: 1990 a 2004’, *Texto para discussão 1385*, IPEA.
- PEREIRA, C. e MUELLER, B. (2002). “Comportamento Estratégico em Presidencialismo de Coalizão: As Relações entre Executivo e Legislativo na Elaboração do Orçamento Brasileiro”. *Dados*, vol. 45, no 2, pp. 265-301.
- ROSENBAUM, P., AND D. RUBIN, (1983a), ‘The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects’, *Biometrika*, 70, 41-55.
- ROSENBAUM, P., and D. RUBIN, (1984), ‘Reducing the Bias in Observational Studies Using Subclassification on the Propensity Score’, *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 79, pp. 516-524.

- ROSENBAUM, P., and D. RUBIN, (1985), 'Constructing a Control Group Using Multivariate Matched Sampling Methods that Incorporate the Propensity Score,' *American Statistician*, Vol. 39, pp. 33-38.
- SOUSA, C. M. P. (2004), "Export Performance Measurement: An Evaluation of the Empirical Research in the Literature", *Academy of Marketing Science Review*, N° 09.
- SOUSA, C. M. P., MARTÍNEZ-LÓPEZ F. J., and COELHO, F. (2008), "The Determinants of Export Performance: a Review of the Research in the Literature between 1998 and 2005", *International Journal of Management Reviews*, Vol. 10, Issue 4, pp. 343-374.
- WOOLDRIDGE, J., IMBENS, G. (2009) – 'Recent Developments in the Econometrics of Program Evaluation'. In *Journal of Economic Literature*, Vol. 47(1), pp. 5-86.
- ZOU, S. and STAN, S. (1998), "The Determinants of Export Performance: a Review of the Empirical Literature between 1987 and 1997", *International Marketing Review*, Vol. 15 No. 5, pp. 333-356.