

Potencial Exportador das Firms Industriais Brasileiras

Bruno César Pino Oliveira de Araújo

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO FAZENDÁRIA
MESTRADO EM ECONOMIA DO SETOR PÚBLICO

Potencial Exportador das Firms Industriais Brasileiras

Bruno César Pino Oliveira de Araújo

Dissertação apresentada
como requisito parcial
para a obtenção do grau
de Mestre em Economia do
Setor Público.
Orientador: Donald Pianto.

Resumo

A partir de uma aplicação não usual da técnica *Propensity Score Matching*, elaboramos uma classificação de potencial exportador composta de quatro níveis que, sobretudo, identifica firmas não-exportadoras com nível de competitividade internacional semelhante ao de firmas que já o fazem. Chegamos a este resultado comparando várias características produtivas e tecnológicas dessas potenciais exportadoras com as das firmas exportadoras e observando muito poucas diferenças entre elas. Políticas de promoção das exportações podem ter seus impactos magnificados se forem mais focalizadas neste grupo. Caso estas potenciais exportadoras de 2000 viessem a exportar em 2001, haveria um incremento de 17% no volume exportado e uma ampliação significativa da base exportadora de 64%.

Palavras-Chave: *Propensity Score Matching*, potencial exportador, base exportadora, competitividade

JEL: C40, F14, F15

Abstract

We use Propensity Score Matching in a novel way to classify Brazilian industrial firms according to their potential to export. Our four-level classification specifically identifies non-exporting firms which have a degree of international competitiveness similar to firms which export. This conclusion is drawn by comparing various productive and technological characteristics of these potential exporters with those of exporting firms and observing little or no difference between the two groups. The effects of export stimulating policies may be improved by focusing more closely on these firms. If the potential exporters from 2000 began to export in 2001, export volume would increase 17% and the export base would be augmented by 64%.

Keywords: Propensity Score Matching, export potential, export base, competitiveness

Agradecimentos

O mais difícil e importante passo de qualquer caminhada é o começo. Por isto, agradeço primeiramente ao meu orientador e amigo Don, não só por ter provido a melhor orientação possível, mas sobretudo por ter acreditado no projeto e me incentivado a tocá-lo. Naturalmente, o agradecimento é extensivo à sua esposa Madu, pelos valiosos comentários.

Agradeço ao Marco, Chico, Christian, Fernanda De Negri, Rogério Dias, Rogério Freitas, Luís Kubota, Daniel da Mata, Alexandre Messa, Gustavo Rocha, enfim, amigos do IPEA que em conversas formais ou informais forneceram importantes contribuições e *insights* para este trabalho. Também cabe agradecer as importantes críticas e sugestões dos Professores Doutores David Kupfer, Victor Prochnik, Marcelo de Paiva Abreu, Mauro Borges Lemos e Sueli Moro, em seminário realizado no IPEA dia 1º de junho e em momentos posteriores.

Do ponto de vista institucional, este trabalho não teria sido possível sem o apoio do Diretor de Estudos Setoriais João Alberto De Negri, tanto como diretor quanto como pesquisador. Fernando Freitas, Gustavo Costa, Patrick Alves e Cristiane foram fundamentais com o auxílio estatístico e pessoal no Rio de Janeiro. Naturalmente, agradeço também ao IBGE por disponibilizar o acesso aos microdados.

A todos os colegas e professores do Mesp, ficam o forte abraço e a certeza do reencontro ao longo de nossas vidas profissionais.

Sou muito grato aos meus pais, Ana e Dada, e irmãos, Alice e Luís André, que do Recife sempre me apoiaram nesta empreitada. E, é claro, não poderia deixar de expressar meu agradecimento à minha consorte, Claude, que com seu carinho e paciência forneceu indispensável suporte emocional (além de acompanhar tediosos ensaios de apresentação...).

Por fim, agradeço a Deus, por ter colocado em meu caminho todos que me ajudaram até aqui.

Sumário

Introdução	5
1 Os Determinantes do Comércio Internacional à Luz da Literatura Teórica	7
1.1 Foco na diversidade: de Smith a Heckscher-Ohlin	7
1.2 Evidência empírica dos modelos de vantagens comparativas	12
1.3 Economias de escala, estrutura de mercado e diferenciação de produtos	16
1.3.1 Ganhos de escala e comércio internacional	17
1.3.2 Estrutura de mercado e diferenciação	18
1.4 A abordagem integrada do comércio internacional	19
1.5 Evidência empírica da abordagem integrada	20
1.6 O papel da Tecnologia no comércio internacional	22
1.7 Comentários finais	24
2 Os Determinantes do Comércio Internacional ao Nível da Firma: Evidências Em-píricas	25
2.1 Variáveis utilizadas como determinantes das exportações	26
2.1.1 Performance Exportadora	26
2.1.2 Medidas de Produtividade	28
2.1.3 O Papel das Dotações Relativas	29
2.1.4 Escala	30
2.1.5 Determinantes Tecnológicos	31
2.1.6 Outros Determinantes	33
2.2 Relação de causalidade entre produtividade e exportações	35
2.2.1 As Firmas Mais Produtivas se Tornam Exportadoras?	35
2.2.2 As Firmas Exportadoras se Tornam Mais Produtivas?	36
2.3 Os determinantes do comércio internacional ao nível da firma: evidências em-píricas internacionais	37
2.3.1 Evidências em Países em Desenvolvimento	37
2.3.2 Evidências em países desenvolvidos	40
2.4 Evidências brasileiras	42
2.4.1 Produtividade	42
2.4.2 Dotações relativas	43
2.4.3 Escala	44
2.4.4 Determinantes tecnológicos	44
2.4.5 O Papel da transnacionalidade	45
2.5 Comentários finais	47

3	Potencial Exportador das Firms Industriais Brasileiras	48
3.1	Os dados	48
3.1.1	Diferenças entre Exportadoras e Não-Exportadoras	49
3.2	Metodologia	49
3.2.1	O algoritmo de <i>matching</i> e potencial exportador	51
3.3	O modelo probabilístico e a classificação de acordo com o potencial exportador	53
3.3.1	O modelo probabilístico	53
3.3.2	A classificação de acordo com o potencial exportador	55
3.4	Caracterização das firmas de acordo com potencial exportador	57
3.5	Comentários finais	63
	Conclusão	64

Lista de Tabelas

2.1	Evidências empíricas dos microdeterminantes das exportações em países em desenvolvimento	39
2.2	Evidências empíricas dos microdeterminantes das exportações em países desenvolvidos	41
2.3	Evidências empíricas dos microdeterminantes das exportações no Brasil	46
3.1	Estatísticas descritivas das firmas exportadoras e não-exportadoras — 2000	50
3.2	Modelo probabilístico <i>probit</i>	54
3.3	Análise das distribuições de probabilidade de exportar por nível de potencial exportador—2000	56
3.4	Estatísticas descritivas e testes de igualdade de médias por nível de potencial exportador—2000	58
3.5	Testes de igualdade das distribuições das variáveis qualitativas por nível de potencial exportador	59
3.6	VTI e exportações por nível de potencial exportador	60
3.7	Localização das firmas por nível de potencial exportador	61
3.8	Estatísticas setoriais por nível de potencial exportador	61
3.9	Entrada e saída de firmas no mercado internacional por nível de potencial exportador	63

Lista de Figuras

1.1	A abordagem integrada.	20
3.1	Histogramas das probabilidades estimadas de exportar em 2000 para os quatro níveis de potencial exportador	56

Introdução

Em que pese o notável aumento das exportações brasileiras nos últimos anos, o desafio das exportações ainda persiste.¹ Como bem nota Pinheiro (2002), com o intuito de manter a sustentabilidade externa, superávits comerciais expressivos serão necessários no futuro, devido à perspectiva de déficits crescentes na balança de serviços. Existe grande consenso que estes superávits deverão decorrer da ampliação do volume exportado, até mesmo porque as possibilidades de restrições às importações estão cada vez mais estreitas.

Entretanto, há um certo desconforto com a constatação do “fracasso das agências de promoção das exportações” no início da década de 1990, visto que as políticas tradicionais de promoção das exportações tinham efeito pequeno sobre as exportações totais e, quando exitosas, seu efeito raramente era duradouro (Gusso *et al.*, 2004, pg. 15).

Destarte, a fim de aumentar as exportações brasileiras, a recomendação de política era magnificar o volume exportado das firmas que já exportavam em vez de ampliar a base exportadora (Pinheiro e Moreira, 2000; Markwald e Puga, 2002). Este argumento, confirmado em testes estatísticos, de fato não é falso no contexto do universo das firmas brasileiras.

Porém, este fracasso se encontra contextualizado na rápida mudança nos arranjos de comércio, com a crescente integração mundial das cadeias produtivas e conseqüente elevação da importância do comércio intra-industrial e intra-firma. Neste contexto, os poucos grandes agentes internacionais do mercado (*players*) adquirem grande relevância. Isto de certa forma inibe, pelo menos em parte, o efeito de ações como difusão de produtos, participação em feiras e missões comerciais etc. Mais ainda, explica porque o aumento das exportações se deve mais às firmas que já o fazem, uma vez que são elas que tem maior possibilidade de se integrar às cadeias produtivas.

Este cenário imprime novos desafios aos formuladores de promoção às exportações. Em primeiro lugar, cabe defender que tais políticas são, sim, necessárias, ainda que em novo formato.

Existem diversos efeitos positivos associados à ampliação desta base que vão muito além do balanço comercial: os exportadores têm melhor acesso a insumos e equipamentos importados e tendem a se enquadrar em padrões tecnológicos de qualidade superior, devido tanto a maior exposição à competição quanto à possibilidade de cooperação tecnológica com outras empresas da cadeia produtiva (Aw e Hwang, 1995; Clerides *et al.*, 1998). Além disso, no futuro próximo aumentar o volume deve passar pela ampliação da base exportadora, pois o aumento das exportações não pode continuar indefinidamente apoiado no aumento dos coeficientes de exportação das firmas já exportadoras.

Em segundo lugar, independentemente do formato que venham a assumir, o custo de tais

¹As exportações brasileiras foram, aproximadamente, US\$ 60 bilhões em 2002, US\$ 73 bilhões em 2003 e US\$ 96,5 bilhões em 2004, um crescimento de 60% em dois anos (fonte: www.ipeadata.gov.br).

políticas exige um foco cada vez mais definido. É neste ponto que reside a contribuição deste trabalho.

As não-exportadoras não constituem um conjunto homogêneo. Ainda que a dicotomia tradicional exportador *vs.* não-exportador passe a impressão de que é muito difícil fazer uma firma não-exportadora entrar no mercado internacional, o fato é que o conjunto das firmas não-exportadoras é composto em sua maioria por firmas com baixos níveis de competitividade, fazendo com que, na média, seja realmente difícil engajar as não-exportadoras no comércio exterior. Entretanto, se considerarmos que existe um subconjunto das firmas que não exportam mas que se encontram no “limiar” da exportação, as políticas de promoção das exportações que visam a ampliação da base exportadora podem ter seus impactos aumentados no curto prazo caso sejam mais focalizadas neste subconjunto.

Neste sentido, os objetivos do presente trabalho são: (i) elaborar uma classificação das firmas industriais brasileiras de acordo com o potencial exportador, superando assim a tradicional dicotomia exportador/não-exportador; e (ii) caracterizar os grupos resultantes desta classificação. Esta classificação resulta de um esforço inicial em encontrar firmas não-exportadoras mas de elevado potencial exportador.

Intuitivamente, denominamos firmas potenciais exportadoras as firmas que não exportam mas que apresentam indicadores de competitividade semelhantes às que já o fazem. No entanto, resta ainda uma dificuldade: como comparar diversos indicadores simultaneamente? A solução empregada foi o uso da técnica de *propensity score matching* a partir de modelagem para a probabilidade de exportar. Apesar de a técnica ser aplicada na forma usual, o significado econômico dos grupos de “casos” e “controles” e dos resultados são bastante distintos do tradicional.

A qualidade deste algoritmo depende sobremaneira do modelo probabilístico, que precisa estar solidamente embasado. Por esta razão, no primeiro capítulo é feita uma revisão da literatura teórica sobre comércio internacional. Por outro lado, visto que trabalharemos ao nível da firma, no segundo capítulo há uma discussão da literatura microeconômica sobre os determinantes das exportações das firmas. Em especial, é discutida a forma como os determinantes teóricos são incorporados na modelagem microeconômica e os resultados obtidos. Este é um tópico de estudo em franco crescimento, inclusive no Brasil. No terceiro capítulo apresentam-se os resultados da aplicação da técnica e a caracterização dos grupos de acordo com o potencial exportador. Por fim, as conclusões e sugestões estão na última parte deste trabalho.

Capítulo 1

Os Determinantes do Comércio Internacional à Luz da Literatura Teórica

A literatura teórica sobre comércio internacional é um dos tópicos mais antigos e fecundos da ciência econômica. A tradição se deve ao fato do comércio internacional ser uma atividade tão antiga quanto as primeiras civilizações e ter impactos significativos sobre a eficiência econômica e distribuição de renda; por seu turno, a fecundidade e concomitância de diversos paradigmas advêm da complementaridade e interação entre os mesmos, aliadas à dificuldade em se elaborar testes empíricos definitivos para estas teorias.

Neste capítulo serão apresentadas, de maneira sucinta, as principais teorias de comércio internacional, dos clássicos às “novas teorias” dos anos oitenta do século passado. Igualmente, serão discutidas às evidências empíricas destas teorias. Salienta-se que o objetivo deste capítulo não é elaborar uma resenha definitiva sobre o assunto, e sim, detectar como as teorias se inter-relacionam, a fim de auxiliar na formulação de um bom modelo empírico, ao nível da firma, para os determinantes das exportações brasileiras.

O capítulo encontra-se dividido em sete seções, exclusiva esta breve introdução. A primeira seção discute os modelos que consideram as diferenças entre os países (seja em produtividade do trabalho, seja em dotações) como determinantes do comércio internacional. A segunda seção versa acerca da evidência empírica destes modelos. A terceira seção traz uma exposição das explicações do comércio internacional a partir da existência de ganhos de escala, mercados diferenciados e imperfeitos. Na quarta seção busca-se uma abordagem integrada do comércio internacional, a qual relaciona as teorias tradicionais das vantagens comparativas com as novas teorias. A quinta seção discute a evidência empírica desta abordagem integrada. Na sexta seção encontra-se uma breve discussão sobre a relação entre tecnologia e comércio internacional. Finalmente, os comentários finais estão na sétima e última seção.

1.1 Foco na diversidade: de Smith a Heckscher-Ohlin

Em oposição ao paradigma bulionista/mercantilista dominante até o século XVIII, surgiu a concepção de que a riqueza das nações dependia de fatores reais, e não do aumento do meio circulante (Gonçalves *et al.*, 1998, pg. 10). Adam Smith contribuiu definitivamente para este debate ao afirmar que a riqueza das nações era o resultado do aumento da produtividade do trabalho, consequência da divisão do trabalho. Para Smith, o comércio internacional permite

o aprofundamento da divisão do trabalho por expandir o mercado para os produtos de uma economia (Gonçalves *et al.*, 1998, pg. 12).

Assim, os ganhos de comércio decorrem de duas fontes: seja por meio do aprofundamento na divisão do trabalho nas cadeias produtivas em que fossem mais competitivas, dando origem a um ganho dinâmico; ou seja pela importação dos produtos cujo custo doméstico de produção fosse mais elevado, o que aumenta as possibilidades de consumo para a economia. As idéias de Smith em relação ao comércio internacional são uma consequência de sua teoria de valor-trabalho, e ficaram conhecidas como tese das vantagens absolutas, visto que o comércio exterior de um país estaria baseado no fato deste país conseguir produzir bens com menor custo de trabalho do que no exterior (Gonçalves *et al.*, 1998, pg. 12).

David Ricardo ampliou esta concepção e trabalhou não com a idéia de vantagens absolutas, mas sim de vantagens comparativas. Com isso, demonstrou existir ganhos de comércio mesmo para as nações que têm desvantagem absoluta em todos os bens. Os ganhos de comércio surgem a partir das diferenças entre os custos de oportunidade do trabalho nas diferentes cadeias produtivas.

O modelo de Ricardo era extremamente simples. Suas hipóteses eram (Jones e Neary, 1984, pg. 10):

1. economias de apenas um fator - o trabalho - que podia se mover livremente para o setor de salário mais elevado (o que levava à equalização dos salários entre os setores);
2. concorrência perfeita entre os setores (o que assegurava o lucro zero nos setores); e
3. equalização dos preços relativos dos bens via comércio internacional (hipótese dependente da não existência de custos de transação dos bens).

Das hipóteses 1 e 2 decorre que os preços dos produtos são tais que $p_j = a_{lj}w$, em que j é o produto em questão, a_{lj} é a necessidade de trabalho para a produção de uma unidade de j e w é o salário da economia. No caso de dois bens ($j = 1, 2$) e dois países (local e estrangeiro, o último denotado por *) afirma-se que o país local terá menor preço relativo do bem 1, e portanto uma vantagem comparativa na produção do bem 1 se, e somente se, em autarquia:

$$\frac{a_{l1}}{a_{l2}} < \frac{a_{l1}^*}{a_{l2}^*} \quad (1.1)$$

Se a condição (1.1) for atendida (como desigualdade!), o comércio internacional induzirá a especialização de pelo menos um dos países, justamente no bem no qual ele tem vantagem comparativa.

Vale notar, entretanto, que existem em verdade quatro equilíbrios com especialização de pelo menos um dos países, e o teorema de Ricardo elimina apenas uma possibilidade: a de especialização de acordo com a desvantagem comparativa (Jones e Neary, 1984, pg. 11). Qual será o equilíbrio com a abertura comercial depende também da demanda relativa, pois é a interseção entre demanda e oferta relativas que fornecerá o preço relativo.

Visto que o modelo de Ricardo se baseia na hipótese de livre mobilidade e existência de apenas um fator, nada se pode inferir sobre questões distributivas. De fato, a mão-de-obra se moverá sempre para o setor que paga o melhor salário relativo, o que em casos extremos gera especialização do país, e nunca haverá queda de salário devido à abertura. Porém, isto não significa que, de acordo com modelo ricardiano, haverá equalização dos preços dos fatores.

Embora o padrão de comércio obedeça às vantagens comparativas, e não absolutas, os salários relativos estão limitados pelas produtividades relativas dos bens no local e estrangeiro e podem não se igualar (Jones e Neary, 1984, pg. 12):

$$\frac{a_{l1}^*}{a_{l1}} \geq \frac{w}{w^*} \geq \frac{a_{l2}^*}{a_{l2}} \quad (1.2)$$

Os argumentos comuns de que o comércio internacional só seria benéfico para os países de produtividade mais elevada, ou que o comércio internacional é maléfico porque empobrece o trabalho, visto que alguns países (notadamente os menos desenvolvidos) apresentam suas vantagens comparativas baseadas em baixos salários, são falaciosos diante o modelo ricardiano (Krugman e Obstfeld, 2001, pg. 25–27). O primeiro argumento é falacioso porque o que interessa não é a produtividade absoluta, e sim a relativa, e há ganhos de comércio mesmo para os países com desvantagem absoluta em todos os bens. Em relação ao segundo argumento, o modelo ricardiano aponta que após a abertura os salários nunca abaixam, logo o comércio internacional não pode empobrecer o trabalho. Ademais, apesar de salários estarem relacionados à produtividade, de forma que os países menos produtivos terão salários menores, o comércio internacional possibilita que o país relaxe suas possibilidades de consumo.¹

O modelo de Ricardo, sobretudo na sua forma contínua, é amplamente utilizado para o estudo das relações entre tecnologia e comércio, visto que os coeficientes a_{lj} no fundo trazem informações sobre o padrão tecnológico da economia, como será discutido na seção 1.6.

Por sua vez, o modelo atribuído aos suecos Eli Heckscher e Berthil Ohlin põe foco nas diferenças de dotação relativa de fatores dos países engajados no comércio e sua relação com a intensidade relativa do uso destes fatores na produção de mercadorias, ditada pela tecnologia. Esta é a principal diferença em relação ao modelo de Ricardo: enquanto no modelo ricardiano as diferenças relativas nas tecnologias de produção eram a fonte de comércio, no modelo Heckscher-Ohlin são as dotações relativas dos países que têm este papel. No modelo Heckscher-Ohlin, há mais de um fator de produção e os custos de produção dos bens são endógenos, mesmo com tecnologias idênticas nos países (Jones e Neary, 1984, pg. 14).

Destarte, o modelo de Heckscher-Ohlin amplia o conceito de vantagem comparativa ao relacioná-lo com a dotação relativa de fatores. Consideremos as seguintes hipóteses do modelo: dois países, dois bens e dois fatores de produção, capital e trabalho (com mobilidade intersetorial), produção por meio de tecnologias idênticas para os dois países e concorrência perfeita em autarquia. Assim, se um país é abundante em capital em relação ao seu parceiro comercial ($K/L > K^*/L^*$ ou $K/K^* > L/L^*$), a remuneração relativa em autarquia deste fator é menor. Logo este país terá vantagem comparativa nos bens cuja tecnologia de produção for capital-intensiva, e tenderá a ter saldo comercial positivo nos bens capital-intensivos, o oposto ocorrendo com os bens trabalho-intensivos.

Em verdade, o modelo de Heckscher-Ohlin resulta em quatro proposições inter-relacionadas,

¹O modelo ricardiano pode ser facilmente ampliado para o caso multi-produto, bastando para isto ordenar uma “cadeia” de custos relativos decrescentes para o país local, tal como:

$$\frac{a_{l1}}{a_{l1}^*} < \frac{a_{l2}}{a_{l2}^*} < \dots < \frac{a_{lj}}{a_{lj}^*} < \frac{a_{ln}}{a_{ln}^*}$$

Assim como no caso com dois produtos, a demanda relativa dos produtos determinará onde esta cadeia será quebrada, e determinará o padrão de especialização dos países: o local se especializará nos produtos à esquerda da “quebra”, o oposto ocorrendo com o país estrangeiro (Jones e Neary, 1984, pg. 12).

que formariam a base para os estudos sobre comércio internacional no pós-guerra. Ilustremos estas proposições para o caso 2x2x2 (dois fatores, dois bens e dois países).²

I - **Teorema da equalização dos preços dos fatores:** na forma global, sob algumas condições, o comércio internacional é capaz de equalizar os preços dos fatores (Jones e Neary, 1984, pg. 15). Na forma local, o teorema da insensitividade dos preços dos fatores estabelece que os preços dos fatores são localmente insensíveis às mudanças na oferta interna destes fatores, mantidos os preços dos produtos finais (Leamer e Levinsohn, 1995, pg. 1354).

Quando as tecnologias são as mesmas para os dois países e existe concorrência perfeita (e por consequência lucro zero) em ambos os países, pode-se estabelecer uma relação biunívoca entre preços relativos e rendas relativas, sendo esta relação ditada pela tecnologia. Por exemplo, quando em uma economia o preço do bem trabalho-intensivo sobe relativamente ao preço do bem capital-intensivo, os salários sobem em relação à renda do capital, e vice-versa. O importante é notar que os preços dos fatores só dependem da tecnologia e dos preços relativos dos bens, e não das dotações de fatores. Se os preços relativos dos bens são mantidos constantes e a tecnologia é a mesma para os países, temos a forma local do teorema da equalização dos preços dos fatores. A fim de chegarmos à forma global, precisamos supor, além das hipóteses do modelo, que as mudanças nas dotações dos fatores não sejam tais que causem “reversões nas intensidades dos fatores” (*factor intensity reversals*).

Mais formalmente, precisamos que estas mudanças nas dotações não tirem um país de seu cone de diversificação (Jones e Neary, 1984, pg. 16). Atendidas estas condições, o comércio internacional, ao equalizar os preços relativos dos bens, também equaliza os preços dos fatores.

II - **Teorema de Stolper-Samuelson:** o aumento no preço relativo de um dos bens aumenta o retorno do fator utilizado intensivamente na produção deste bem, e reduz o retorno do outro fator (Jones e Neary, 1984, pg. 15). Além disso, como Jones (1965) demonstrou, temos o chamado *magnification effect*: o aumento no preço relativo não apenas aumenta o retorno relativo do fator utilizado intensamente, mas o faz mais que proporcionalmente à mudança de preço relativo.

Os corolários deste teorema são que:

1. quando há mudanças de preços relativos, existe pelo menos um fator ganhador e um fator perdedor;
2. mudanças de preços relativos têm efeitos de equilíbrio geral, ou seja, se um fator é perdedor, este fator será perdedor em todas as indústrias;
3. um fator escasso é beneficiado pelas barreiras comerciais, enquanto o fator abundante é prejudicado.³

²Existem trabalhos preocupados com a extensão destas proposições e suas respectivas demonstrações para casos multi-dimensionais, os quais não serão objeto de estudo. Para uma competente resenha, vide Ethier (1984). A extensão é geralmente complexa e sua dificuldade aumenta quando passamos a considerar casos “não-pares” (non-even cases), em que o número de bens excede o número de fatores. Nos casos não-pares, as possibilidades de produção em algumas regiões não permitem a tangência de preços relativos em apenas um único ponto, e existe a possibilidade de indeterminação em relação à produção quando os preços relativos coincidem com estas regiões (basta recordar o modelo ricardiano 2x2 e supor que, por exemplo, $p_1/p_2 = a_{11}/a_{12}$. Neste caso haverá indeterminação quanto ao padrão de produção da economia local).

³Esta foi a proposição original de Stolper-Samuelson, e ajuda a entender porque historicamente os trabalhadores dos países desenvolvidos (relativamente abundantes em capital) se opõem à abertura comercial.

Estes corolários são robustos em relação à hipótese 2x2x2, embora o terceiro precise ser levemente modificado.⁴

A mensagem do teorema de Stolper-Samuelson e de seus corolários é direta: diferentemente do sugerido pelo modelo ricardiano, o comércio internacional tem impactos significativos sobre a distribuição de renda, com ganhadores e perdedores. Isto tem implicações importantes para a economia política do comércio internacional.

O teorema de Stolper-Samuelson guarda relação com o teorema da equalização dos preços dos fatores, se entendermos o último como uma condição de arbitragem e o primeiro como seu mecanismo de transmissão. Por exemplo, no caso acima, suponhamos que o país local seja o trabalho-abundante relativamente ao país estrangeiro. Então, em autarquia, $p_1 < p_1^*$, pois a remuneração relativa do trabalho é menor no país local e o bem 1 é trabalho-intensivo. Com a abertura comercial, o preço relativo do bem 1 sobe, pela equalização dos preços relativos. Então, em local, o salário sobe e a renda do capital cai. Ainda, a mudança de remuneração relativa é mais que proporcional à mudança de preços relativos. No limite, os preços dos fatores se equalizam nos dois países.

III - Teorema de Rybczynski: se os preços dos produtos forem mantidos fixos, o aumento na dotação relativa de um dos fatores tem como resultado uma expansão mais que proporcional na produção relativa do bem intensivo no fator que sofreu o aumento, e uma redução absoluta na produção do outro bem (Jones e Neary, 1984, pg. 15).

IV - Teorema de Heckscher-Ohlin: o país tem um viés de produção, e por conseqüência um viés de exportação, dos bens intensivos no fator que ele é bem dotado (Jones e Neary, 1984, pg. 15).

Este teorema está intimamente relacionado às proposições anteriores, principalmente com o teorema de Rybczynski. De acordo com as suposições do modelo (2x2x2, concorrência perfeita, mesmas tecnologias e diferenças apenas nas dotações relativas), uma vez que com o comércio internacional os países se deparam com os mesmos preços relativos para os bens, o país com maior dotação relativa de trabalho vai produzir relativamente mais o bem trabalho-intensivo (o que é apenas uma forma alternativa de postular o teorema de Rybczynski). O viés de exportação deste bem é uma conseqüência da suposição adicional de que o viés de produção não é anulado por um viés na demanda, o que é garantido, por exemplo, com a hipótese de homoteticidade das preferências nos dois países.

O teorema de Heckscher-Ohlin pode também ser compreendido com a ajuda da abordagem da economia integrada (Krugman, 1995, pg. 1245).⁵ A abordagem da economia integrada segue sentido oposto ao adotado tradicionalmente, que consiste em iniciar com a descrição das economias em autarquia, para então descrever o que ocorre quando elas transacionam bens.

A abordagem da economia integrada é ilustrada por meio de uma parábola, atribuída originalmente a Paul A. Samuelson:

“Era uma vez um mundo em que os fatores de produção eram perfeitamente livres e pertenciam a uma economia unificada. Esta economia funcionava em equilíbrio: preços dos fatores, preços dos produtos, suas respectivas alocações etc. Então chegou um anjo (o anjo da Torre de Babel) que dividiu os fatores da

⁴A modificação é que, se um fator é suficientemente escasso, ele se beneficiará das barreiras comerciais (Leamer e Levinsohn, 1995, pg. 1348).

⁵Não confundir com a abordagem integrada do comércio internacional, objeto de estudo da seção 1.4.

economia em duas partes, sendo os fatores de uma parte impedidos de trabalhar com os fatores da outra parte” (Krugman, 1995, pg. 1245).

E agora? E se a divisão for desproporcional, de forma que uma das partes da antiga economia integrada se torne trabalho-intensiva e a outra capital-intensiva? Talvez a punição não tenha sido tão severa, se as duas partes se abrirem para o comércio internacional. O comércio internacional pode *replicar* o equilíbrio da economia integrada.

Suponhamos que o movimento de divisão do anjo tenha ocorrido em dois estágios. No primeiro estágio, o anjo divide a economia integrada em duas partes iguais. Neste caso, as duas partes produzirão proporcionalmente às dotações relativas recebidas, mas as proporções x_1/x_2 e a relação K/L das economias são iguais. Se o movimento do anjo parasse aí, não haveria comércio. Porém, o segundo movimento do anjo é justamente quebrar esta proporcionalidade, tornando uma parte trabalho-intensiva (ou capital-intensiva) em relação à outra. Apelando para o teorema de Rybczynski, podemos compreender o que acontece neste segundo movimento: a economia que se tornou trabalho-intensiva apresenta um viés relativo de produção em direção ao bem 1, trabalho-intensivo. Se este viés produtivo não for anulado por um viés de demanda, esta economia exportará o bem 1 e importará o bem 2.

Como já mencionado, o modelo de Heckscher-Ohlin foi sem dúvida o mais popular no mundo pós-guerra. Mas logo ficou claro que este modelo, apesar da relevância das proposições, apresentava hipóteses muito restritivas. Dentre estas hipóteses, temos a hipótese referente à intermobilidade dos fatores entre as indústrias.

Com o intuito de relaxar esta hipótese, desenvolveu-se um modelo onde apenas um fator, o trabalho, poderia ser alocado sem restrições em todas os setores. Os outros fatores seriam específicos aos setores, e não poderiam ser alocados no curto prazo em outros setores. Este modelo ficou conhecido como modelo de fatores específicos, ou modelo Ricardo-Viner. A referência a Ricardo se deve ao fato de que o modelo ricardiano é um modelo de fatores específicos em que a produtividade marginal do trabalho é constante.

Os resultados deste modelo Ricardo-Viner para o caso $2 \times 2 \times 2$, quando há produtividade marginal decrescente do trabalho, são ligeiramente diferentes aos de Heckscher-Ohlin: quando há aumento de preço de um dos bens, o fator específico tem sua remuneração aumentada mais que proporcionalmente, o fator específico ao outro setor tem sua remuneração reduzida (uma espécie de *magnification effect*), enquanto o trabalho tem sua remuneração aumentada, porém em proporção menor ao aumento de preço relativo.

Portanto, em termos de comércio internacional, os fatores específicos aos setores de exportação ganham com o comércio internacional, os fatores específicos aos setores que competem com as importações perdem, e os trabalhadores tanto podem tanto ganhar quanto perder, dependendo do peso do bem que teve seu preço aumentado na sua cesta de consumo (Krugman e Obstfeld, 2001, pg. 63).

1.2 Evidência empírica dos modelos de vantagens comparativas

À medida que estas teorias se tornaram populares no pós-guerra, elas foram sujeitas intensivamente a testes empíricos. Não raro, a teoria foi contrariada em diversos artigos. Apesar

disso, estas teorias ainda são bastante populares e formam o corpo do *mainstream* da economia internacional. Por que isto acontece?

A resposta talvez resida, conforme mencionado na introdução, na dificuldade em se formular testes definitivos para estas teorias. Consideremos, por exemplo, o caso Heckscher-Ohlin. Se, por um lado, ele é derivado a partir de hipóteses muito restritivas, difíceis de se verificar na prática, por outro lado o relaxamento de alguma hipótese pode degenerar o modelo. Sendo a escolha do teste adequado um fator decisivo para a verificação/falsificação empírica de uma teoria, no caso do comércio internacional o teste definitivo teria que levar em conta que os modelos completos sempre respondem a três questionamentos: (i) quais os bens são transacionados; (ii) com quem é transacionado; (iii) o quanto é transacionado (Deardorff, 1984, pg. 469). É praticamente impossível formular testes tão compreensivos.

Por isso, Leamer e Levinsohn (1995, pg. 1341) já na primeira página de seu artigo de revisão da literatura empírica advertem: em comércio internacional, “estime, não teste, não leve a teoria ao pé da letra”. No fundo, as teorias de comércio exterior são condições de arbitragem, e condições de arbitragem quase nunca são atingidas com perfeição. Entretanto, no parágrafo seguinte já temos um segundo conselho: “não trate a teoria de forma tão frouxa”, ou seja, devem-se buscar sempre a derivação de testes e o tratamento dos dados mais consistentes o possível com a teoria.

Visto isso, é natural que estas teorias sejam relativamente robustas a décadas de testes empíricos, os quais nem sempre bem sucedidos. Se por um lado, estes testes não conseguem “testar” perfeitamente as teorias; por outro, não se devem buscar alternativas de modelagem em comércio internacional que se adaptem melhor aos dados apenas com base no empirismo.⁶

É fácil observar que um teste mais rigoroso do modelo de Ricardo seria fatal para a teoria na sua forma pura, pois suas previsões são muito fortes (alto grau de especialização, irrelevância das dotações relativas para o comércio, ausência de questões distributivas (Krugman, 1995, pg. 34)). Uma alternativa seria abandonar o modelo de Ricardo como opção teórica em nome de um modelo mais sofisticado, como Heckscher-Ohlin. Porém, se dermos a Ricardo uma chance e concentrarmos atenção apenas no princípio das vantagens comparativas referentes ao trabalho, poderemos enxergar coisas interessantes.

Diversos autores nos anos 1950-60 adotaram esta estratégia. Um exemplo representativo desta literatura é o trabalho de Balassa (1963), que demonstrou existir uma relação positiva entre produtividade relativa e exportações relativas no comércio bilateral entre EUA e Grã-Bretanha. Apesar de apresentar produtividade absoluta maior em praticamente todos os setores industriais, os EUA tinham uma exportação relativa maior nos setores em que havia maior produtividade relativa, conforme a previsão do modelo ricardiano.

Por sua vez, um teste direto do modelo de Heckscher-Ohlin teria que se basear nas diferenças de preços em autarquia, ou seja, antes do comércio entre os países iniciar (Deardorff, 1984, pg. 471). O problema é que estes preços de autarquia são inobserváveis. Então, os autores buscaram maneiras indiretas de prever os padrões de comércio, e partiram da constatação de que, na realidade, o modelo Heckscher-Ohlin descreve a troca de bens como uma forma indireta de troca de fatores de produção. Desta forma, o primeiro autor a testar o modelo de Heckscher-Ohlin buscou observar a direção do padrão de comércio baseado na ligação entre

⁶Blaug (1999, pg. 164) não compartilha esta idéia. Para o autor, a reação às refutações empíricas foi o refúgio do programa de pesquisa Heckscher-Ohlin-Samuelson na economia analítica. Deste modo, a robustez das teorias de vantagens comparativas não se deve a problemas no teste empírico adequado, e sim, ao desenvolvimento analítico de proposições cada vez mais fortes, pelo menos em relação às alternativas teóricas.

dotações relativas de fatores embutidos nos produtos transacionados e o padrão de exportação/importação.

Precisamente, estamos falando do trabalho de Leontief (1954), que buscou evidências do modelo Heckscher-Ohlin no comércio bilateral entre EUA e o resto do mundo em 1947. Leontief (1954) procedeu da seguinte forma: com mesma tecnologia e equalização dos preços dos fatores entre os países, temos que a matriz insumo-produto dos EUA se aplica também às suas importações. Então, o conteúdo de capital embutido num vetor de quantidades x_i é igual a $\sum_i x_i a_{ki}$. Por sua vez, o conteúdo de trabalho nestes produtos é $\sum_i x_i a_{li}$. Logo, a relação capital-trabalho embutida nestes produtos será $\sum_i x_i a_{ki} / \sum_i x_i a_{li}$.

À época, os EUA eram o país mais capital-intensivo do mundo, portanto, com base em Heckscher-Ohlin, suas exportações deveriam ser capital-intensivas e suas importações, trabalho intensivas. O problema é que Leontief (1954) achou o resultado exatamente oposto, pelo menos para a relação capital-trabalho. Este resultado ficou conhecido como “paradoxo de Leontief”. O próprio Leontief (1954) explicou o paradoxo afirmando que o trabalho nos EUA era mais produtivo. Se o trabalho nos EUA fosse duas vezes mais produtivo que no resto do mundo, o paradoxo estaria resolvido.

Segundo Helpman (1998, pg. 5), Leontief (1954) de alguma forma explicou um paradoxo introduzindo outro, pois como o trabalho nos EUA poderiam ser duas vezes mais produtivo mesmo após o controle pelo uso do capital? Por sua vez, Krugman e Obstfeld (2001, pg. 85–86) notam que os próprios números de Leontief apontam para a direção de Heckscher-Ohlin no que tange à escolaridade da mão-de-obra envolvida no comércio internacional e à proporção de engenheiros e cientistas. Isto sugere que as exportações dos EUA eram intensivas em mão-de-obra qualificada, ou seja, talvez existisse um outro fator de produção não computado nos cálculos de Leontief (1954): o capital humano. Com efeito, “uma explicação plausível [para o paradoxo de Leontief] seria a de que os Estados Unidos têm uma vantagem especial ao produzir novos produtos ou bens fabricados com tecnologias inovadoras” (Krugman e Obstfeld, 2001, pg. 86).

Mais geralmente, duas relações ajudam a generalizar o teorema de Heckscher-Ohlin (Helpman, 1998, pg. 6–8). A primeira relação é da produção. Suponhamos uma matriz A formada pelos coeficientes tecnológicos a_{ij} , que representam a quantidade do insumo i usado na produção de j . Cada coluna desta matriz descreve a tecnologia empregada em cada produto. Esta notação permite incluir, por exemplo, vários tipos de capital, tipos de trabalho etc. Ignoremos os casos não-pares e suponhamos ainda que esta matriz seja quadrada e inversível (não-singular). Vale notar que os coeficientes a_{ij} não necessariamente são fixos e dependem da tecnologia e dos preços fatoriais, porém na estrutura Heckscher-Ohlin os preços dos fatores se equalizam e as tecnologias são as mesmas, logo a matriz A é a mesma para os países. Sejam V^z e X^z respectivamente os vetores coluna dos insumos e dos produtos do país z . Então, pelas condições de pleno emprego, temos que $AX^z = V^z$, para todos os países.

Do lado do consumo, suponhamos preferências homotéticas e idênticas para todos os países, logo, sem impedimentos ao comércio, a composição do consumo será a mesma em todos os países e proporcional à produção mundial. Isto quer dizer que, sendo $X^* = \sum_z X^z$, temos que $C_z = s_z X^*$, para todos os países. Se o comércio for balanceado, s_z será a proporção do país z na renda mundial.

As duas relações acima (e suas hipóteses) permitem-nos relacionar o balanço de comércio às dotações de fatores. Basta lembrar que, sendo A inversível, $X^z = A^{-1}V^z$. Como o vetor das exportações líquidas T^z é a diferença entre a produção e consumo, vemos que:

$$T^z = X^z - C^z \Rightarrow T^z = A^{-1}V^z - s_z X^* \Rightarrow \frac{1}{s_z} T^z = A^{-1} \left(\frac{1}{s_z} V^z \right) - X^* \quad (1.3)$$

O pesquisador pode utilizar esta especificação linear para trabalhar com o enfoque setorial (variando as colunas da matriz), o enfoque nos países (variando o z) ou nos dois (construindo um painel). Este tipo de análise pode ser interessante, mas é necessário obter informações sobre produção mundial, balanço de comércio, proporções dos países no consumo mundial, matriz tecnológica e dotações dos fatores nos países. Como o foco do modelo Heckscher-Ohlin é na relação entre dotações e fluxos de comércio, podemos simplificar a equação 1.3. Foi o que fez Vanek (1968). Este autor supôs tecnologias A idênticas para todos os países, de forma que o conteúdo de fatores das exportações líquidas de um país é $F^z = AT^z$. Usando a definição $T^z = X^z - C^z$ em conjunto com as relações de produção e consumo anteriormente definidas, temos que:

$$F^z = V^z - s_z V^* \quad (1.4)$$

Nesta equação (1.4), V^* é o vetor coluna de agregação mundial dos fatores de produção, $V^* = \sum_z V^z$. A equação (1.4) sugere que, se ordenarmos o vetor V^z de forma crescente em relação à abundância, o lado direito da equação tenderá a ser negativo para os índices mais baixos e positivo para os mais altos. Assim, o país terá exportações líquidas negativas dos fatores em que ele é relativamente escasso e exportações líquidas positivas dos fatores em que é abundante, o que é a previsão do modelo Heckscher-Ohlin.

Com a equação de Vanek, Leamer (1980) mostra que o paradoxo de Leontief em verdade não é um paradoxo: é possível que um país tenha exportações trabalho-intensivas sendo capital-intensivo. Isto porque a equação de Vanek é uma equação que relaciona as dotações relativas dos fatores às exportações líquidas, e Leontief (1954) calculou as intensidades fatoriais das exportações e importações separadamente. Isto só seria correto se, para o ano de 1947 (ano de estudo de Leontief), o balanço comercial americano estivesse em equilíbrio, mas em 1947 ele se apresentava superavitário. No caso de dois fatores (capital, k e trabalho, l), temos que as exportações líquidas fatoriais são $F_k = exp_k - imp_k = K - sK^*$ e $F_l = exp_l - imp_l = L - sL^*$, em que os sobrescritos referentes ao país foram omitidos por simplicidade. Com os cálculos separados, é possível que as intensidades de exportação e de importação sejam tais que $exp_k/exp_l < imp_k/imp_l$ e, simultaneamente, $K/L > K^*/L^*$.

Bowen *et al.* (1987) construíram uma versão modificada de (1.4) bastante intuitiva e de fácil uso. Dividindo (1.4) por $s_z V_i^*$, temos a seguinte relação linear:

$$\frac{(F_i^z/s_z)}{V_i^*} = \frac{(V_i^z/s_z)}{V_i^*} - 1, \text{ para todo } i \text{ e } z \quad (1.5)$$

Do lado esquerdo da equação acima, temos uma normalização das exportações líquidas do fator em relação à dotação mundial deste fator, ajustada pela proporção mundial de gastos de seu país. Mas é do lado direito que está a grande inovação dos autores: ele representa o quanto a dotação do fator i no país z está acima ou abaixo da média mundial, com o ajuste pelo tamanho do país. De acordo com (1.5), se o país for relativamente bem dotado em um fator, o lado direito será positivo e o lado esquerdo, que representa as exportações líquidas, também. Se o contrário acontecer, o país z será importador líquido deste fator.

Pode-se testar o teorema de Heckscher-Ohlin de duas formas com a equação (1.5), ambas dependendo de cálculos separados dos lados esquerdo e direito. A primeira forma é comparar

os sinais das expressões dos respectivos lados, enquanto a segunda consiste em realizar um teste de correlação de rankings dos dois lados. Procedendo das duas formas para 12 fatores de produção (sendo 7 tipos de trabalho) e 27 países para o ano de 1967, Bowen *et al.* (1987) encontraram direção errada das exportações líquidas no teste de sinais em mais de 30% das vezes para um terço dos fatores (entre eles o capital). Para o caso do teste de *rankings*, as violações ocorrem em 50% dos casos.

Trefler (1995) revisita o trabalho de Bowen *et al.* (1987), para dados de 1983, 9 fatores e 33 países. O “mistério do comércio perdido” de que trata o título do artigo é que a equação de Vanek não apenas prevê o sentido do comércio, mas também o volume de comércio. Os resultados são basicamente os mesmos de Bowen *et al.* (1987), visto que o teste de rankings apresenta correlação de 0.28 e o teste de sinais é bem-sucedido em aproximadamente 50% dos casos. Entretanto, Trefler (1995) busca algum padrão sistemático para as falhas de previsão:

1. as medidas de exportações líquidas dos fatores F_i são muito menores que as diferenças nas dotações de fatores $V_i - sV^*$, tão pequenas que, mesmo que estas medidas tenham o mesmo sinal, parece não haver comércio de fatores (este é o “mistério do comércio perdido”);
2. os desvios de previsão estão associados com o tamanho do país;
3. quando existe correção pela paridade do poder de compra (PPC), os países mais pobres apresentam sistematicamente valores menores para $F_i - (V_i - sV^*)$. Isto sugere que, quando este valor é positivo, o saldo de exportações líquidas é menor que o previsto pelas dotações relativas, enquanto que quando ele é negativo, as importações líquidas têm valor maior que o previsto. Para os países mais ricos, ocorre o oposto;

Uma das limitações da abordagem original de Heckscher-Ohlin-Vanek é a suposição de que as tecnologias são as mesmas para os países. Várias manipulações foram feitas para relaxar esta hipótese nos testes econométricos, e sem dúvida os resultados melhoraram.⁷

À guisa de conclusão, a mensagem geral dos textos empíricos, mesmo dos que seguiram com maior rigor uma derivação do teste a partir da teoria, é de que diferenças relativas na produtividade e nas dotações dos fatores têm algum papel na explicação do comércio internacional, ainda que as teorias não se adequem perfeitamente à evidência empírica. Testes como o de Bowen *et al.* (1987) e Trefler (1995) não apresentam ajuste perfeito da teoria aos dados, porém, como nota Helpman (1998, pg. 10), a teoria não é testada contra uma alternativa específica, portanto, fica difícil estabelecer qual seria um “nível de violação” suficiente para abandonar o paradigma. Sem embargo, o maior desafio ao paradigma das vantagens comparativas foi explicar o comércio intra-industrial, o qual demonstrou ter peso significativo no comércio internacional. Este será o tema da próxima seção.

1.3 Economias de escala, estrutura de mercado e diferenciação de produtos

Em geral, apenas na maturidade teórica um modelo de comércio internacional é submetido ao teste empírico (Leamer e Levinsohn, 1995, pg. 1375). Porém, no caso das “novas teorias” de

⁷Para maiores detalhes acerca destas modificações, vide Helpman (1998, pg. 15–18).

comércio internacional ocorreu exatamente o oposto: foram as evidências empíricas de elevado comércio intra-setorial (notadamente intra-industrial) entre países de dotações semelhantes que deram impulso ao surgimento deste novo paradigma nos anos 1980.⁸ À época, parecia que as novas explicações para o comércio internacional desafiavam o princípio das vantagens comparativas, mas logo ficou provado que, em verdade, as novas teorias complementavam a ortodoxia então dominante.

O intenso comércio entre países de dotações semelhantes não é tão difícil de explicar. É intuitivo imaginar que países próximos fisicamente tenderão a ter dotações semelhantes e, visto que os custos de transporte influenciam os dados do mundo real, temos uma explicação razoável (Deardorff, 1984, pg. 505). Além disso, entre os países fisicamente próximos observa-se tendência à formação de zonas de livre comércio. Porém, o comércio intra-setorial é menos intuitivo sob a ótica das vantagens comparativas, ao menos que consideremos o caso do comércio fronteiro ou sazonal, ou ainda que a definição de “setor” seja tão ampla que abarque produtos de intensidades fatoriais relativas diferentes. O primeiro trabalho a demonstrar uma proporção significativa do comércio intra-industrial no comércio internacional foi o trabalho de Grubel e Loyd (1975). Eles criaram um índice que varia de 0 a 1 capaz de captar a intensidade do comércio intra-setorial entre os países 1 e 2. Este índice Grubel-Lloyd é dado por:

$$G^{1,2} = \frac{2 \sum_j \min(\text{imp}_j^{1,2}, \text{imp}_j^{2,1})}{\sum_j (\text{imp}_j^{1,2} + \text{imp}_j^{2,1})} \quad (1.6)$$

No índice Grubel-Lloyd acima, $\text{imp}_j^{1,2}$ representa as importações do setor j do país 1 originárias do país 2, o oposto acontecendo com $\text{imp}_j^{2,1}$. Quanto mais próximo de 1, maior o comércio em comércio intra-industrial entre os países.

Loertscher e Wolter (1980) apontaram alguns fatos estilizados acerca do comércio intra-industrial: (i) os níveis de desenvolvimento dos parceiros comerciais são elevados, enquanto as diferenças entre estes níveis são pequenas; (ii) fenômeno semelhante ocorre com o nível do PIB; (iii) as barreiras comerciais e os custos transação são pequenos; (iv) o potencial para diferenciação de produtos é elevado.

Estas considerações empíricas podem ser compreendidas à luz de teorias de comércio internacional que considerem a possibilidade de ganhos de escala, concorrência imperfeita e diferenciação de produtos, como veremos a seguir.

1.3.1 Ganhos de escala e comércio internacional

Em primeiro lugar, é preciso definir e tipificar os ganhos de escala, pois a modelagem do comportamento das firmas e dos agentes dependerá sobremaneira de sua especificação (Helpman, 1984, pg. 327). De fato, os ganhos de escala podem ser internos ou externos à firma, nacionais ou internacionais.

Os ganhos internos à firma podem ser definidos da seguinte forma (Helpman, 1984, pg. 327). Seja $x = f(v)$ uma função de produção quase-côncava do vetor de insumos v . Então, $f(\cdot)$ exibirá retornos crescentes de escala para um dado v se, para $\kappa > 1$ mas suficientemente próximo a 1, $f(\kappa v) > \kappa f(v)$. Isto quer dizer que a firma tem ganhos de escala para um determinado

⁸Neste ponto, a ciência econômica se comportou como o previsto pela epistemologia de Thomas Kuhn e Imre Lakatos: uma anomalia, não explicada pelo paradigma vigente, deu origem a um novo paradigma (ou programa de pesquisa). Esta não é a tradição em economia internacional.

conjunto de insumos se um pequeno aumento proporcional em todos os insumos determina um aumento mais que proporcional no produto. Posto de forma diferente, a elasticidade de $f(\kappa v)$ avaliada em $\kappa = 1$ é maior que um.

Os ganhos de escala também podem ser compreendidos por meio da relação entre custos médios e marginais. Pode-se afirmar que existem ganhos de escala internos quando, para um determinado nível de produto x , os custos marginais são menores que os custos médios, ou seja, a razão $\psi(w_i, x_j)$ entre o custo médio e o custo marginal, para este ponto, é maior que 1.

Os ganhos de escala internos à firma devem-se à existência de custos fixos (explicação mais comum) ou de economias de organização interna devido à redução dos custos de transação no seio da firma (Helpman, 1984, pg. 328).

Por seu turno, os ganhos de escala externos à firma mas internos à indústria podem ser compreendidos com a ajuda da função de produção $x = f(v, X)$, onde x é o produto da firma individual, v é o vetor de insumos desta firma e X é o nível de produto da indústria inteira. Os ganhos de escala ficam evidentes quando a função $f(\cdot)$ é positiva em X , isto é, o aumento na produção da indústria como um todo aumenta o produto da firma individual.

Ganhos de escala externos acontecem na existência de especialização dentro da indústria, vantagens de conglomeração e usufruto de bens públicos comuns (Helpman, 1984, pg. 328). Krugman e Obstfeld (2001, pg. 152–154) comentam os ganhos externos resultantes dos *clusters* industriais, mais especificamente do Vale do Silício na Califórnia. Os autores argumentam que a concentração das indústrias atrai fornecedores especializados, diminuindo custo dos insumos, gera um mercado comum de trabalho e possibilita o transbordamento de conhecimento (*spillover effects*).

A diferença entre os ganhos de escala nacionais ou internacionais é o tamanho relevante do produto da indústria para as firmas individuais. Se o produto relevante para a existência de ganhos de escala externos for o da indústria em nível mundial, os ganhos são considerados internacionais, *mutatus mutantis* para a os ganhos de escala nacionais. A discussão sobre quais são os ganhos relevantes é bastante interessante, e varia de acordo com a indústria. Visto que a divisão do trabalho é limitada pelo tamanho do mercado, os ganhos internacionais podem ser os dominantes, pois o mercado mundial é muito maior. Porém, podem existir importantes economias resultantes da conglomeração e uso de insumos de caráter de bem público, que ocorrem em nível nacional (ou mesmo local) (Helpman, 1984, pg. 330).

1.3.2 Estrutura de mercado e diferenciação

Na subseção anterior, trabalhamos com os ganhos de escala na presença de produtos homogêneos. Entretanto, a necessidade de expandir a teoria de comércio internacional de modo a abarcar também o comércio de bens diferenciados é antiga e consoante com os esforços de economistas como Chamberlin e Joan Robinson, que empreenderam esforços para modificar a teoria da firma (Helpman, 1984, pg. 355). Afinal, para o comércio de alguns bens, sobretudo industriais, é razoável supor que os consumidores diferenciam os produtos em termos de qualidade, desenho industrial, marca etc.⁹ Naturalmente, as teorias de comércio para bens homogêneos não se aplicarão com perfeição a estes bens.

Então, se buscou a integração entre os modelos com ganhos de escala e os com diferenciação de produtos, e estes modelos ficaram conhecidos como de concorrência monopolística.

⁹Isto vale tanto para bens de consumo (e.g. carros, eletrodomésticos, computadores) quanto para bens de capital (e.g. tratores, tornos) e bens intermediários (e.g. microprocessadores).

Do lado da oferta, os ganhos de escala resultam, em equilíbrio, em um número finito de firmas na indústria. Do lado da demanda, a diferenciação dos produtos percebida pelos consumidores assegura aos produtores alguma margem para formação de preços, isto é, os consumidores não deixarão de ser fiéis aos seus produtos devido a pequenas mudanças nos preços (Krugman e Obstfeld, 2001, pg. 128).¹⁰ Se, em equilíbrio, houver produtos diferenciados produzidos em mais de um país, então existirá comércio intra-industrial (Helpman, 1984, pg. 355).¹¹

Como podem existir ganhos de comércio neste modelo, que segue caminho bem diferente das hipóteses tradicionais? Os ganhos de comércio são decorrentes de duas fontes. A primeira fonte é a existência de ganhos de escala, pois como o comércio internacional amplia o mercado, então um nível de produto maior a menor preço é possível. A segunda fonte é a preferência pela diversidade por parte dos consumidores, pois o mercado maior possibilita a existência de mais firmas dentro de uma mesma indústria, o que significa uma maior oferta de variedades de um mesmo produto. Estes ganhos de comércio intra-setorial são proporcionais ao tamanho dos parceiros comerciais (Krugman e Obstfeld, 2001, pg. 137-138).

1.4 A abordagem integrada do comércio internacional

Conforme comentado anteriormente, se estas novas teorias de comércio internacional em um primeiro momento pareciam desafiar a ortodoxia das vantagens comparativas, logo ficou claro que elas formavam uma explicação para o comércio internacional complementar à ortodoxia.

Suponhamos que em duas economias (1 e 2) que comerciam entre si existam setores que produzem bens homogêneos, com retornos constantes de escala, e setores que produzem bens diferenciados, com retornos crescentes de escala. A economia 1 é capital-intensiva e a outra (2) é trabalho-intensiva.

De acordo com o teorema Heckscher-Ohlin, no comércio dos bens homogêneos o país 1 terá vantagem comparativa nos bens capital-intensivos, o oposto ocorrendo com o país 2. Então, o país 1 será exportador dos bens capital-intensivos e importará de 2 os bens trabalho-intensivos, e vice-versa.

Se não existissem bens diferenciados, o padrão de comércio seria totalmente explicado pelo teorema Heckscher-Ohlin. Porém, suponhamos que os bens capital-intensivos sejam diferenciados, de forma que a concorrência monopolística dita o comércio intra-setorial destes setores. Assim, mesmo o país 1 tendo vantagem comparativa nos bens capital-intensivos, ele também importa de 2 bens capital-intensivos diferenciados, pela simples razão de que os bens produzidos em 2 são diferentes.

Destarte, existe uma parte do comércio internacional (inter-setorial) ditada pelas diferenças entre as dotações relativas e produtividades relativas dos fatores e outra parte (intra-setorial) ditada pela existência de ganhos de escala e diferenciação de produtos. Não à toa, o texto que lançou esta abordagem integrada chama-se *International trade in the presence of product differentiation, economies of scale and monopolistic competition: a Chamberlin-Heckscher-Ohlin approach*, de E. Helpman (1981).

A abordagem integrada pode ser ilustrada pela figura (1.1) abaixo, inspirada em (Krugman e Obstfeld, 2001, pg. 143). A economia 1 importa da economia 2, além dos bens homogêneos

¹⁰Esta concepção é diversa ao paradigma de concorrência perfeita, em que as firmas são tomadoras de preços e consideram que sua oferta não influenciará no equilíbrio do mercado.

¹¹Uma versão formal destes modelos pode ser encontrada em Dixit e Stiglitz (1977).

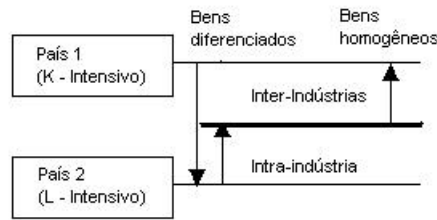


Figura 1.1: A abordagem integrada.

trabalho intensivos, bens diferenciados capital-intensivos.

Outras conclusões interessantes surgem da abordagem integrada (Krugman e Obstfeld, 2001, pg. 143):

1. o padrão de comércio intra-industrial é imprevisível, pois nada existe no modelo que nos permita afirmar quais as variedades do produto irão para cada país. Características específicas da firma passam a ter importância;
2. o comércio intra-industrial domina a pauta bilateral ou regional para os países de dotações de fatores semelhantes. Também, conforme já comentado, os ganhos de comércio crescem de acordo com o tamanho do bloco comercial, pois o tamanho do mercado amplia as possibilidades para ganhos de escala e mais variedades são ofertadas;
3. o comércio intra-industrial não é baseado em diferenças de preços relativos, portanto suas implicações sobre a distribuição de renda são muito menores que nos modelos de vantagens comparativas. Por isso, em geral não há oposição ao livre comércio realizado com países de dotações semelhantes, nos quais o padrão dominante tende a ser o intra-setorial.

1.5 Evidência empírica da abordagem integrada

As presenças de economias de escala e diferenciação reforçam a tendência das economias à especialização, a qual estimula o comércio internacional (Helpman, 1998, pg. 24). Portanto, quando há especialização (ainda que não em produtos, e sim, variedades), há tendência a um grande volume de comércio entre os países.

Isto pode ser compreendido da seguinte forma. Consideremos o caso extremo de especialização completa dos dois países. Suponhamos preferências homotéticas e as mesmas nos dois países, de forma que o país 1 importa do país 2 a fração s_1 do produto de 2. Logo, o volume de comércio (importações mais exportações) entre os dois países será $Q_{1,2} = s_1 Y_2 + s_2 Y_1$, onde Y denota o produto dos países. Se, adicionalmente, os níveis de despesa forem proporcionais ao nível de produto, teremos então:

$$Q_{1,2} = \frac{2}{Y} Y_1 Y_2 \quad (1.7)$$

Esta é o que conhecemos na literatura por equação gravitacional, pois o volume de comércio é predito como diretamente proporcional aos “pesos” dos países na economia mundial (o deno-

minador Y nesta equação é o PIB mundial). Também se pode estimar a equação gravitacional para blocos comerciais.

As estimativas da equação gravitacional têm sido em geral bem sucedidas. Especificações típicas adicionam o controle da distância entre os parceiros comerciais, com efeito negativo sobre o volume de comércio (Leamer e Levinsohn, 1995, pg. 1384).¹²

O problema é que as equações gravitacionais não são consistentes apenas com a abordagem integrada, elas são compatíveis também com outras teorias de comércio. Por exemplo, pode-se derivar uma equação gravitacional até mesmo para um modelo Heckscher-Ohlin com diferenças tão grandes nas dotações de fatores a ponto de induzir a especialização dos países (Helpman, 1998, pg. 27).

A fim de explicitar o papel da similaridade no comércio internacional, Helpman (1987) formulou um índice que captasse a similaridade entre os membros de determinado grupo comercial, denotado por I . Este índice apresentava a seguinte fórmula:

$$Sim_I = 1 - \sum_{z \in I} (s_z)^2 \quad (1.8)$$

Na fórmula (1.8) s_z é a fatia da renda total do grupo I atribuída ao país z . Este índice é maximizado quando todos os países têm mesma renda, e assume valor nulo quando toda a renda do grupo pertence a apenas um país. Helpman (1987) considerou que o comércio internacional dentro de um grupo cresce à medida que ele se torna mais similar, devido ao aumento no comércio intra-industrial. Então, a quantidade Q_I , que representa o volume de comércio entre os países do grupo, deve guardar uma relação positiva com o índice de similaridade, na forma:

$$\frac{Q_I}{PNB_I} = \frac{PNB_I}{PNB_{Mundo}} Sim_I \quad (1.9)$$

Ou seja, o volume de comércio proporcional à renda do grupo deve crescer de acordo com a similaridade, mesmo após o controle pela renda do grupo em relação à renda mundial. Helpman (1987) encontrou correlação positiva entre o volume relativo de comércio e o índice de similaridade para os países da OCDE entre 1956 e 1981, com crescimento em ambas as medidas.

No entanto, este resultado sofre da mesma crítica em relação aos modelos gravitacionais. Segundo Leamer e Levinsohn (1995, pg. 1379), mesmo de acordo com uma abordagem puramente Heckscher-Ohlin o volume de comércio dentro de um determinado grupo será menor se este grupo for desproporcional. Outra explicação para o papel positivo da similaridade é a chamada “hipótese de Linder”.

Tradicionalmente os modelos de comércio internacional colocam o foco nas diferenças no lado da oferta como fonte do comércio entre os países. Pois S. B. Linder (1961) fez exatamente o oposto, colocando foco na demanda como explicação para o comércio internacional.

A hipótese de Linder (1961) é de que os bens são produzidos primeiramente onde são demandados, e apenas posteriormente se tornam disponíveis para exportação. Por sua vez, as

¹²Leamer e Levinsohn (1995, pg. 1385) argumentam que apesar da distância ter uma grande influência sobre o comércio internacional ela ainda não foi incorporada definitivamente à teoria de comércio internacional. Uma das tentativas de endogeneizar os custos do transporte são os modelos do tipo *iceberg*, nos quais apenas uma proporção $\gamma < 1$ do que é embarcado chega ao destino (Krugman, 1995, pg. 1261). Os trabalhos empíricos também lançam mão de outras variáveis/processos estatísticos que captam a existência de custos fixos e barreiras à entrada das firmas no comércio internacional, conforme veremos no próximo capítulo.

exportações se concentrarão nos países com estrutura de demanda similar à do país exportador. Assim, países com estruturas de demanda pouco similares produzem pouco do que é de interesse do outro, e portanto comerciam pouco, o contrário ocorrendo com os países de estrutura mais similar.¹³

Então, no mesmo texto, Helpman (1987) formulou um teste mais consistente da abordagem integrada. O autor regressa o índice Grubel-Lloyd de comércio intra-industrial para variáveis que captam as semelhanças entre os países em termos de dotações de fatores e tamanho, usando pares de 14 países desenvolvidos, entre 1970-1981. As variáveis são descritas da seguinte forma:

$$\begin{aligned} X_1 &= \ln|(PIB_1/POP_1) - (PIB_2/POP_2)| \\ X_2 &= \min(\ln(PIB_1), \ln(PIB_2)) \\ X_3 &= \max(\ln(PIB_1), \ln(PIB_2)) \end{aligned} \quad (1.10)$$

Para a semelhança em dotação de fatores, o autor usa como *proxy* a diferença entre as rendas *per capita*. Por seu turno, as variáveis X_2 e X_3 representam *proxies* para as diferenças em tamanho. A teoria sugere que o comércio intra-industrial apresenta sinal negativo em relação a X_1 e X_3 e positivo em relação a X_2 . Ou seja, o índice de Grubel-Lloyd está negativamente relacionado às diferenças em dotações de fatores (situação em que os países teriam o comércio internacional baseado em diferenças fatoriais relativas), negativamente relacionado ao tamanho do maior país e positivamente relacionado ao tamanho do menor país.

O autor conseguiu os sinais previstos em todos os anos da amostra. Entretanto, Hummels e Levinsohn (1995) mostram que estes resultados não são robustos, no sentido em que estes resultados variam de acordo com a especificação. Utilizando dados de 1962 a 1983, estes autores mostram que os resultados são basicamente os mesmos de Helpman (1987) quando a unidade de observação é o par de países. Porém, ao utilizar uma técnica de painel (tanto com efeitos fixos quanto aleatórios) tem-se que as variações no índice Grubel-Lloyd são explicadas basicamente pelas características idiossincráticas dos parceiros comerciais.

Enfim, como notam Leamer e Levinsohn (1995, pg. 1380), a abordagem integrada encontra certo suporte na evidência empírica, ainda que não um suporte robusto. O problema é que, até agora, não se sabe precisamente como determinar o quanto do comércio é devido às “novas” ou às “velhas” teorias, ou seja, quanto do comércio é devido às diferenças nas dotações relativas e quanto é devido aos ganhos de escala e diferenciação de produtos. Isto pode ter importantes implicações de política comercial.

1.6 O papel da Tecnologia no comércio internacional

De acordo com a abordagem integrada do comércio internacional, a tecnologia pode apresentar duplo papel no comércio internacional: a mudança tecnológica tanto pode dar origem a vantagens comparativas em contexto dinâmico¹⁴ quanto auxiliar a inserção externa por meio da inovação e diferenciação de produtos.

¹³Esta hipótese recebeu pouca atenção e nunca foi formalizada, apesar do forte apelo intuitivo.

¹⁴Ou desvantagens, no caso dos modelos de hiato tecnológico.

Conforme comentado, o modelo ricardiano é amplamente utilizado para enxergar a relação entre a tecnologia e o comércio internacional. Os modelos que tratam da relação entre tecnologia e comércio lidam com os coeficientes de uso do fator trabalho na forma dinâmica, ou seja, os coeficientes a_{ij} podem variar de acordo com inovações nos processos produtivos. A fonte de variação pode ser o tempo (no caso de modelos *learning-by-doing*), escala de produção, *spillover effects* (nacionais ou internacionais), ou mesmo investimentos deliberados em tecnologia (investimentos em P&D e inovação e políticas tecnológicas). Estes modelos têm diversas implicações sobre a parte normativa do comércio internacional, e não serão detalhados neste capítulo. A fim de uma resenha completa sobre este assunto, vide Grossman e Helpman (1995).

Existem teorias de vocação neo-fatorial que tratam o capital humano e os investimentos em tecnologia como mais um fator de produção (fator “conhecimento”), tais como capital e trabalho. Assim, as previsões tradicionais ainda permanecem válidas: por exemplo, as firmas que pertencem a um setor intensivo em conhecimento em um país no qual o capital humano é um fator escasso terão menor propensão a exportar (ou até mesmo a existir!). Por isso, os esforços endógenos de tecnologia e inovação apresentam impacto diferenciado sobre o comércio exterior dos diferentes países.

Apesar de interessante, a abordagem neo-fatorial não é capaz de captar a dimensão dinâmica do papel da tecnologia no comércio exterior, pois esta abordagem se limita a adaptar os insumos tecnológicos a modelos essencialmente estáticos.

Já foi discutida a importância da inovação e diferenciação de produtos no contexto da abordagem integrada. Elas se tornam fundamentais em um modelo no qual o padrão de comércio intra-industrial é indeterminado. Porém, vale mencionar que este papel é também enfatizado por teorias de vocação schumpeteriana.

Joseph Schumpeter colocou a inovação tecnológica no cerne da teoria da firma. A teoria da firma tradicional coloca a inovação, entendida como a aplicação comercial de invenções, como um resposta de mercado a necessidades dos consumidores expressas através de sinais de preço. De forma diversa, Schumpeter considera a inovação como um insumo endógeno à firma. Segundo este autor, a produção de conhecimento e inovação não é apenas um fator condicionado ao sistema econômico, e sim, fator também condicionante do mesmo (Dosi, 1982, pg. 150). Empresários relativamente tolerantes ao risco buscam a inovação a fim de conquistar monopólios locais, que por sua vez reforçam a capacidade inovativa das empresas. Para Schumpeter, o monopólio é a resultante das forças de concorrência, não constituindo, portanto, prática danosa à economia, e sim, seu motor (Tigre, 1998, pg. 101).

E como este paradigma alternativo de teoria da firma se relaciona com o comércio exterior? Posner (1961) lançou a tese de que as empresas que criavam um novo produto estabeleciam um monopólio exportador em seu país de origem (ou mesmo em relação a outros países), até que outras empresas pudessem entrar neste mercado. Assim, temos um modelo de hiato tecnológico desenvolvido de forma diferente, visto que o hiato entre inovadores e seguidores pode perdurar por bastante tempo, notadamente se não houver o fluxo de informações e externalidades fortes o suficiente para haver contestabilidade (Tigre, 2002, pg. 249). No campo institucional, as infraestruturas educacional, científica e os mecanismos governamentais de fomento à cooperação tecnológica desempenham papel fundamental para alcançar o paradigma tecnológico dos países líderes (Tigre, 2002, pg. 250–251).

Por sua vez, a teoria do ciclo de produto de Vernon (1966) vai um passo adiante e estabelece que a tecnologia e inovação apresentam importância condicional à fase do ciclo de um determinado bem. Na primeira fase, de desenvolvimento e lançamento, a tecnologia de produ-

ção é intensiva em P&D e capital humano, enquanto na última fase, de produção padronizada em massa, a tecnologia é intensiva nos fatores de produção tradicionais. Estas teorias, tanto do hiato tecnológico quanto do ciclo de produto, guardam estreita relação com a geografia e concentração da atividade econômica em nível mundial.

1.7 Comentários finais

A despeito de terem sido formuladas para explicar os determinantes do comércio exterior ao nível nacional ou, no máximo, setorial, as teorias expostas neste capítulo sugerem importantes idéias sobre os determinantes microeconômicos das exportações, ou seja, os determinantes do comércio internacional ao nível da firma. Podemos afirmar que a produtividade relativa da firma, uso relativo dos fatores, eficiência de escala e diferenciação de produtos constituem importantes determinantes da probabilidade de uma firma se tornar exportadora. Investimentos em tecnologia podem aumentar esta probabilidade em contexto dinâmico.

A forma como estes determinantes são incorporados nos modelos microeconômicos será objeto de estudo do próximo capítulo.

Capítulo 2

Os Determinantes do Comércio Internacional ao Nível da Firma: Evidências Empíricas

Até recentemente, o foco dos trabalhos empíricos em comércio internacional estava na existência de vantagens de custo ao nível nacional ou, no mínimo, setorial. Porém, de um lado a crescente disponibilidade de bases de microdados ao nível da firma e do outro o desenvolvimento de técnicas econométricas específicas impulsionaram o surgimento de uma literatura empírica preocupada com as seguintes questões:

1. As teorias de comércio internacional conseguem prever os determinantes das exportações ao nível da firma? Inversamente, existem outros determinantes além dos previstos pelas teorias (e.g. custos de entrada no mercado internacional)?
2. Existe “auto-seleção” das firmas que engajam no comércio internacional? Qual a relação de causalidade entre produtividade e performance exportadora: as firmas mais produtivas terminam por exportar, a atividade exportadora melhora a produtividade das firmas, ou ambos fenômenos ocorrem simultaneamente?
3. Com base nos resultados, quais devem ser os mecanismos e o público-alvo das políticas públicas para fomento das exportações?

Tal literatura, que será objeto de estudo do presente capítulo, se refere tanto a países desenvolvidos quanto a países em desenvolvimento. Em particular, atenção especial será conferida ao caso brasileiro. Para este trabalho, a relevância deste capítulo é auxiliar na formulação do modelo probabilístico que embasa a aplicação do *propensity score matching*, presente no capítulo 3.

O restante do capítulo está disposto da seguinte forma. A próxima seção contém uma discussão sobre como os determinantes previstos pelas teorias são incorporados aos modelos econométricos. O foco da segunda seção será a possibilidade da direção de causalidade entre exportações e seus determinantes se dar nos dois sentidos, enquanto na terceira seção há a discussão dos resultados encontrados em nível internacional. Especialmente, os resultados para o caso brasileiro estão na quarta seção. Por fim, a quinta seção traz os comentários finais.

2.1 Variáveis utilizadas como determinantes das exportações

Como vimos no capítulo anterior, Leamer e Levinsohn (1995, pg. 1341) advertem, já na primeira página de seu artigo de revisão da literatura, que “testar” teorias de comércio internacional é extremamente difícil. Uma vez que os modelos mais tradicionais representam condições de arbitragem a partir de hipóteses muito restritas, testar adequadamente a teoria significa buscar metodologia e elaboração de base dados mais consistentes o possível com a teoria.

Neste sentido, deve-se alertar que **nenhum** artigo de cunho microeconômico consiste em um teste rigoroso das teorias tradicionais; por definição, estes artigos utilizam bases de dados ao nível da firma, enquanto as teorias tradicionais são geralmente teorias macroeconômicas.

Justo por este motivo, a primeira dificuldade que o pesquisador encontra ao modelar os determinantes microeconômicos é construir as variáveis do modelo, com respaldo nas teorias que enfatizam como determinantes do comércio internacional a produtividade relativa, o uso relativo dos fatores, tamanho da firma e eficiência de escala, além dos fatores tecnológicos. Este esforço de correspondência entre variáveis e teorias é o objeto de estudo desta seção. Antes, porém, é necessário definir o significado de performance exportadora, ou seja, como é definida a variável dependente nos modelos microeconômicos.

2.1.1 Performance Exportadora

Nos trabalhos revisados a variável dependente tanto pode estar relacionada ao fato da firma simplesmente exportar ou não em um determinado período (variável binária, $Y_{it} = 1$ no caso de exportação e $Y_{it} = 0$ caso contrário) ou à intensidade de exportação, isto é, qual o valor monetário ou proporção do faturamento advém do comércio exterior.

Para o caso em que a probabilidade está em foco, existem basicamente três alternativas: modelos *probit*, *logit* ou de probabilidade linear. Os modelos de probabilidade linear são modelos de mínimos quadrados na forma $P(Y_{it} = 1|X_{it}) = X_{it}\beta + \epsilon_{it}$, em que Y_{it} é definido como anteriormente e X_{it} representa os determinantes das exportações. Esta alternativa apresenta basicamente três inconvenientes. No caso OLS, o modelo é essencialmente heteroscedástico, visto que os erros de previsão serão maiores para valores de X_{it} cuja probabilidade $\hat{P}(Y_{it} = 1|X_{it})$ se encontra perto de 0,5. Contudo, este não é um problema muito sério quando a estimativa é feita por mínimos quadrados ponderados (WLS). Mais sério é o problema do $\hat{P}(Y_{it} = 1|X_{it})$ poder se situar abaixo de zero ou acima de um, o que não faz sentido. Além disso, os modelos de probabilidade linear atribuem a um aumento na variável x_{kit} sempre o mesmo impacto marginal sobre a probabilidade, independentemente do nível desta variável. Todavia, Wooldridge (2002, pg. 455) defende que se a necessidade for estimar respostas de probabilidade a variações perto do centro das variáveis x_{kit} , este modelo não parece ser tão inadequado.

Por outro lado, os modelos não-lineares *probit* e *logit* apresentam a vantagem de a probabilidade se situar necessariamente entre zero e um, e de o efeito de variações marginais nas variáveis que compõem X_{it} na probabilidade depender do nível destas variáveis. Este efeito é maior para probabilidades mais perto de 0,5 (onde $X'\beta$ é perto de zero) e menor para probabilidades extremas.

Vale lembrar que se o interesse do pesquisador for apenas verificar a direção (sinal) da relação entre probabilidade de exportar e os determinantes, a escolha entre modelos lineares e não-lineares não é importante.

Sabe-se que a disposição das bases de dados na forma de painel permite aumentar os graus

de liberdade dos modelos e minimizar o viés resultante de variáveis não-observáveis específicas às firmas, ou seja, permite um controle da heterogeneidade. Com relação às particularidades das estimativas de painel, a alternativa de efeitos fixos não é adequada para o *probit*. A técnica de efeitos fixos nestes casos pode gerar problemas substanciais de inconsistência e viés nas estimativas dos termos θ_i dos efeitos fixos à medida que a amostra cresce (Roberts e Tybout, 1995, 1997). Por esta razão, estes autores utilizam a técnica *probit* com efeitos aleatórios, com a correção para o chamado “problema das condições iniciais”.¹ Por outro lado, a técnica de probabilidade linear permite a incorporação dos efeitos fixos sem maiores problemas.

Quando se pretende graduar o *status* exportador (e.g. não-exportadores, exportadores eventuais e já estabelecidos), a alternativa mais comum é o *ordered probit*. Este tipo de modelo multinomial ordenado funciona de forma bastante semelhante ao próprio *probit*, porém, a variável dependente assume uma forma ordenada como $Y_{it} \in \{0, 1, 2, \dots\}$, conforme a necessidade.²

Quando o interesse é testar não apenas os determinantes da probabilidade, mas também os determinantes da intensidade de exportação, é preciso atentar para o fato de que muitas observações sobre a quantidade exportada terão valor zero. De certa forma, as observações são **censuradas**, ou, na terminologia de Wooldridge (2002, chap. 16), são resultado de um **modelo de soluções de canto**.

A intuição é a seguinte: o volume exportado é uma variável latente que se relaciona com seus determinantes na forma usual. No entanto, se os valores desta variável latente forem negativos, a firma decide não exportar. Por outro lado, se forem positivos, a variável latente é revelada. Por isto, este é um modelo de soluções de canto. Mais usualmente, diz-se que amostra está censurada a valores não negativos de y_{it} .

Estes modelos são conhecidos como *tobit*, em homenagem a James Tobin. De acordo com a modelagem *tobit*, a estratégia OLS para uma amostra truncada a $y_{it} > 0$ é inconsistente³. Entretanto, o modelo *tobit* colapsa trivialmente para o OLS quando todos os valores para y_{it} são todos positivos e não-nulos.

Apesar de inconsistente, a estratégia OLS para a amostra truncada não é totalmente inútil. A exemplo da discussão sobre modelos de probabilidade linear vs. modelos não lineares, a regressão OLS pode aproximar bem os efeitos parciais sobre $E(y|X, y > 0)$ ao redor da média das variáveis x_k . Além disso, os sinais dos coeficientes e sua significância não costumam variar muito entre os modelos OLS e o modelo *tobit* (Wooldridge, 2002, pg. 525).

Em relação aos efeitos marginais de mudanças nas variáveis explicativas, existe a útil decomposição de McDonald e Moffitt (1980):

$$\frac{\partial E(y|X)}{\partial x_k} = \frac{\partial P(y > 0|X)}{\partial x_k} \cdot E(y|X, y > 0) + P(y > 0|X) \cdot \frac{\partial E(y|X, y > 0)}{\partial x_k}$$

Esta decomposição em derivadas parciais informa que, para o nosso caso, os efeitos marginais das mudanças nas variáveis explicativas se devem a duas fontes: (i) firmas que não exportam e passam a exportar, ponderado pelo valor médio de exportação das firmas que exportam (primeiro termo da derivada parcial); (ii) firmas que já exportam e têm um incremento

¹Como o fato da firma exportar hoje pode depender dela ter exportado ou não no período anterior (ou j períodos anteriores), como proceder no primeiro período (ou nos j primeiros períodos)? Para uma solução para este problema, vide Heckman (1981).

²Acerca modelagem de escolha discreta, vide Wooldridge (2002, cap. 15).

³Especificamente, é como se houvesse omissão da variável referente a $\lambda(X\beta)$, estimador responsável por captar a escolha da firma entre exportar ou não.

no valor médio exportado (segundo termo da derivada parcial). É justamente a partir desta decomposição que Pinheiro e Moreira (2000) sugerem aumentar o coeficiente de exportação das firmas que já exportam como meio mais eficaz de ampliar as exportações totais, uma vez que os efeitos marginais do tipo (ii) são maiores que os do tipo (i).

A modelagem *tobit* é a preferida para os textos que modelam o valor exportado. Entretanto, alguns autores consideram o modelo *tobit* inconveniente porque ele ajusta os mesmos β 's para a probabilidade de participação no mercado internacional e o nível exportado. Ou seja, está implícita no modelo *tobit* a suposição de que os determinantes da participação e o nível exportado são os mesmos.

Assim, existe a alternativa de modelagem de Heckman (1979), que permite que determinantes diferentes (ou os mesmos determinantes, mas com significância diferentes) governem a probabilidade de exportação e o nível exportado. Existe um teste estatístico com objetivo de verificar se este é o caso, sob a hipótese nula de que os determinantes da decisão de exportar são os mesmos para a decisão de quanto exportar. Este é um teste de razão verossimilhança. A estatística ρ segue distribuição χ^2 e é calculada como $\rho = 2[\ln L(\text{probit}) + \ln L(\text{OLS truncado}) - \ln L(\text{tobit})]$, em que $\ln L$ é a log-verossimilhança dos modelos (Sterlacchini, 1999, pg. 828).

A evidência sobre a superioridade de um modelo em dois estágios é variada, e deve-se considerar que as estimativas *à la* Heckman para a correção λ são ineficientes, e as estimativas do OLS truncado são inconsistentes.

Outros autores (Wagner, 2002; Dijk, 2002) preferem a modelagem de *logit* fracional, sugerida por Papke e Wooldridge (1996). Esta modelagem é adequada quando a medida de intensidade de exportação é o valor exportado sobre o faturamento, que está restrita ao intervalo [0,1]. Detalhes sobre esta metodologia podem ser encontrados em Wooldridge (2002, pg. 661–663). Novamente, as diferenças em termos de sinais e significância dos coeficientes são mínimas.

2.1.2 Medidas de Produtividade

De acordo com o modelo ricardiano, a produtividade relativa do trabalho é um importante determinante da performance exportadora. Como variável *proxy*, muitos autores utilizam o salário médio (visto que os salários estão teoricamente relacionados à produtividade marginal), enquanto outros utilizam a escolaridade média para este fim. Ainda, alguns simplesmente dividem o produto da firma pela mão-de-obra empregada.

Estas medidas são consistentes com o modelo ricardiano puro, que é um modelo estático de apenas um fator (o trabalho). Porém, estas abordagens, apesar de comuns, podem implicar em dois problemas: primeiro, a produtividade do trabalho é afetada pelos outros fatores de produção; segundo, se considerarmos o capital humano como um fator, a escolaridade média e os salários são em verdade *proxies* para os determinantes de dotação relativa.

Destarte, uma medida mais consistente com o modelo ricardiano é a produtividade total dos fatores normalizada pela média, capaz de detectar a produtividade relativa da firma como um todo, ou ainda alguma medida de custo médio relativo à indústria à qual a firma pertence. Pode-se utilizar a produtividade do trabalho apenas quando há a introdução conjunta de alguma medida para a relação capital/trabalho entre os determinantes de exportação, pois, para uma dada relação capital/trabalho, uma maior produtividade do trabalho de fato implica em maior produtividade total dos fatores.

2.1.3 O Papel das Dotações Relativas

Uma das conclusões do modelo Heckscher-Ohlin é que o país terá vantagem comparativa nos bens cujas tecnologias de produção utilizem os fatores nos quais o país é relativamente abundante. Então, mantida a hipótese original de que as tecnologias são as mesmas para todos os países e todas as firmas, bastaria a inclusão das variáveis *dummies* setoriais ao nível de agregação adequado a fim de captar o papel das dotações relativas nos modelos microeconômicos: por exemplo, firmas que pertencem a setores capital-intensivo em um país trabalho-abundante seriam menos propensas a exportar, o que se refletiria em um sinal negativo e significativo para a *dummy* que representa aquele setor.⁴ Se for relaxada a hipótese de tecnologias idênticas para os países, pode-se estimar coeficientes de utilização de fatores setoriais a partir de matrizes insumo-produto.⁵

No entanto, caso a hipótese de tecnologias idênticas seja relaxada por completo, torna-se necessário buscar alguma variável que capte a intensidade no uso dos fatores por parte da firma. E isto remete a outra pergunta anterior: quais são os fatores de produção que a firma utiliza? Tradicionalmente, os textos têm incorporado três fatores de produção: trabalho, capital físico e capital humano.

Como *proxy* para o uso do fator trabalho, os autores que a utilizam tomam o peso da folha de pagamento no total das vendas (ou o peso do fator trabalho no custo unitário). Porém, muitos preferem não utilizar *proxy* para este fator por incluir a razão capital/trabalho entre os determinantes das exportações.

A medida para o capital não raro é o estoque de ativos declarados pela firma nas pesquisas utilizadas, por meio de métodos de inventário perpétuo. Esta medida apresenta os inconvenientes da imprecisão, visto que é difícil separar os ativos diretamente utilizados no processo produtivo dos que não o são, e apresenta o risco de confundir fluxo com estoque. Assim, autores como Özçelik e Taymaz (2001) preferem calcular a razão capital/trabalho como as despesas de depreciação por trabalhador; outros como De Negri (2003) e Sjöholm e Takii (2003) utilizam o gasto de energia elétrica, visto que este é intimamente correlacionado com o uso do capital.⁶ Ainda, Davis e Weinstein (2003) utilizam as parcelas referentes ao capital e ao trabalho no valor adicionado como subproduto da estimativa de uma função custo, utilizada originalmente para o cálculo da produtividade total dos fatores.

Em relação ao capital humano, as estratégias variam. Conforme já comentado, o salário médio é uma boa *proxy*, ou ainda o peso dos altos salários na folha de pagamento, como em Kumar e Siddharthan (1994). Muitos são os autores que utilizam a razão entre os trabalhadores não envolvidos no processo produtivo e o total, embora esta medida esteja também correlacionada com o tamanho da firma. Por outro lado, poucos são os que aproveitam dados sobre a escolaridade dos trabalhadores (Arbache, 2002; Dijk, 2002), ainda que alguns autores usem esta variável para expressar determinantes relacionados à capacidade tecnológica da firma (De Negri e Freitas, 2004).

⁴Entretanto, ainda restaria uma hipótese adicional para que este tratamento fosse adequado: a inexistência de qualquer outro determinante das exportações não observável que variasse setorialmente.

⁵Este foi o caminho seguido por Pinheiro e Moreira (2000), que utilizaram em seus modelos variáveis indicativas da intensidade do uso de mão-de-obra e recursos naturais a quatro dígitos de agregação para a classificação CNAE.

⁶No entanto, vale notar que quando não são divididas pela mão-de-obra ou pela receita, estas variáveis de estoque ou uso do capital servem melhor como *proxy* para o tamanho da firma.

2.1.4 Escala

Existe certo consenso na literatura de que o tamanho da empresa está correlacionado com melhores possibilidades de financiamento, de superar custos fixos e capacidade de correr riscos (Wagner, 2002, pg. 1).

Também existe certo consenso de que a relação entre a propensão a exportar e o tamanho pode ser não-linear, pois argumenta-se com frequência que as firmas muito grandes são oligopolistas no mercado doméstico e, por isso, pouco motivadas a exportar (Kumar e Siddharthan, 1994, pg. 294). Desta forma, modela-se a relação entre exportação e tamanho como quadrática, e se espera sinal positivo no termo em primeira potência e um sinal negativo no termo ao quadrado, sugerindo uma relação do tipo “U invertido”. Outra possibilidade é o uso de faixas de tamanho (Arbache, 2002; Basile *et al.*, 2003; Alvarez, 2002).

Para representar o tamanho da firma, a maioria dos textos usa o número de empregados, embora alguns prefiram a receita para este papel. Todos os autores que introduziram medidas para o tamanho da firma obtiveram os sinais esperados.

Entretanto, Wagner (2002) questiona a validade quase universal desta relação, pois argumenta que podem existir outras características determinantes das exportações não observáveis, porém positivamente correlacionadas com o tamanho, o que pode viesar para cima a relação entre tamanho e exportações. Utilizando uma modelagem desenvolvida especialmente por Papke e Wooldridge (1996) para o caso em que a variável dependente se situa entre 0 e 1 (como no caso da razão exportação/receita), o autor reporta que a conhecida relação tamanho-exportação é encontrada apenas quando não existe controle pela heterogeneidade das firmas. Quando as estimativas são do tipo efeitos-fixos, a relação tamanho-exportação desaparece. Este é um fenômeno consistente com a observação de “campeões de exportação” (*hidden export champions*) entre as pequenas firmas.⁷

Todavia, uma diferença importante precisa ser feita entre a escala de produção, que guarda relação com o volume produzido e tamanho da firma, e rendimentos de escala, que se relacionam com a possibilidade de se reduzir custos marginais com aumentos marginais na produção (ou seja, a derivada da função custo em relação ao produto).

Argumenta-se que a possibilidade de rendimentos de escala pode gerar comércio internacional. A fim de captar a relação entre rendimentos de escala e exportações, De Negri (2003), De Negri e Freitas (2004) e Davis e Weinstein (2003) recorrem à estimativa de funções de produção/funções custo para verificar a existência destes retornos de escala.

Em Davis e Weinstein (2003), a elasticidade de escala é simplesmente a derivada da função custo com respeito ao produto. Se for maior que uma unidade, a firma está em uma região de retornos decrescentes de escala, e vice-versa. O coeficiente desta variável apresenta-se com sinal positivo, mesmo quando o valor desta medida é convertido em variável binária (se a firma apresenta ou não retornos crescentes de escala). Os autores interpretam isto como um *puzzle*, visto que esperavam que as firmas em região retornos crescentes de escala fossem mais propensas a exportar. Em verdade, o resultado obtido é consistente com a teoria porque indica que as firmas exportadoras aproveitam as vantagens de escala possíveis pelo comércio até o ponto em que elas não são possíveis, ou seja, até saírem da região de retornos crescentes de escala.

De Negri (2003) e De Negri e Freitas (2004) utilizam técnicas de programação linear, que

⁷A amostra consiste em um painel de 1978 a 1989 para 600 firmas da Baixa Saxônia (Alemanha) de três setores industriais. As regressões são setoriais.

não exigem a especificação de uma forma funcional para a tecnologia, para estimar uma fronteira de produção determinística. Esta fronteira de produção apresenta três regiões: retornos de escala crescentes, constantes ou decrescentes de escala. Assim, esta técnica permite estimar tanto a distância das firmas em relação a esta fronteira de produção (eficiência técnica) quanto a distância das firmas em relação à escala ótima de produção, dada pela fronteira tecnológica de retornos constantes de escala (eficiência de escala). Os resultados destes trabalhos serão discutidos na penúltima seção.

2.1.5 Determinantes Tecnológicos

No que tange à tecnologia, as preocupações podem ser agrupadas nas seguintes categorias:

- À luz das teorias “neo-fatoriais” ou “neo-tecnológicas”, os esforços endógenos de tecnologia e inovação são determinantes da performance exportadora ao nível da firma? Quais os tipos de esforços são mais relevantes?
- Existem efeitos transbordamento (*spill-over effects*) resultantes destes esforços entre setores ou regiões?
- Os resultados sobre as exportações destes esforços endógenos ou transbordamentos são condicionais à intensidade tecnológica da indústria à qual a firma pertence?

Como variáveis de esforço tecnológico endógeno, praticamente todos os autores utilizam a razão investimentos em P&D sobre receita ou uma variável binária indicando se a empresa realiza investimentos em P&D ou não, quando há disponibilidade de dados. Porém, as despesas em P&D não captam com perfeição os investimentos em tecnologia e inovação, sobretudo para as empresas menores, que não têm capacidade de criar e manter um departamento formal de P&D (Wakelin, 1998; Lefebvre *et al.*, 1998).

Destarte, outras variáveis são sugeridas, tanto na forma de *dummies* ou em nível, para inovações de produto e processo⁸, investimentos em aquisição de licenças e desenho industrial, proporção de mão-de-obra técnica sobre o total, treinamento de funcionários ou compra de bens de capital. Em alguns textos, a escolaridade da mão-de-obra é tratada também como variável tecnológica, assim como o estoque de capital, interpretado como “estoque” de inovações passadas. Neste último ponto, merece destaque o trabalho de Sterlacchini (1999), que formulou a partir de pesquisa de campo uma variável capaz de captar, qualitativamente, a distância do estoque de capital da firma em relação à fronteira tecnológica.

A detecção de efeitos transbordamento em modelos microeconômicos está limitada pela disponibilidade de dados. Barrios *et al.* (2002) avaliam o papel dos *spill-overs* das atividades de P&D em nível setorial e das firmas transnacionais. Estes autores detectam efeitos transbordamento positivos das transnacionais para as firmas domésticas, ao passo que nenhum efeito é encontrado ao nível setorial. Contudo, Wakelin (1998), Bleaney e Wakelin (1999) e Roper e Love (2001) consideram que nem todo efeito transbordamento vem da **produção** de inovações, pode haver efeitos específicos a partir do **uso** das inovações desenvolvidas em outros setores ou na cadeia produtiva. Estes autores fizeram uso de pesquisas no Reino Unido e Alemanha que permitem este tipo de detalhamento.

⁸Entendidas como introdução no mercado de produto ou processo novo ou substancialmente modificado.

Para o Reino Unido, Wakelin (1998) e Bleaney e Wakelin (1999) constroem uma matriz intersetorial de produção e primeiro uso das inovações, com dados de 1945 a 1983. No primeiro trabalho, foram utilizadas para captar os efeitos transbordamento tanto a produção de inovações pelo setor ao qual a firma pertence como o uso de inovações produzidas no mesmo setor ou em outros. Foram detectados *spill-overs* positivos da produção de inovações de um setor sobre a probabilidade de exportar das firmas deste setor. No segundo trabalho, ponderou-se as despesas setoriais de P&D pelo primeiro uso das inovações em diferentes setores, o que significa que um dado setor pode se “apropriar” de parte da despesa de P&D efetuada em outro setor. Encontrou-se que esta variável referente ao uso de P&D apresenta sinal positivo e significativa para a intensidade exportadora. De forma semelhante fazem Roper e Love (2001) com bases de dados para a Alemanha e Reino Unido, porém para a ponderação estes utilizam a matriz insumo-produto. Estes *spill-overs* foram positivos e significantes para a equação de probabilidade de exportar na Alemanha e confirmam os resultados anteriores, porém há um sinal negativo e significativo na equação de probabilidade de exportar para o Reino Unido.

Por fim, os efeitos dos determinantes tecnológicos de fato variam de acordo com a intensidade tecnológica da indústria à qual as firmas pertencem. Os autores que estudam estas diferenças utilizam duas classificações para intensidade tecnológica: a da UNCTAD ou a de Pavitt (1984).

A classificação da UNCTAD divide os setores industriais em baixa intensidade (e.g. alimentos e bebidas, papel, têxteis), média intensidade (e.g. metalurgia, equipamentos de transporte) e alta intensidade tecnológica (e.g. fármacos, eletrônica). Por seu turno, a taxonomia de Pavitt (1984) consiste em quatro grupos: firmas dominadas pelos fornecedores (*supplier-dominated*), fornecedores especializados (*specialized suppliers*), firmas intensivas em escala (*scale-intensive*), e firmas de base tecnológica (*science-based*). Para as firmas dominadas pelos fornecedores, a nova tecnologia em geral é introduzida por meio da aquisição de bens de capital; portanto, as inovações de processo são mais comuns que as inovações de produto. Já os fornecedores especializados e as firmas intensivas em escala têm compromisso maior com a inovação de produto. Naturalmente, é nas firmas de base tecnológica os esforços de P&D têm a mais alta importância, visto que estes são a principal fonte de conhecimento e tecnologia (Sterlacchini, 1999; Dijk, 2002).

Para o caso indiano, Kumar e Siddharthan (1994) encontraram que os esforços endógenos de P&D têm impacto positivo sobre as exportações apenas nos setores de baixa e média intensidade tecnológica (onde as inovações tendem a ser incrementais), visto que à época estava além das possibilidades das firmas indianas de alta tecnologia competir internacionalmente com base na própria tecnologia. Inversamente, as importações de tecnologia apresentaram impacto positivo sobre as exportações do subgrupo de alta tecnologia. Ainda com base na classificação da UNCTAD, Liu e Shu (2003) não encontraram significância das atividades de P&D sobre as exportações das firmas de alta intensidade tecnológica da China, enquanto o P&D apresentou sinal negativo para as firmas de baixa intensidade tecnológica. Utilizando a classificação de Pavitt (1984) e regressões setoriais *tobit* e Papke e Wooldridge (1996), Dijk (2002) encontrou padrão semelhante ao indiano na Indonésia: os impactos positivos para a variável de P&D foram encontrados nos setores dominados pelos fornecedores e intensivos em escala, enquanto nos setores baseados em tecnologia os impactos são negativos.

2.1.6 Outros Determinantes

Conforme já comentado, as teorias tradicionais de comércio internacional são essencialmente macroeconômicas, de forma que ao nível da firma podem haver outros determinantes e outra dinâmica do processo de inserção internacional. Esta subseção se preocupa com estes outros determinantes e, especialmente, com a existência de custos fixos de entrada na atividade exportadora sob a forma de variáveis não observáveis, capazes de explicar o fenômeno da histerese (*hysteresis*) no comércio exterior.

Outras Medidas de Competitividade, Estratégias e Organização Industrial

É possível que não apenas a competitividade recente da firma seja um determinante, a competitividade passada/sucesso empresarial pode também influenciar a inserção externa das firmas. Como *proxy* para a história da firma, é comum o uso da idade, baseando-se na crença de que produtores mais eficientes têm maior probabilidade de sobrevivência (Roberts e Tybout, 1997, pg. 552), especialmente em países mais instáveis do ponto de vista macroeconômico. Entretanto, a exemplo do tamanho, a relação entre exportação e idade pode ser não-linear (quadrática, em específico), considerando que as empresas já estabelecidas podem ser mais resistentes à exploração de mercados externos. Alternativamente, a fim de captar a história da firma, Carneiro (2002) utiliza a taxa de crescimento da receita líquida nos 5 anos anteriores ao modelo.

Em termos de estratégias empresariais, uma firma pode focalizar a produção de um único produto ou buscar economias de escopo, como em Roper e Love (2001). Ainda, a firma pode produzir um produto relativamente diferenciado ou se especializar em *commodities*. O resultado destas estratégias depende dos padrões de vantagens comparativas e de comércio intra-industrial do país, e os sinais esperados devem variar para os diferentes países. Identificamos duas abordagens a fim de captar a diferenciação de produtos: o uso das despesas em propaganda/receita (Özçelik e Taymaz, 2001; Willmore, 1992) e o valor agregado por produto (Kumar e Siddharthan, 1994; Rojec *et al.*, 2001; Willmore, 1992). O problema do uso das despesas de propaganda é que estas podem estar relacionadas a uma estratégia de foco no mercado interno. O valor agregado por produto parece captar melhor a possibilidade de diferenciação de produtos e presença de concorrência monopolística.

A organização de uma determinada indústria também pode guardar relação com o comércio exterior de uma firma específica. Quanto mais acirrada a competição dentro de um setor, tanto as firmas são mais propensas a procurar mercados externos quanto as firmas tendem a ser mais competitivas. Além disso, firmas oligopolistas podem ser mais resistentes à exploração do mercado externo. Porém, Pinheiro e Moreira (2000) encontraram que o CC4⁹ a quatro dígitos apresenta sinal positivo tanto nos modelos de probabilidade de exportação quanto de intensidade das firmas brasileiras, enquanto Van Dijk (2002) não encontrou qualquer relação entre o *Hefindhal-Hirschman Index* (HHI)¹⁰ a quatro dígitos e as exportações de firmas indonésias.

Alguns autores consideram ainda a divisão do trabalho dentro de um setor como determinante dos padrões de comércio da firma. Não raro, são incluídas variáveis binárias para o fato da firma ser subcontratada de uma firma maior (Sterlacchini, 1999; Basile *et al.*, 2003; Yang *et al.*, 2004; Özçelik e Taymaz, 2001), com evidência sempre negativa. O fato de uma firma pertencer a um grupo empresarial ou firma multiplanta nem sempre aumenta a probabilidade

⁹Parcela do faturamento total do setor pertencente às quatro maiores firmas.

¹⁰Definido como a soma dos quadrados das percentagens dos *market shares* das firmas de um dado setor.

de exportação. Basile *et al.* (2003) constata que a participação em consórcios de comércio exterior aumenta a probabilidade da firma se aprofundar no processo de internacionalização, embora este resultado seja quase tautológico, visto o elevado grau de endogeneidade desta variável com a variável dependente.

A origem do capital merece atenção à parte. Willmore (1992) e Özçelik e Taymaz (2001) questionam se a propriedade estatal influencia a performance exportadora ou não. Willmore (1992) não encontra qualquer influência para o caso brasileiro, enquanto Özçelik e Taymaz (2001) estabelecem que, na Turquia, o aumento na proporção de propriedade privada nas firmas aumenta a intensidade exportadora.

No que tange à propriedade estrangeira, é argumentado com frequência que as filiais transnacionais têm acesso privilegiado a canais de comercialização, tecnologia, capital e mão-de-obra especializada das matrizes. Além disso, filiais transnacionais podem se inserir na cadeia produtiva global se especializando em uma parte do processo produtivo, aproveitando vantagens de escala. Todos estes fatores contribuem para a crença de que as filiais transnacionais sejam mais propensas a exportar do que as firmas locais. No entanto, há a ressalva de que as estratégias corporativas das filiais transnacionais podem ser limitadas pelas matrizes que, por exemplo, talvez obriguem as filiais a manter o foco no mercado local ou restrinjam as exportações das filiais para os países de origem. Isto depende sobremaneira dos objetivos do investimento estrangeiro direto, e é uma discussão que não será objeto de estudo.¹¹ Aqui, cabe afirmar que a evidência empírica dos modelos microeconômicos é amplamente favorável à relação positiva entre filiação transnacional e exportações, com a única exceção do caso russo (Bishop, 2001) entre os textos revisados.

Custos Fixos de Entrada no Mercado Internacional

De acordo com o dicionário Michaelis de língua portuguesa, histerese significa “atraso ou retardamento do efeito, quando as forças que agem sobre um corpo são alteradas, por viscosidade ou fricção interna”.¹² Ou ainda, de acordo com o dicionário Houaiss, na rubrica da Física, “fenômeno apresentado por determinados sistemas físicos cujas propriedades dependem de sua história precedente”.¹³ Esta expressão descreve um fenômeno do comércio exterior: a defasagem de resposta por parte dos fluxos de comércio a mudanças no ambiente macroeconômico, como mudanças no câmbio.

No final dos anos 1980 ganhou corpo uma literatura que explicava a histerese dos fluxos de comércio como decorrência de custos fixos de entrada/saída da atividade de exportação. A existência de custos na forma de adaptação de produtos, estabelecimento de uma rede de contatos e canais de infra-estrutura, financiamento, entre outros afeta as decisões das firmas de dois modos: (i) as firmas só entrarão no mercado internacional se perceberem que a mudança no lucro esperado de exportação é permanente, ou pelo menos suficiente para cobrir os custos fixos iniciais; (ii) em caso de prejuízos no mercado externo, pode ser vantajoso adiar sua decisão de saída a fim de não incorrer nos custos de reentrada (ou mesmo de saída, se eles existirem).

Gumede (2004) e Bishop (2001) dispunham de pesquisas empresariais nas quais haviam perguntas específicas sobre os obstáculos percebidos na exportação, respectivamente para a África do Sul e Rússia. Os resultados indicam uma relação negativa entre a percepção destes

¹¹Para este debate, vide Dunning (1981) e Dunning (1993).

¹²Consultado na *internet*, por meio do sítio www.uol.com.br.

¹³Idem.

obstáculos e a atividade exportadora. Porém, este resultado exige cautela, pois existe certa endogeneidade entre as respostas dadas a estas pesquisas e a atividade exportadora.

Por outro lado, é possível relacionar tais custos fixos à observação da história de comércio exterior da firma. Se estes custos forem significativos, então a probabilidade de exportação do presente dependerá da atividade de exportação passada. Mais do que isto, os padrões temporais de entrada e saída no mercado serão mais estáveis, com pouca evidência de firmas de padrão errático (*switchers*).

Com efeito, um teste da hipótese nula de que os coeficientes referentes à exportação pregressa são iguais a zero equivale a um teste da hipótese nula de que os custos fixos de exportação são insignificantes (Roberts e Tybout, 1995, 1997; Bernard e Wagner, 1998; Bernard e Jensen, 2001). Todos os textos revisados que levaram o histórico de exportação da firma em consideração rejeitaram esta hipótese nula com alto nível de significância.

2.2 Relação de causalidade entre produtividade e exportações

Uma crescente sub-área da literatura de comércio exterior se preocupa com a dupla direção de causalidade entre produtividade (e outros indicadores de performance) e exportações (Aw e Hwang, 1995; Bernard e Jensen, 1997; Clerides *et al.*, 1998; Kraay, 1999; Delgado *et al.*, 2002; Girma *et al.*, 2004).

Isto tem importantes implicações sobre a formulação de políticas públicas de promoção de exportações. Se as firmas mais produtivas se tornam exportadoras mas não existem benefícios subseqüentes, isto significa que as firmas hoje exportadoras não necessariamente serão as exportadoras de amanhã (Bernard e Jensen, 1997, pg. 2). Por outro lado, se existirem tais benefícios subseqüentes, a redução das barreiras à entrada no comércio internacional deve ter impacto significativo sobre a competitividade das firmas.

A explicação para o fato das firmas mais produtivas se tornarem exportadoras se relaciona não só com a teoria tradicional, mas também com a existência de custos fixos e menores margens no mercado internacional. Assim, as firmas menos produtivas não exportam pois não têm condições auferir lucros no mercado internacional. Neste sentido, as firmas mais produtivas se “auto-selecionam”.

Por outro lado, os exportadores têm melhor acesso a insumos e equipamentos importados. Além disso, os exportadores tendem a se enquadrar em padrões tecnológicos e de qualidade superiores, devido tanto a maior exposição à competição quanto à possibilidade de cooperação tecnológica com outras empresas da cadeia produtiva (Aw e Hwang, 1995; Clerides *et al.*, 1998). Em suma, as explicações para o possível aumento de produtividade após a entrada no mercado mundial se relacionam a efeitos transbordamento e aprendizado (Bernard e Jensen, 1997, pg. 7). Vejamos pois as evidências em ambos os sentidos.

2.2.1 As Firms Mais Produtivas se Tornam Exportadoras?

De fato, consistentemente com o teorema de Ricardo, existe forte evidência de que: (i) as firmas exportadoras têm produtividade maior que as firmas que não exportam; (ii) este diferencial de produtividade se deve a um incremento nos anos anteriores à entrada no mercado internacional,

(iii) as firmas que saem do mercado enfrentam uma queda na produtividade alguns anos antes da saída.

Isto pode ser verificado por meio de várias técnicas. O uso de funções de produção a fim de captar as variações na produtividade total dos fatores entre exportadores e não exportadores é a estratégia adotada por Aw e Hwang (1995), Clerides *et al.* (1998) e Delgado *et al.* (2002). Aw e Hwang (1995) apenas documentam que as firmas exportadoras do setor eletro-eletrônico de Taiwan apresentam produtividade total dos fatores maior que as não-exportadoras¹⁴, mas não consegue estabelecer uma relação de causalidade porque a amostra é um *cross-section* para 1986.

Clerides *et al.* (1998) colocam atenção nos ruídos das estimativas de custo médio e produtividade do trabalho. Com uma amostra para Colômbia (1981-90), México (1986-90) e Marrocos (1984-91), os autores mostram que o nível de produtividade das exportadoras é maior que o das não-exportadoras e que as firmas entrantes no mercado internacional apresentam incremento na produtividade anteriormente à entrada. Além disso, as firmas que saem do mercado apresentam brusca queda de produtividade nos anos anteriores à saída.

Delgado *et al.* (2002) estimam funções de produção não-paramétricas (que resultam em índices de produtividade total dos fatores) e se preocupam se há dominância estocástica da distribuição cumulativa destes índices para as firmas que exportam em relação às que não exportam. A amostra é composta de firmas espanholas durante 1991-96, e as comparações são divididas entre firmas grandes (mais de 200 empregados) e pequenas. Para a PTF contemporânea, existe dominância estocástica apenas da distribuição das pequenas firmas exportadoras em relação às não-exportadoras. Fenômeno semelhante ocorre para a PTF para firmas entrantes *vis-à-vis* às não-exportadoras em momento *ex-ante*.

Outro método é a estimação de equações de prêmio para exportação, popularizadas por Bernard e Jensen (1997) para o caso norte-americano. Estas equações são na forma:

$$\ln X_{iT} = \beta_0 + \beta_1 \text{export}_{it} + \beta_2 \text{tamanho}_{iT} + \beta_3 \text{local}_i + \epsilon_{iT},$$

onde X_{iT} é a variável de interesse (tamanho, salário, produtividade do trabalho ou total etc), export_{it} é uma variável binária indicativa se a firma i exportou no período t , tamanho_{iT} e local_i são variáveis de controle para o tamanho e para a localização, respectivamente. Notemos que t não precisa ser igual a T , e é desta forma que o coeficiente de β_1 indica se existe prêmio de exportação contemporâneo, passado ou futuro. Bernard e Jensen (1997) também utilizam uma variante desta equação para o crescimento em X_{it} como variável dependente, ao invés do nível. Os resultados são os usuais: as firmas exportadoras norte-americanas nos anos de 1984, 1987 e 1992 eram mais produtivas, maiores e pagavam maiores salários que as não-exportadoras, o mesmo acontecendo em relação ao nível *ex-ante* destes indicadores e suas taxas de crescimento anteriores à entrada (ainda que não em todas as especificações).

2.2.2 As Firmas Exportadoras se Tornam Mais Produtivas?

A evidência é menos favorável a esta direção de causalidade. Kraay (1999) encontra evidência positiva de efeito aprendizado para firmas chinesas, com dados de 1988-92. As medidas de performance foram a produtividade do trabalho, PTF e custos médios. Este autor estimou equações em primeira diferença tendo por variável dependente os desvios destes indicadores

¹⁴Exceto no setor de equipamentos de processamento e armazenagem de dados.

em relação à média. Os regressores foram as primeiras defasagens da variável dependente e das exportações sobre o faturamento. Os coeficientes referentes à exportação passada tiveram valores significantes e consoantes com a idéia de efeitos de aprendizado. Estes resultados são robustos à inclusão de interações das exportações com o histórico da firma (firmas que entram no mercado, saem do mercado, estão estabelecidas ou são *switchers*).

Também Girma *et al.* (2004) demonstram que as firmas do Reino Unido ficam maiores em termos de emprego e produto após a entrada no mercado internacional, com alguma evidência para a produtividade (PTF e produtividade do trabalho). A grande diferença em relação aos outros textos foi o uso de *propensity score matching* e aplicação da metodologia “diferenças das diferenças”. Esta metodologia compara a taxa de crescimento das firmas que exportam com a das firmas que não exportam, mas que apresentam probabilidade de exportar semelhante às que efetivamente o fazem.

No entanto, Clerides *et al.* (1998) reparam que na sua amostra o padrão dos ruídos das estimativas de custo médio e produtividade do trabalho não muda após a entrada das firma no mercado internacional. Utilizando equações para o custo médio em conjunto com as estimativas de probabilidade de exportação, em um sistema FIML (*Full Information Maximum Likelihood*), estes autores confirmaram que a atividade de exportação progressiva não afeta os custos médios da firma, exceto em algumas poucas estimativas para determinados setores.

Delgado *et al.* (2002) não encontraram nenhuma diferença entre as distribuições do crescimento da PTF das firmas exportadoras e não-exportadoras, bem como entre as firmas entrantes e os exportadores estabelecidos (que exportam todos os anos). As únicas diferenças entre estas distribuições foram encontradas entre as firmas com menos de 5 anos de idade.

No trabalho de Bernard e Jensen (1997) foi encontrado que, com base nas equações de prêmio de exportação referentes à taxa de crescimento, existe crescimento do tamanho das firmas exportadoras no curto prazo (ano posterior à entrada no mercado), o qual desaparece nos anos posteriores. Também a probabilidade de sobrevivência de uma firma aumenta devido à atividade exportadora no ano anterior, considerados os devidos controles. Todavia, no médio/longo prazo o crescimento da produtividade do trabalho e da PTF é até menor para os exportadores.

2.3 Os determinantes do comércio internacional ao nível da firma: evidências empíricas internacionais

Nesta seção serão discutidos os artigos de cunho microeconômico, de acordo com o já exposto até aqui. A seção se divide em duas subseções, referentes aos países em desenvolvimento e desenvolvidos, respectivamente.

2.3.1 Evidências em Países em Desenvolvimento

Em relação aos países em desenvolvimento, os trabalhos trazem alguns resultados comuns. Todos os textos revisados que usam a produtividade do trabalho como determinante encontram que o efeito sobre as exportações, tanto em probabilidade quanto em nível, é positivo e significativo. O mesmo ocorre para o tamanho da firma, medido pelo número de empregados ou pelo faturamento, tanto na forma linear, quadrática ou por faixas de tamanho.

Com respeito à transnacionalidade, à exceção de Bishop (2001), todos os autores encontraram relação positiva entre a transnacionalidade e exportações, captada através de variáveis

binárias ou proporção societária estrangeira. Ainda, cabe notar que a transnacionalidade pode afetar a relação entre exportações e os outros determinantes, como em Rojec *et al.* (2001), que encontraram significância das interações entre a *dummy* de transnacionalidade e os outros determinantes. No entanto, as causas para a relação entre investimento estrangeiro direto (IED) e exportações podem não ser as apontadas na seção 2: Liu e Shu (2003) e Kumar e Siddharthan (1994) advertem que na China e na Índia, respectivamente, havia metas de exportação para firmas transnacionais à época da colheita das amostras.

Conforme previsto, os custos fixos de entrada no mercado internacional afetam negativamente as exportações da firma. Esta relação foi captada a partir de pesquisas qualitativas junto ao empresariado (Gumede, 2004; Bishop, 2001) ou a partir da observação do histórico de exportação (Roberts e Tybout, 1995, 1997; Clerides *et al.*, 1998; Sjöholm e Takii, 2003).

Entretanto, os resultados diferem no tocante aos determinantes de dotação relativa e tecnologia.

Visto que o conjunto dos países em desenvolvimento é relativamente menos dotado em capital físico e humano, é com alguma surpresa que se verifica que as razões capital/trabalho e os indicadores de capital humano (escolaridade média, proporção de trabalhadores qualificados, salário médio) não raro apresentam impacto positivo e significativo sobre as exportações. Há três explicações possíveis para o fenômeno:

1. Os determinantes referentes às dotações relativas são essencialmente determinantes macroeconômicos, que se relacionam às características do país ou região, e portanto de difícil incorporação em modelos microeconômicos;
2. Os textos não distinguem as exportações das firmas por destino. Como o que importa são as dotações relativas, os países sede das firmas pesquisadas podem ser capital físico/humano abundantes em relação aos países de destino das exportações;
3. O estoque de capital, além de reduzir o custo marginal do produto, serve como *proxy* para o estoque de inovações passadas (Wakelin, 1998, pg. 832), e o capital humano, uma *proxy* para a capacidade inovativa da firma (De Negri e Freitas, 2004, pg. 12).

A relação entre os determinantes tecnológicos e exportações varia de acordo não apenas com o país, mas também setorialmente. Os trabalhos de Kumar e Siddharthan (1994) e Dijk (2002) estabelecem que os esforços endógenos de P&D afetam positivamente as exportações apenas nos setores de intensidade tecnológica mais baixa, enquanto segundo Kumar e Siddharthan (1994) a aquisição de licenças tem este papel nos setores mais intensivos tecnologicamente. Resultado diverso foi encontrado por Liu e Shu (2003), que constataram na China relação negativa entre P&D e exportações nos setores de baixa tecnologia (trabalho intensivos, e.g. têxteis, calçados, móveis) e nenhuma relação nos de alta tecnologia (e.g. maquinário, indústria farmacêutica, eletrônicos e equipamentos de telecomunicações). Yang *et al.* (2004) encontram que nas pequenas firmas taiwanesas os gastos de P&D afetam positivamente as exportações, embora as externalidades de P&D setoriais sejam importantes apenas para as firmas com menos de 100 empregados. Em Özçelik e Taymaz (2001), há relação positiva entre exportações e gastos em P&D e inovações de processo, mas não há relação alguma entre exportações e inovação de produto.

A tabela 2.1 consiste em um pequeno resumo dos textos revisados, para os países em desenvolvimento.

Tabela 2.1: Evidências empíricas dos microdeterminantes das exportações em países em desenvolvimento

<i>Artigo</i>	<i>País</i>	<i>Amostra</i>
Gumede (2004)	África do Sul	941 pequenas firmas, 1996
<i>Problema</i>	Verificar o papel dos custos fixos, por meio de pesquisa qualitativa junto ao empresário	
<i>Metodologia</i>	Estatísticas descritivas, matriz de correlação, <i>logit</i> e OLS truncado	
<i>Principais Resultados</i>	Os custos fixos percebidos têm importância, principalmente os informacionais e de estabelecimento de contatos	
Alvarez (2002)	Chile	7121 firmas, 1990-96
<i>Problema</i>	Distinção entre não-exportadores, exportadores esporádicos e permanentes	
<i>Metodologia</i>	<i>Ordered Probit</i>	
<i>Principais Resultados</i>	Importância da produtividade, tamanho e capital humano. Multinacionalidade e aquisição de licenças no exterior também têm sinal positivo	
Liu e Shu (2003)	China	186 subsectores em 1995
<i>Problema</i>	Verificar o padrão de vantagens comparativas dos subsectores e o papel do investimento estrangeiro direto (IED) nos subsectores	
<i>Metodologia</i>	OLS com correção para heteroscedasticidade e estimativas distintas para setores técnico vs. trabalho intensivos	
<i>Principais Resultados</i>	Impacto positivo do uso intensivo do trabalho e do IED, P&D com impacto negativo nos setores trabalho intensivos	
Roberts e Tybout (1995) e Roberts e Tybout (1997)	Colômbia	650 plantas industriais de 4 setores industriais, 1981-89
<i>Problema</i>	Verificar o papel dos custos fixos nas exportações, a partir do histórico de exportação da firma	
<i>Metodologia</i>	<i>Probit</i> de efeitos aleatórios, tratamento do problema das condições iniciais	
<i>Principais Resultados</i>	Importância fundamental do histórico. Estoque de capital e idade também têm impacto positivo	
Clerides <i>et al.</i> (1998)	Colômbia, México e Marrocos	Plantas colombianas e marroquinas com mais de 10 empregados em 1981-91 e 1984-91 respectivamente, 2800 maiores do México 1986-90
<i>Problema</i>	Direção de causalidade entre exportações e indicadores de desempenho da firma	
<i>Metodologia</i>	Sistema <i>Full Information Maximum Likelihood</i> conjunto da decisão de exportar e função custo	
<i>Principais Resultados</i>	Papel positivo do histórico, produtividade, estoque de capital e alguma evidência de <i>spill-overs</i> regionais de exportação	
Rojec <i>et al.</i> (2001)	Estônia e Eslovênia	1093 firmas eslovenas 1994-98, 363 firmas estonianas 1995-98
<i>Problema</i>	Foco na relação entre transnacionais e exportação	
<i>Metodologia</i>	Estimativas de efeitos fixos e aleatórios com correção λ de Heckman, amostras separadas para os países	
<i>Principais Resultados</i>	Papel positivo da propriedade estrangeira. A propriedade estrangeira afeta a relação entre exportações e os outros determinantes	
Kumar e Siddharthan (1994)	Índia	406 firmas de 13 indústrias, 1987-89
<i>Problema</i>	Relação entre tecnologia e exportações	
<i>Metodologia</i>	<i>Tobit</i> setorial, distinção entre os setores de acordo com a intensidade tecnológica (UNCTAD)	
<i>Principais Resultados</i>	Despesas com P&D importam mais para os setores de baixa e média intensidade. Evidência da relação quadrática entre tamanho e exportações. Multinacionalidade com sinal positivo	
Dijk (2002)	Indonésia	20239 firmas, 1996
<i>Problema</i>	Relação entre os determinantes e exportação de acordo com a intensidade tecnológica (Pavitt)	
<i>Metodologia</i>	<i>Tobit</i> e Papke & Wooldridge (1996), regressões setoriais	
<i>Principais Resultados</i>	A exemplo de Kumar & Siddharthan, os esforços tecnológicos endógenos são mais importantes nos setores menos intensivos	
Sjöholm e Takii (2003)	Indonésia	26987 firmas, 1990-2000
<i>Problema</i>	Foco na relação entre transnacionais e exportação	
<i>Metodologia</i>	Prob. linear através de OLS ou GMM, com efeitos fixos	
<i>Principais Resultados</i>	Papel positivo do histórico. <i>Dummy</i> para transnacionalidade significativa	

Continua na próxima página

<i>Artigo</i>	<i>País</i>	<i>Amostra</i>
Bishop (2001)	Rússia, Bielorrússia e Ucrânia	230 firmas, 1997
<i>Problema</i>	Teste geral dos determinantes	
<i>Metodologia</i>	<i>Logit</i> e OLS	
<i>Principais Resultados</i>	Papel positivo do histórico e negativo da percepção dos custos fixos. Papel positivo do tamanho. Nenhuma evidência em relação à transnacionalidade	
Yang <i>et al.</i> (2004)	Taiwan	7794 pequenas e médias empresas, 1996
<i>Problema</i>	Relação entre tecnologia e exportações em firmas de menor porte	
<i>Metodologia</i>	<i>Probit</i>	
<i>Principais Resultados</i>	Impacto positivo dos gastos em P&D, importação de tecnologia e treinamento. Externalidades setoriais positivas de P&D para as firmas menores	
Özçelik e Taymaz (2001)	Turquia	aproximadamente 2000 firmas, 1998
<i>Problema</i>	Relação entre inovação e exportações	
<i>Metodologia</i>	<i>Tobit</i>	
<i>Principais Resultados</i>	Impacto positivo da inovação de processo e P&D. O mesmo para tamanho, razão K/L e proporção da propriedade estrangeira	

2.3.2 Evidências em países desenvolvidos

De certa forma, os resultados para os países desenvolvidos são bastante semelhantes aos anteriores. Produtividade, escala (nas formas linear, quadrática ou por faixas de tamanho) e transnacionalidade são fatores que afetam positivamente tanto a probabilidade quanto o volume exportado. A única exceção é o trabalho de Wagner (2002) que, conforme comentado, demonstra que a relação entre tamanho e exportações desaparece quando é efetuado controle pelos efeitos fixos. As medidas de capital físico e humano apresentam impacto positivo sobre as exportações das firmas.

Comentários à parte merecem os determinantes tecnológicos. No tocante aos esforços endógenos de P&D e inovação, quase todos os autores apontam que as firmas que investem mais em inovação (produto ou processo) e P&D exportam mais, em probabilidade e volume, ainda que as finalidades de P&D (pesquisa básica ou aplicada, inovação de produto ou processo) possam ter impactos diferenciados de acordo com o destino das exportações, como em Lefebvre *et al.* (1998). A única exceção é Wakelin (1998), que encontra que as firmas não-inovadoras são mais propensas a exportar, embora a quantidade de inovações afete positivamente a probabilidade das firmas já inovadoras exportarem.

Por sua vez, no tocante aos *spill-overs*, a evidência é mais heterogênea. Estes efeitos transbordamento podem ser diferenciados de acordo com o destino das exportações (Barrios *et al.*, 2002) ou mesmo de acordo com o país sede das firmas (Roper e Love, 2001). Conforme comentado na seção 2, externalidades do uso (Wakelin, 1998) e produção (Bleaney e Wakelin, 1999) de P&D setorial podem ser encontradas a partir do uso de insumo-produto para inovações.

Por fim, cabe comentar o papel das agências públicas de promoção às exportações. Em Bernard e Jensen (2001), os gastos das agências públicas de exportações estaduais não afetam a probabilidade das firmas norte-americanas exportarem. Vale notar que este resultado indica que estes gastos não têm impacto sobre a **base** exportadora, o que não necessariamente é verdade para o **volume** exportado pelos estados. Por sua vez, em Lefebvre *et al.* (1998), as agências públicas de promoção das exportações e de fomento tecnológico se mostraram relevantes fontes para P&D e parceiras das firmas em tais projetos.

A exemplo da subseção anterior, a tabela 2.2 consiste em um pequeno resumo dos textos revisados para os países desenvolvidos.

Tabela 2.2: Evidências empíricas dos microdeterminantes das exportações em países desenvolvidos

<i>Artigo</i>	<i>País</i>	<i>Amostra</i>
Bernard e Wagner (1998)	Alemanha (região da Baixa Saxônia)	6400 firmas, 1978-92
<i>Problema</i>	Verificar o papel dos custos fixos nas exportações, a partir do histórico de exportação	
<i>Metodologia</i>	Probabilidade Linear em nível e em 1ª diferença, <i>probit</i> de efeitos aleatórios	
<i>Principais Resultados</i>	O histórico é significativo em todas as especificações. Produtividade, uso de capital humano e tamanho também impactam positivamente as exportações	
Wagner (2002)	Alemanha (Baixa Saxônia)	mais de 600 firmas de três setores, 1978-89
<i>Problema</i>	Verificar a relação entre tamanho e exportações persiste quando há controle pelos efeitos fixos	
<i>Metodologia</i>	Regressões setoriais Papke e Wooldridge (1996), com e sem efeitos fixos	
<i>Principais Resultados</i>	A relação quadrática entre tamanho e exportações de fato desaparece	
Lefebvre <i>et al.</i> (1998)	Canadá (Quebec)	Fornecedores especializados (Pavitt), com menos de 200 empregados que receberam créditos de P&D e responderam a questionário (101 firmas - ano não informado)
<i>Problema</i>	Verificar relação entre fontes de informação/estratégias de P&D e exportações em firmas de menor porte	
<i>Metodologia</i>	Análise fatorial, análise discriminante, regressão <i>tobit</i> com separação por destino das exportações (EUA vs. outros mercados)	
<i>Principais Resultados</i>	Na estimativa <i>tobit</i> , o padrão de significância dos parâmetros das fontes e estratégias de P&D varia de acordo com o destino	
Barrios <i>et al.</i> (2002)	Espanha	Mais de 2000 empresas, 1990-98
<i>Problema</i>	Análise dos <i>spill-overs</i> das atividades de P&D de transnacionais e nacionais sobre as exportações	
<i>Metodologia</i>	<i>Probit</i> e <i>tobit</i> , com separação por destino de exportação (UE e OCDE vs. outros destinos)	
<i>Principais Resultados</i>	Sinais esperados na idade, tamanho, produtividade e capital humano. Sinal positivo do P&D próprio. Os <i>spill-overs</i> de P&D são mais fortes nas estimativas <i>tobit</i> para UE e OCDE	
Bernard e Jensen (1997)	EUA	50000 firmas, 1984-92
<i>Problema</i>	Teste dos determinantes e direção de causalidade entre exportações e indicadores de desempenho da firma	
<i>Metodologia</i>	Probabilidade linear em nível e em 1ª diferença	
<i>Principais Resultados</i>	Papel positivo do histórico, produtividade, uso de capital humano e tamanho. Mudança de produto no ano anterior como <i>proxy</i> para inovação também tem impacto positivo	
Bernard e Jensen (2001)	EUA	13550 firmas, 1984-92
<i>Problema</i>	Verificar o papel dos custos fixos nas exportações a partir do histórico de exportação, bem como a importância dos <i>spill-overs</i> de exportação e dos programas governamentais	
<i>Metodologia</i>	Probabilidade linear em nível e em 1ª diferença, <i>probit</i> de efeitos aleatórios	
<i>Principais Resultados</i>	Resultados semelhantes aos de Bernard e Wagner (1998). Alguma evidência de <i>spill-overs</i> de exportação setorial negativos. Papel insignificante dos programas governamentais	
Sterlacchini (1999)	Itália	Pesquisa de campo, 143 pequenas firmas, 1997
<i>Problema</i>	Relação entre atividades inovativas e exportações em pequenas firmas em setores tecnologicamente menos intensivos (Pavitt)	
<i>Metodologia</i>	<i>Tobit</i>	
<i>Principais Resultados</i>	Papel positivo da inovação e dos investimentos em <i>design</i> e automação (índice construído pelo autor). Relação quadrática entre tamanho e exportações	
Basile <i>et al.</i> (2003)	Itália	Mais de 4000 firmas em 1991, 1994 e 1997
<i>Problema</i>	Distinguir o papel dos determinantes para os diferentes níveis de internacionalização (0=não-exp., 1=exp., 2=exp. com distribuição internacional, 3=exp. com distribuição e IED)	
<i>Metodologia</i>	<i>Ordered Probit</i>	
<i>Principais Resultados</i>	Impacto positivo do tamanho, medido por faixas, e das inovações de produto e processo. Os impactos marginais das inovações são maximizados no nível 2	

Continua na próxima página

<i>Artigo</i>	<i>País</i>	<i>Amostra</i>
Davis e Weinstein (2003)	Japão	painel 1965-90
<i>Problema</i>	Teste geral dos determinantes	
<i>Metodologia</i>	<i>Probit</i> e <i>tobit</i> de efeitos aleatórios	
<i>Principais Resultados</i>	Papel positivo da produtividade e da intensidade do uso do capital. Relação inversa entre rendimentos de escala e exportações	
Wakelin (1998)	Reino Unido	320 firmas listadas em bolsa, 1988-92
<i>Problema</i>	Relação entre tecnologia e exportações	
<i>Metodologia</i>	<i>Probit</i> e OLS truncado, para firmas inovadoras e não-inovadoras	
<i>Principais Resultados</i>	Maior propensão das não-inovadoras a exportar, mas o número de inovações aumenta a probabilidade das inovadoras exportarem. Alguma evidência de <i>spill-overs</i> de uso de inovações no setor. Relação quadrática entre tamanho e exportações	
Bleaney e Wakelin (1999)	Reino Unido	110 firmas listadas em bolsa, 1988-92
<i>Problema</i>	Papel dos <i>spill-overs</i> setoriais de produção e uso de inovação, a partir de matriz insumo-produto de inovações	
<i>Metodologia</i>	<i>Tobit</i> e OLS com correção de Heckman	
<i>Principais Resultados</i>	<i>Spill-overs</i> positivos da produção de P&D no setor. Tamanho afeta quadraticamente as exportações, intensidade do uso do trabalho, negativamente	
Roper e Love (2001)	Reino Unido e Alemanha	1087 plantas inglesas e 1190 plantas alemãs, 1991-93
<i>Problema</i>	Teste geral dos determinantes, verificar se eles são os mesmos nos dois países e para firmas inovadoras e não-inovadoras	
<i>Metodologia</i>	<i>Probit</i> e OLS truncado	
<i>Principais Resultados</i>	Impacto positivo da <i>dummy</i> de inovação nos dois países, mas impacto negativo do número de inovações no OLS para a Alemanha. <i>Spill-overs</i> positivos de P&D setorial mas negativos de P&D regional. As firmas inovadoras do Reino Unido aproveitam melhor todos os <i>spill-overs</i>	

2.4 Evidências brasileiras

Os trabalhos microeconômicos sobre determinantes das exportações fornecem importantes subsídios de informação para políticas públicas de promoção do comércio exterior. No Brasil, os trabalhos com microdados nesta área são relativamente recentes, devido às dificuldades de acesso a estes dados individualizados e sigilosos.

Porém, começando em Willmore (1992), esta é uma literatura que vem se expandindo rapidamente. Os artigos microeconômicos revisados, além de Willmore (1992), são Pinheiro e Moreira (2000), Arbache (2002), Carneiro (2002), De Negri (2003), F. De Negri (2004), De Negri e Freitas (2004) e F. De Negri (2005). Esta literatura será objeto de estudo desta seção.

2.4.1 Produtividade

À exceção de F. De Negri (2004, 2005), nenhum dos autores revisados incorpora explicitamente em seus modelos medidas de produtividade.

F. De Negri (2004) usa a produtividade do trabalho em seus modelos de efeitos fixos e aleatórios, com o valor das exportações, importações e importações de bens intermediários como variáveis dependentes. A produtividade do trabalho aparece como um determinante positivo e significativo em todos os modelos estimados. No entanto, vale notar que não há controle pela relação capital/trabalho.

Já F. De Negri (2005) utiliza como medida de produtividade a eficiência técnica, estimada a partir da técnica DEA (*Data Envelopment Analysis*) em De Negri (2003) (vide subseção 2.1.4). Para o cálculo da fronteira, foram utilizados dados em painel de 1996-2000, as firmas foram agregadas de acordo com a classificação CNAE a dois dígitos (salvo alguns setores que foram desagregados a três dígitos) e como medidas de produto, capital e trabalho foram utilizados

o valor de transformação industrial, o gasto em energia elétrica e o pessoal ocupado com a produção, respectivamente (De Negri, 2003, pg. 12). Os resultados de F. De Negri (2005) foram os esperados: em estatísticas descritivas as firmas exportadoras são mais produtivas, e em todos os modelos econométricos o sinal ligado a esta variável é positivo e significativo.

Rossi e Ferreira (1999) analisam o papel da abertura econômica brasileira para a evolução da produtividade industrial brasileira. Em certo sentido, este artigo guarda alguma relação com a literatura acerca da relação de causalidade entre exportações e produtividade. Como variável dependente, estes utilizaram a produtividade do trabalho e a produtividade total dos fatores, calculada a partir de funções de produção com e sem capital humano, para o período 1985–97. Como variáveis independentes foram utilizadas as tarifas de importação, proteção efetiva e as importações e exportações do setor. Os autores concluem que as medidas de proteção à indústria afetam negativamente a produtividade. Entretanto, as exportações do setor também apresentam impacto negativo, um resultado, segundo os autores, decorrente das exportações de firmas menos produtivas graças a incentivos governamentais.

2.4.2 Dotações relativas

Com relação ao uso do fator trabalho e recursos naturais, Pinheiro e Moreira (2000) elaboraram indicadores setoriais a quatro dígitos para utilização destes fatores, a partir de matrizes insumo-produto. Mesmo com controle setorial a três dígitos, estes autores encontraram que estes indicadores são importantes determinantes tanto da probabilidade quanto da intensidade de exportação, indicando vantagem comparativa brasileira nos setores intensivos em mão-de-obra e recursos naturais, apesar deste padrão mudar levemente quando as regressões são por destino das exportações.

Por sua vez, o capital físico em Pinheiro e Moreira (2000) e a relação capital/trabalho em Willmore (1992) não apresentam nenhum impacto sobre a atividade exportadora das firmas.

Já o papel do capital humano como determinante das exportações varia. Em Willmore (1992), os salários médios afetaram negativamente o valor das exportações. Em Pinheiro e Moreira (2000) a proporção dos trabalhadores qualificados afetou negativamente não apenas o valor, mas também a probabilidade de exportar das firmas brasileiras. Nas regressões por destino, a probabilidade de exportar nunca é positivamente afetada por esta razão. Por outro lado, Arbache (2002) mostra, usando um modelo *probit* com faixas de tamanho e escolaridade e controle setorial, que a probabilidade da firma exportar cresce à medida que a escolaridade média de seus empregados passa para uma faixa de escolaridade mais elevada. Este resultado é confirmado por De Negri e Freitas (2004), por meio de estimativas *tobit* tendo como variáveis explicativas a escolaridade média da mão-de-obra e a eficiência de escala. No nível setorial, apenas em um setor (preparação de couros e calçados, CNAE 19) a escolaridade apresentou sinal negativo e significativo.

Há três explicações possíveis para esta inconclusão. A primeira refere-se a diferenças nas bases de dados, uma vez que os dois primeiros trabalhos utilizam informações da Secretaria da Receita Federal e os dois últimos informações de um banco de dados concatenado, com informações da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), do Ministério do Trabalho, da Pesquisa Industrial Anual (PIA), do IBGE, e do Sistema de Informações de Comércio Exterior (SISCOMEX), do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. A segunda explicação possível é a modelagem, pois os modelos de Willmore (1992) e de Pinheiro e Moreira (2000) são mais compreensivos. Finalmente, a terceira explicação se relaciona ao período

de análise, visto que os últimos trabalhos de Arbache (2002) e De Negri e Freitas (2004) são mais recentes e pode de fato ter havido uma mudança no padrão de vantagens comparativas a partir da segunda metade da década de 1990.

2.4.3 Escala

Todos os textos estabelecem relação positiva entre probabilidade/valor exportado e tamanho da firma (faturamento ou número de empregados), nas formas linear (Pinheiro e Moreira, 2000), quadrática (Willmore, 1992) e em faixas de tamanho (Arbache, 2002).

No que tange aos rendimentos de escala, resultados interessantes merecem comentários especiais. Em De Negri (2003), constata-se que na indústria de transformação brasileira 92,8% das firmas não-exportadoras estão na região de retornos crescentes de escala, contra 63,4% das exportadoras, segundo as estimativas DEA. Por outro lado, 9,6 e 27% das firmas exportadoras se situam nas regiões de retornos constantes e decrescentes de escala, respectivamente, enquanto as percentagens para as firmas não-exportadoras são de 2,8 e 4,5%. Isto significa que as firmas que não exportam não aproveitam vantagens de custo resultantes da escala, visto a imensa maioria delas se encontra em uma região da fronteira de produção em que há possibilidade de reduzir os custos marginais por meio de aumentos na produção.

Em relação à eficiência de escala, nos trabalhos de De Negri (2003) e De Negri e Freitas (2004) foi encontrada relação positiva entre esta medida e exportações: além das firmas exportadoras serem, em média, 73% mais eficientes em escala, em modelos *probit* e *tobit* a eficiência de escala apresenta sinal positivo e significativo. F. De Negri (2005) confirma este resultado no agregado da indústria com um modelo mais compreensivo, porém, a eficiência de escala se torna insignificante para os setores de baixa intensidade tecnológica e intensivos em mão-de-obra e recursos naturais.

Tal importância da eficiência de escala é melhor ilustrada quando comparada às alternativas de política comercial. De Negri e Freitas (2004, pg. 18) comentam que, segundo modelos de equilíbrio parcial utilizados para mensurar ganhos de comércio resultantes da redução de barreiras tarifárias, o aumento das exportações brasileiras decorrente da eliminação das tarifas e tarifas específicas norte-americanas e européias seria de US\$ 1,39 bilhão. Porém, o acréscimo em 20% na eficiência de escala e de um ano de escolaridade geraria exportações adicionais de US\$ 559 mil por firma não-exportadora que passasse a exportar (decomposição de McDonald e Moffitt (1980) na página 27). É desta forma que a ampliação da base exportadora em 2.448 firmas (aproximadamente um acréscimo de 14% na base) resultaria no mesmo da eliminação das barreiras comerciais.

2.4.4 Determinantes tecnológicos

No Brasil, a pauta de exportações é amplamente dominada por *commodities* primárias e bens industriais baseados em trabalho ou recursos naturais. Estes dois setores responderam conjuntamente por mais da metade de nossa pauta de exportações no período 2000-2003. De acordo com F. De Negri (2005), enquanto os produtos de média e alta intensidade tecnológica respondiam por cerca de 60% das exportações mundiais, no Brasil tal proporção é de 30%.

Mas isto não significa que a inovação e diferenciação de produto não sejam importantes para as firmas industriais brasileiras. Willmore (1992) encontrou que os gastos em propaganda, *proxy* relativamente comum para diferenciação de produto, afeta positivamente a probabilidade

e o valor das exportações. Resultado oposto foi encontrado por F. De Negri (2004), indicando que estes gastos talvez não representem adequadamente a diferenciação de produto, e sim uma estratégia de foco no mercado interno.

Mais diretamente, o indicador binário de inovação de produto ou processo afeta positiva e significativamente a probabilidade de uma firma exportar (em conjunto com a eficiência de escala) no trabalho de De Negri e Freitas (2004). F. De Negri (2005) mostra que os impactos da inovação de produto e processo podem ser diferenciados por intensidade tecnológica. Para o agregado da indústria, a inovação de produto novo para o mercado e as inovações de processo afetam positivamente o valor exportado, embora nos setores exportadores de *commodities* nenhum tipo de inovação mostrou ser significativa. Nos setores intensivos em mão-de-obra e recursos naturais, as inovações de processo se mostraram significantes, e apenas a inovação de processo para mercado é significativa para as firmas dos setores de alta tecnologia. Nos setores de média intensidade somente a inovação de processo para a empresa é não-significativa. No entanto, pesquisas adicionais precisam ser feitas nesta área, com uso de diferentes modelagens, até mesmo porque a disponibilidade de dados sobre inovação tecnológica é algo recente.¹⁵

2.4.5 O Papel da transnacionalidade

O estudo pioneiro de Willmore (1992), que estimou equações de probabilidade e volume de importação e exportação para as firmas brasileiras, concluiu que as firmas estrangeiras, entendidas como as firmas com participação acionária de não-residentes acima de 10%, são mais propensas a exportar e quando exportam o fazem em maior volume. O mesmo ocorre com as importações, sendo o efeito da transnacionalidade mais intenso neste caso. Destarte, o efeito líquido das transnacionais sobre a balança comercial é negativo. Anos mais tarde, Pinheiro e Moreira (2000) verificaram que o indicador binário de transnacionalidade continua com sinal positivo e significativo para a probabilidade de exportação. Porém, em relação ao volume, o resultado se inverte.

Carneiro (2002) estimou equações separadas por destino das exportações a fim de captar se as empresas de capital externo com presença no Brasil direcionam o crescimento de suas exportações para os países de origem. Em particular, a análise do comportamento das empresas de origem norte-americana e canadense indica que a probabilidade destas firmas exportarem para seus países de origem aumenta à medida que suas receitas e as exportações totais crescem.

F. De Negri (2004) estabelece que as transnacionais não exportam mais que as nacionais em estimativas de painel (1996–2000) de efeitos fixos, com controle pelo tamanho, produtividade, tempo de estudo e permanência na firma da mão-de-obra, gastos em propaganda e setor. Porém, elas importam mais, tanto no geral como bens intermediários em específico. Em estimativas de efeitos aleatórios as transnacionais exportam mais que as nacionais, no entanto, o efeito líquido de comércio continua negativo. Interessante foi o cuidado da autora em acompanhar fusões e aquisições no período, a fim de não incorrer em erros no estabelecimento da variável binária para transnacionalidade. Sobre os resultados, a autora comenta que este pode ser fruto da política macroeconômica do período, que tinha até 1999 âncora cambial entre seus instrumentos. Se por um lado, as firmas transnacionais têm acesso a canais privilegiados de comercialização e distribuição, redes de contato, entre outras vantagens, por outro elas são mais sensíveis ao ambiente macroeconômico.

¹⁵A Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC) do IBGE tem informações referentes ao período 1998-2000.

Em F. De Negri (2005), os impactos das transnacionais sobre as exportações são diferenciados por intensidade tecnológica. No agregado, o fato da firma ser estrangeira afetou positivamente o valor exportado em 2000, mas isto não se verifica para o setor de *commodities*. A maior diferença entre exportações de firmas nacionais e estrangeiras está no setor de média intensidade tecnológica. De fato, as firmas estrangeiras exportam preferencialmente produtos de média intensidade tecnológica, porém importam mais que as nacionais os bens de alta intensidade tecnológica.

A tabela 2.3 faz o breve resumo dos textos revisados, para o caso brasileiro.

Tabela 2.3: Evidências empíricas dos microdeterminantes das exportações no Brasil

<i>Artigo</i>	<i>Amostra</i>	<i>Problema</i>	<i>Metodologia</i>	<i>Principais Resultados</i>
Willmore (1992)	3764 firmas exportadoras e 2826 importadoras, 652 transnacionais, 1980	Papel das transnacionais no comércio exterior brasileiro	<i>Probit</i> e OLS truncado	As transnacionais exportam e importam mais, porém o saldo comercial é negativo. P&D afeta negativamente o volume importado
Pinheiro e Moreira (2000)	18400 firmas, 1995-97	Teste geral dos determinantes, separação por destino	<i>Probit</i> e OLS truncado	Os determinantes podem variar por destino, mas a relação entre tamanho e exportações é sempre positiva. Uma política de promoção das exportações deve focar nas firmas que já exportam
Carneiro (2002)	55 grandes empresas com todas as informações, 1995 e 2000	Verificar se as transnacionais são mais propensas a exportar para seus países de origem e para os blocos regionais	<i>Probit</i>	As transnacionais de fato tendem a exportar mais para os países de origem à medida que obtêm sucesso empresarial. O mesmo acontece com os blocos regionais (NAFTA, MERCOSUL e ALCA)
Arbache (2002)	50000 firmas, 1998	Verificar os determinantes de exportação e os impactos da abertura sobre a competitividade, bem como sugerir políticas públicas	<i>Probit</i>	Vantagens comparativas não baseadas nas teorias tradicionais, impacto negativo da abertura sobre a distribuição de renda, sugestão de políticas industriais e comerciais estratégicas
De Negri (2003)	50000 firmas, 1996-2000	Evidenciar o papel da eficiência de escala como determinante das exportações	Metodologia DEA para fronteira de eficiência, depois <i>probit</i> setorial, em 2000	De fato, a eficiência de escala é um importante determinante
De Negri e Freitas (2004)	50000 firmas, 2000	Evidenciar o papel da eficiência de escala e inovação como determinantes das exportações	<i>Probit</i> e <i>tobit</i> setoriais	Em ambas modelagens os indicadores de inovação e de eficiência de escala se mostraram positivos e significantes
F. De Negri (2004)	50000 firmas, 1996-2000	Medir o impacto das empresas transnacionais sobre o comércio exterior brasileiro	OLS de efeitos fixos e aleatórios	Com efeitos fixos, as transnacionais não exportam mais que as nacionais, porém importam mais. Com efeitos aleatórios, as transnacionais exportam e importam mais, porém o saldo continua negativo
F. De Negri (2005)	50000 firmas, 2000	Medir o impacto das empresas transnacionais sobre o comércio exterior brasileiro segundo a intensidade tecnológica (UNCTAD)	OLS truncado para exportação e importação	O impacto das transnacionais nas exportações é mais elevado nos setores de média intensidade tecnológica, e nas importações, nos setores de alta intensidade

2.5 Comentários finais

Neste capítulo revisamos a literatura empírica sobre determinantes das exportações em nível microeconômico. Iniciamos com questões metodológicas, visto que a construção das variáveis e as técnicas variam enormemente entre os artigos revisados, e analisamos as evidências empíricas para diferentes países, tanto desenvolvidos quanto em desenvolvimento. Finalizamos com as evidências para o Brasil.

Em linhas gerais, pode-se afirmar que a produtividade é sempre um fator que afeta positivamente as exportações das firmas, embora as evidências de ganhos posteriores à entrada no mercado internacional sejam bem menos claras. Também pode-se estabelecer uma relação positiva entre porte e exportações, ainda que as relações quadráticas sugiram um “ponto de máximo” para esta relação.

Evidências mais heterogêneas foram encontradas para os determinantes de dotações relativas. Nos países desenvolvidos a maior intensidade no uso dos capitais físico e humano afeta positivamente as exportações, porém isto não se verifica na totalidade dos países em desenvolvimento. No tocante à relação entre tecnologia, inovação e exportações, as evidências indicam que os impactos variam de acordo com o estágio de desenvolvimento dos países e mesmo de acordo com a intensidade tecnológica dos setores, dentro de uma mesma economia.

Por sua vez, os artigos referentes ao Brasil sugerem que os determinantes das exportações brasileiras são reflexo do estágio de desenvolvimento industrial intermediário da economia brasileira: se por um lado as estatísticas de comércio exterior sugerem que o Brasil continua com vantagens comparativas em *commodities* e setores intensivos em mão-de-obra e recursos naturais, por outro lado os modelos microeconômicos sugerem que fatores microeconômicos como rendimentos de escala, inovação e tecnologia e, ainda que de forma não unânime, capital humano fazem a diferença para as exportações. Assim, diferentes firmas de um mesmo setor podem ter diferentes níveis de competitividade internacional.

Destarte, o padrão de competitividade internacional das firmas brasileiras apresenta características tanto dos países em desenvolvimento quanto dos desenvolvidos. Este padrão foi sendo moldado durante a segunda metade do século XX, porém posto à prova na década de 1990, quando importantes mudanças no cenário macroeconômico e a abertura comercial foram implementadas. Os dados mostram, conforme Arbache (2002), que houve aumento na demanda de trabalho qualificado, com aumento de salários relativos para esta classe de trabalhadores, ao passo que as importações e a mudança tecnológica da indústria afetaram sobremaneira os trabalhadores menos qualificados, que passaram a inflar as estatísticas de informalidade e desemprego.

Neste contexto, atualmente a indústria brasileira enfrenta pressões competitivas tanto nos setores de intensidade tecnológica mais baixa, onde alguns países apresentam vantagens de custo e baixos salários, quanto nos de intensidade mais alta, onde as firmas nestes setores situadas em países desenvolvidos não enfrentam várias das restrições aqui encontradas.

Capítulo 3

Potencial Exportador das Firmas Industriais Brasileiras

Conforme discutido na introdução, usualmente tem sido sugerido o aumento no volume exportado brasileiro via ampliação das exportações das firmas que já exportam. De fato, quando se realiza a decomposição de McDonald e Moffitt (1980) (descrita na página 27), percebe-se que variações no volume total exportado se devem em maior parte ao aumento nas exportações das firmas que já exportam que no aumento na probabilidade de exportar.

Contudo, neste capítulo será demonstrado que as firmas não-exportadoras não consistem em um público homogêneo, sendo este conjunto composto em sua maioria por firmas com baixos níveis de competitividade internacional. Por esta razão, na média é muito difícil induzir uma firma que não exporta a entrar no mercado internacional. Por outro lado, existe um subconjunto de firmas que não exportam mas que apresentam características produtivas e tecnológicas semelhantes a firmas que já o fazem. Este subconjunto é composto por firmas potenciais exportadoras.

Aplicar-se-á o algoritmo de *propensity score matching* a fim de identificar estas potenciais exportadoras. Porém, os grupos não classificados como “casos” ou “controles” também têm significado econômico, de forma que geramos uma classificação das firmas industriais brasileiras composta por quatro níveis de potencial exportador.

Assim, o capítulo está organizado da seguinte forma. Na primeira seção são apresentados os dados. Na segunda seção está detalhada a metodologia e o algoritmo de *matching*. Os resultados do modelo probabilístico e da aplicação do *matching* estão na terceira seção. Na seção quatro está a caracterização dos grupos formados. Por fim, os comentários finais estão na quinta e última seção.

3.1 Os dados

Os dados utilizados neste trabalho resultam da integração de diversas bases: Pesquisa Industrial Anual (PIA) e Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC), ambas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); base de dados de comércio exterior da Secretaria de Comércio Exterior (SECEX) do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio exterior (MDIC); Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE); e do Censo de Capitais Estrangeiros (CEB) do Banco Central do Brasil (BACEN). Contudo, vale salientar que não dispomos fisicamente destas informações e, com a cooperação do IBGE,

todos os procedimentos estatísticos seguiram estritamente as regras concernentes ao sigilo dos dados identificados.

As informações referem-se às CNAEs (Classificação Nacional de Atividade Econômica) 15 a 36 e ao extrato certo da PIA. O extrato certo da PIA é constituído pelas firmas que empregam mais de 30 funcionários no ano anterior à pesquisa.

No entanto, de todas as pesquisas supracitadas, a PINTEC é a única que não é censitária para as firmas do extrato certo. Uma vez que a inovação tecnológica é fenómeno raro, o plano amostral da PINTEC é enviesado a fim de entrevistar empresas inovadoras. Porém, o próprio IBGE calcula fatores de expansão para cada firma pesquisada, de forma que a inferência estatística não fica prejudicada. Considerando a qualidade destes fatores de expansão e que, ao abrir mão da PINTEC perder-se-iam importantes informações sobre os determinantes tecnológicos, escolhemos não excluir a PINTEC da concatenação.

Assim, da integração de todas estas bases acima mencionadas temos uma amostra final de 7.746 firmas industriais do extrato certo da PIA para o ano de 2000. O ano de 2000 foi o escolhido porque é o ano de referência para as informações quantitativas da PINTEC (as informações qualitativas se referem ao período 1998-2000).

Estas 7.746 firmas representam, com fator de expansão, 22.193 unidades industriais. A despeito deste valor totalizar aproximadamente 18% do total de firmas industriais brasileiras, estas firmas do extrato certo representam 73% do emprego, 88% do valor de transformação industrial e da receita líquida total e 89% das exportações da indústria brasileira.

3.1.1 Diferenças entre Exportadoras e Não-Exportadoras

De acordo com a base de dados, podemos já estabelecer, para o extrato certo, diferenças entre firmas exportadoras e não-exportadoras.

A comparação está presente na tabela 3.1. Do total de 22.193 firmas, 6.947 são exportadoras (31,3%). Estas firmas exportam em torno de 22% de seu valor de transformação industrial. Percebe-se claramente a tradicional dicotomia entre exportadoras e não-exportadoras: as não-exportadoras são, **na média**, menores, menos eficientes, empregam mão-de-obra menos escolarizada e inovam menos que as exportadoras. De fato, Ellery Jr e Gomes (2005) constataam que os dados de comércio exterior ao nível da firma confirmam, para o caso brasileiro, os fatos estilizados apontados por Tybout (2003): as empresas exportadoras são minoria, são mais produtivas, e tendem a exportar uma pequena porção do total produzido. As variáveis selecionadas para esta comparação serão mais bem descritas na apresentação do modelo probabilístico.¹

3.2 Metodologia

Intuitivamente, podemos definir firmas potenciais exportadoras como firmas que não exportam mas que apresentam nível de competitividade semelhante às firmas que já o fazem. No entanto, sabendo que a competitividade internacional se deve a vários fatores, como então comparar todos estes fatores simultaneamente?

De certo modo, seria necessário representar em um escalar o conjunto destes fatores, de

¹ Além de Ellery Jr e Gomes (2005), o leitor pode, a fim de uma caracterização mais detalhada das exportadoras brasileiras, analisar o trabalho de F. De Negri (2004).

Tabela 3.1: Estatísticas descritivas das firmas exportadoras e não-exportadoras — 2000

	<i>Médias c/pesos</i>		<i>Média geral</i>
	<i>Não-Exportadoras</i>	<i>Exportadoras</i>	
Número de Firmas	15.246	6.947	-
VTI médio (R\$ mil)	2.426,24	5.849,06	3.497,27
Produtividade (R\$ mil/Trabalhador)	28,21	76,44	43,31
Relação Capital Trabalho (R\$ mil/Trabalhador)	1,23	2,67	1,68
% dos empregados na escolaridade 1 (0 a 4 anos)	9,82	7,19	9,00
% dos empregados na escolaridade 2 (até 1º grau)	39,07	33,17	37,23
% dos empregados na escolaridade 3 (entre 1º e 2º grau)	32,73	29,18	31,62
% dos empregados na escolaridade 4 (3º grau incompleto)	15,81	23,71	18,28
% dos empregados na escolaridade 5 (3º grau completo ou mais)	2,54	6,74	3,85
% das empresas na faixa de tamanho 1 (1 a 30 empregados)	12,01	4,12	9,54
% das empresas na faixa de tamanho 2 (31 a 50 empregados)	35,39	14,20	28,76
% das empresas na faixa de tamanho 3 (51 a 100 empregados)	31,84	23,47	29,22
% das empresas na faixa de tamanho 4 (101 a 250 empregados)	14,75	28,23	18,97
% das empresas na faixa de tamanho 5 (251 a 500 empregados)	3,82	14,75	7,24
% das empresas na faixa de tamanho 6 (501 a 1000 empregados)	1,11	8,04	3,28
% das empresas na faixa de tamanho 7 (1001 ou mais empregados)	1,07	7,17	2,98
% das empresas na região de retornos crescentes de escala	84,94	58,20	76,57
% das empresas na região de retornos constantes de escala	4,91	11,88	7,09
% das empresas na região de retornos decrescentes de escala	10,15	29,92	16,34
% das empresas inovadoras de produto para a empresa (v07)	17,31	30,59	21,46
% das empresas inovadoras de produto para o mercado (v08)	3,59	17,42	7,92
% das empresas inovadoras de processo para a empresa (v10)	29,04	39,24	32,23
% das empresas inovadoras de processo para o mercado (v11)	2,73	13,06	5,96
P&D interno/VTI (%)	0,82	1,46	1,02
% das firmas com participação estrangeira acima de 50%	1,29	16,75	6,13

Fonte: Elaboração própria a partir das bases da PIA, PINTEC, RAIS, SECEX e BACEN.

forma que firmas com escalares suficientemente próximos apresentariam nível de competitividade semelhante.

A técnica escolhida então foi o *propensity score matching* (PSM). Esta técnica é usualmente aplicada aos chamados experimentos quase-naturais, de larga aplicação na avaliação de programas sociais (e.g. programas de renda mínima e de requalificação ou recolocação no mercado de trabalho).²

O principal objetivo do PSM é fazer avaliações contra-factuais, i.e., responder à pergunta: “o que aconteceria caso aqueles que, de fato, não receberam um dado tratamento o tivessem recebido (ou vice-versa)?”. Em outras palavras, “qual o efeito médio do tratamento?”. Caso a distribuição do tratamento fosse aleatória dentro de uma dada amostra (i.e., se o experimento fosse natural), esta pergunta teria uma resposta simples: bastaria testar a diferença de médias da variável supostamente impactada pelo tratamento, para os grupos de casos (composto por quem recebeu o tratamento) e de controles (composto por quem não recebeu o tratamento).

No entanto, em Economia a distribuição do tratamento dentro da amostra geralmente não é aleatória. O PSM é uma forma de corrigir a avaliação contra-factual nestes casos, criando grupos de casos e controles a partir de um modelo probabilístico.

No modelo probabilístico, a probabilidade de um indivíduo receber um tratamento é regredida sobre seus supostos determinantes a fim de corrigir o viés de seleção na distribuição do tratamento. Neste sentido, esta probabilidade é o escalar que procuramos.

Depois, há o “casamento” das probabilidades estimadas. Este casamento é realizado da seguinte forma: seja $\hat{p}_i(X)$ a probabilidade de receber o tratamento do indivíduo i , de forma que i efetivamente recebe o tratamento. Se, dentro de um raio (pequeno) partindo de $\hat{p}_i(X)$, existir pelo menos um $\hat{p}_j(X)$, sendo j um indivíduo que não recebe o tratamento, os indivíduos i e j formarão um par caso-controle, respectivamente. Então, pode-se acompanhar estes grupos no tempo e efetuar o teste de médias a fim de calcular o efeito médio do tratamento.³

3.2.1 O algoritmo de *matching* e potencial exportador

Conforme comentado, o problema de pesquisa em questão é diferente do originalmente resolvido pelo PSM. Ainda que o PSM possa ser utilizado para testar a relação de causalidade entre exportações e produtividade, aqui utilizaremos esta técnica com outro propósito.⁴

O modelo probabilístico serve para condensar os indicadores de competitividade em um escalar. Depois, será feito o casamento destes escalares. Enfim, procederemos da seguinte forma: Seja $\hat{p}_j(X)$ a probabilidade de exportar da firma j , não-exportadora. Dizemos que j é uma potencial exportadora se, dentro de um raio (pequeno) partindo de $\hat{p}_j(X_j)$, existir pelo menos um $\hat{p}_i(X_i)$, sendo i uma firma exportadora. A idéia é que, se o modelo for bem especificado, as firmas potenciais exportadoras e as exportadoras gêmeas terão características semelhantes.

Mais formalmente, sabemos que $\hat{p}_j(X_j) = \Phi(X_j\beta)$, onde $\Phi(\cdot)$ é uma função de distribuição acumulada, X_j é um vetor linha dos determinantes da probabilidade de exportar para a firma j

²Sobre experimentos quase-naturais em economia, vide Meyer (1995).

³Sobre efeito médio do tratamento, vide Wooldridge (2002, cap. 18).

⁴Girma *et al.* (2004) utilizam o PSM em sua forma original com este intuito, definindo o fato da firma exportar ou não como o tratamento e acompanhando firmas exportadoras e não-exportadoras no tempo, aplicando assim a técnica “diferença das diferenças” (a respeito desta técnica, vide Meyer (1995)).

e β é o vetor coluna dos estimadores do modelo. Se o PSM faz com que $\hat{p}_j(X_j) \approx \hat{p}_i(X_i)$, logo $\Phi(X_j\beta) \approx \Phi(X_i\beta)$. Desta forma:

$$\Phi(X_j\beta) \approx \Phi(X_i\beta) \Rightarrow X_j\beta \approx X_i\beta \Rightarrow \sum_{k=1}^q \beta_k(x_{jk} - x_{ik}) \approx 0$$

A interpretação da expressão acima é a seguinte: (i) ou as firmas potenciais exportadoras possuem características muito semelhantes às exportadoras gêmeas, de forma que $X_j \approx X_i$, ou (ii) ainda que apresentem algumas variáveis x_{jk} e x_{ik} distintas, estas diferenças, ponderadas pelos β_k , de algum modo se compensam. Com efeito, como será demonstrado, os resultados favorecem a primeira interpretação.

A aplicação do PSM para encontrar firmas potenciais exportadoras apresenta vantagem metodológica sobre outras alternativas, como por exemplo, definir como potenciais exportadoras firmas que não-exportam mas que apresentam $\hat{p}(X) > 0,5$. A primeira vantagem é que este corte é necessariamente arbitrário: porque 0,5 e não outro valor? A segunda vantagem é que o PSM possibilita a identificação dos “campeões de exportação escondidos” (*hidden export champions*) (Wagner, 2002), o que o corte de probabilidade pode perder. Isto pode ser ilustrado da seguinte forma. Suponhamos que o único determinante da probabilidade de exportar fosse o tamanho da firma, na forma linear, e que esta relação fosse positiva. Então, ao estabelecer um corte de probabilidade, estaríamos implicitamente estabelecendo um corte de tamanho, do tipo “firmas com tamanho abaixo de ϖ não têm potencial exportador”, o que contradiz a observação de várias empresas de menor porte com excelentes níveis de competitividade internacional.

Vale notar que, após a aplicação do algoritmo de *matching*, restarão, além das potenciais exportadoras e exportadoras gêmeas, dois tipos de firmas: firmas exportadoras não-casadas e firmas não-exportadoras não-casadas. O interessante é que todos estes grupos, e não só as firma exportadoras/não-exportadoras casadas (“casos” e “controles”) possuem significado econômico.

Se o modelo for bem especificado, a distribuição de $\hat{p}(X)$ será assimétrica à esquerda para as não-exportadoras e assimétrica à direita para as exportadoras. Então, as firmas não-exportadoras não-casadas, sendo firmas de baixo $\hat{p}(X)$ que não encontraram exportadoras cujas características lhes fossem semelhantes, são firmas com menor nível de competitividade externa e potencial exportador. Analogamente, as firmas exportadoras não-casadas são as firmas que tendem a apresentar $\hat{p}(X)$ mais elevado e que não encontraram não-exportadoras de características semelhantes. São estas firmas que apresentam maior nível de competitividade internacional.

Destarte, temos uma classificação para o potencial exportador que consiste em quatro níveis:

- **Nível 1:** Firmas voltadas para o mercado interno (não-exportadoras não-casadas);
- **Nível 2:** Firmas potenciais exportadoras (não-exportadoras casadas);
- **Nível 3:** Firmas exportadoras gêmeas (exportadoras casadas); e
- **Nível 4:** Firmas exportadoras singulares (exportadoras não casadas).

3.3 O modelo probabilístico e a classificação de acordo com o potencial exportador

3.3.1 O modelo probabilístico

O modelo probabilístico sobre o qual é feito o “casamento”, estimado segundo a técnica *probit*, tem por variável dependente binária o fato da firma exportar ou não no ano de 2000, de acordo com a SECEX.

Podemos dividir os determinantes da probabilidade de exportação em cinco grupos, de acordo com o exposto nos dois capítulos anteriores, a saber:

- **Produtividade** - Este determinante se relaciona ao teorema de Ricardo. A partir da PIA, definimos produtividade como o valor de transformação industrial dividido pelo pessoal total ocupado médio, no ano 2000.
- **Intensidade fatorial** - Com base no teorema de Heckscher-Ohlin, a fim de capturar a intensidade do uso do fator capital utilizamos com base na PIA os gastos de energia elétrica por trabalhador. Por sua vez, a proporção de empregados qualificados, definida como a proporção de empregados com primeiro grau completo (de acordo com a RAIS), capturam a intensidade do uso do fator capital humano.⁵
- **Escala e ganhos de escala** - Uma firma maior é mais capaz de correr riscos e superar os custos fixos associados à entrada no mercado internacional (Wagner, 2002). Além disso, atender ao mercado internacional exige uma escala de produção muitas vezes incompatível com firmas de menor porte. Por esta razão, espera-se que a escala produtiva de uma firma esteja positivamente associada à sua probabilidade de exportar. A escala da firma é representada pelo número de empregados, na forma semi-paramétrica. Foram construídas 7 classes de pessoal ocupado, a saber:
 - classe 1 - de 1 a 30 empregados;
 - classe 2 - de 31 a 50 empregados;
 - classe 3 - de 51 a 100 empregados;
 - classe 4 - de 101 a 250 empregados;
 - classe 5 - de 251 a 500 empregados;
 - classe 6 - de 501 a 1000 empregados;
 - classe 7 - 1001 ou mais empregados.

Além da escala, a possibilidade de ganhos de escala decorrentes do comércio internacional, i.e., decréscimos marginais de custo unitário decorrentes de aumentos marginais no tamanho da firma, é estimada a partir da técnica *Data Envelopment Analysis* (DEA), aplicada em De Negri (2003). O DEA possibilita a estimativa de uma fronteira determinística de produção, com rendimentos variáveis de escala. Desta forma, a firma tem três

⁵Entretanto, reconhecemos que estas *proxies* são imperfeitas, de forma que o teorema de Heckscher-Ohlin não está sendo testado de fato, conforme discutido no capítulo 2.

possibilidades, podendo se situar na região de retornos crescentes, constantes ou decrescentes de escala (Classes de escala 1, 2 e 3 respectivamente). Estas possibilidades são captadas por indicadores binários (*dummies*).

- **Determinantes tecnológicos** - As variáveis de inovação utilizadas têm por base a PINTEC, e consistem em indicadores binários referentes ao fato da firma ter realizado, no período 1998–2000, inovação de produto para a empresa ou para o mercado e inovação de processo para a empresa ou para o mercado.⁶ Ainda, é incorporado no modelo o gasto em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) sobre o valor de transformação industrial, na forma quadrática.
- **Transnacionalidade** - Utilizamos um indicador binário representando participação estrangeira superior a 50%, de acordo com o BACEN.

Enfim, os resultados do modelo estão na tabela 3.2.

Tabela 3.2: Modelo probabilístico *probit* (variável dependente é ter exportado ou não em 2000).

Variáveis	Coeficiente	Sig.	Impacto marginal nas médias dos níveis			
			1	2	3	4
Intercepto	-3,13	**	—	—	—	—
Produtividade (R\$ mil/Trabalhador)	0,002	**	0,0003	0,0006	0,0006	0,0006
Relação Capital Trabalho (R\$ mil/Trabalhador)	0,023	**	0,0048	0,0094	0,0094	0,0053
% dos empregados qualificados	0,002	**	0,0004	0,0008	0,0008	0,0004
Classe 2 de Pessoal	0,093	*	0,0189	0,0369	0,3692	0,0206
Classe 3 de Pessoal	0,345	**	0,0697	0,1363	0,1363	0,076
Classe 4 de Pessoal	0,93	**	0,1878	0,3673	0,3673	0,2046
Classe 5 de Pessoal	1,336	**	0,2699	0,5277	0,5277	0,2941
Classe 6 de Pessoal	1,551	**	0,3133	0,6127	0,6127	0,3436
Classe 7 de Pessoal	1,479	**	0,2988	0,5844	0,5844	0,3255
retornos crescentes de escala	-0,076	+	-0,0154	-0,0301	-0,0301	-0,0168
retornos decrescentes de escala	0,178	**	0,0358	0,0701	0,0701	0,039
inovadora de produto para a empresa	0,186	**	0,0375	0,0734	0,0734	0,0409
inovadora de produto para o mercado	0,365	**	0,0737	0,1441	0,1441	0,0803
inovadora de processo para a empresa	0,019		0,0039	0,0076	0,0076	0,0042
inovadora de processo para o mercado	0,227	**	0,0458	0,0896	0,0896	0,0499
P&D interno/VTI	3,44	**	0,0418	0,0818	0,0818	0,0456
(P&D interno/VTI) ²	-30,35	**	-0,4309	-0,9406	-0,9406	-0,524
firma com participação estrangeira acima de 50%	0,854	**	0,1725	0,3374	0,3374	0,188

Fonte: Elaboração própria a partir das bases da PIA, PINTEC, RAIS, SECEX e BACEN.

Log Likelihood = -9.745,5, Número de observações = 7.746, Número de firmas exportadoras (expandido) = 6.947, Número de firmas não-exportadoras (expandido) = 15.246. Grupo de referência: Empresa com Pessoal ocupado nível 1, retornos constantes, CNAE 15 e em Sergipe. Controles setoriais e por UF não reportados. ** Significante a 1%, * Significante a 5%, + significativo a 10%. Nível 1 - firmas voltadas para o mercado interno; Nível 2 - potenciais exportadoras; Nível 3 - exportadoras gêmeas; Nível 4 - exportadoras singulares.

Praticamente todas as variáveis do modelo apresentaram os sinais esperados. Produtividade, relação capital-trabalho, tamanho da firma e transnacionalidade estão positivamente relaciona-

⁶Respectivamente, as variáveis v07, v08, v10 e v11 da PINTEC.

dos ao fato da firma exportar em 2000. O tamanho parece apresentar uma leve inflexão a partir da faixa 6. Estes são resultados consoantes com os trabalhos microeconômicos para o caso brasileiro, apresentados no capítulo anterior.

No tocante à tecnologia, grande importância tem o fato da firma ser inovadora, notadamente de produto e processo para o mercado. A exceção é única variável não significativa do modelo foi a *dummy* de inovação de processo para a empresa. Esta variável pode refletir um esforço da firma em acompanhar a mudança técnica em seu setor, sem contudo gerar vantagens competitivas no âmbito internacional. Os sinais da forma quadrática dos gastos em P&D (positivo para o termo à primeira potência e negativo para o termo ao quadrado) sugerem que a relação entre probabilidade de exportar e esta variável se apresenta como um “U” invertido, havendo assim um ponto de máximo. Este ponto de máximo, de acordo com os coeficientes, se situa em torno de 5%.

Comentários à parte merecem o papel dos ganhos de escala neste modelo. Em verdade, o fato da firma se situar na região de retornos crescentes indica ineficiência de escala, visto que a firma pode aumentar sua escala de produção a fim de baixar seu custo unitário. Como já discutido, uma das formas de ganhar escala pode ser o comércio internacional (Helpman, 1984). Analogamente, o fato da firma se situar na região de retornos decrescentes indica que já não existem mais vantagens de escala possíveis. Isto posto, os sinais do modelo para estas variáveis se apresentam conforme o esperado, pois é compreensível que a ineficiência de escala esteja negativamente associada às exportações. Vale lembrar que em Davis e Weinstein (2003) resultado semelhante é encontrado, tanto para as estimativas *probit* quanto *tobit*, ainda que estes autores interpretem o resultado como um *puzzle*.

Na modelagem *probit*, os impactos marginais de mudanças nas variáveis explicativas dependem dos níveis destas variáveis. É comum reportar o impacto na média. Aqui isto também é feito, porém, as médias são calculadas por nível de potencial exportador. Percebe-se que os impactos marginais são maiores e praticamente idênticos para os níveis 2 e 3, sendo este um primeiro indício de que estes grupos são bastante semelhantes.

3.3.2 A classificação de acordo com o potencial exportador

Para a aplicação do PSM, foi utilizada o algoritmo *greedy* no software SAS.⁷ Este algoritmo casa pares de firmas de acordo com uma precisão especificada. Por exemplo, um *matching* a 2 dígitos significa que uma firma exportadora com $\hat{p}(X) = 0,5674$ será casada com uma firma não-exportadora com $\hat{p}(X) = 0,56xpto$. Desta forma, a diferença entre as probabilidades casadas não é superior a 1%. Em um *matching* a 3 dígitos, esta mesma firma seria casada com uma não-exportadora com $\hat{p}(X) = 0,567pto$, e assim por diante.

A principal vantagem deste algoritmo é que ele é computacionalmente muito simples, o que é muito importante quando se trabalha com amostras com milhares de observações. O algoritmo foi aplicado sucessivas vezes, com uma precisão inicial de 6 dígitos. Sobre as firmas que não foram casadas a 6 dígitos, foi aplicado o algoritmo a 5 dígitos, e assim por diante, até chegarmos a 2 dígitos. Em cada passo, as firmas casadas são retiradas da amostra. Se existir mais de uma firma não-exportadora a ser casada com uma exportadora, o casamento é feito aleatoriamente. Naturalmente, a técnica precisa ser aplicada sem fatores de expansão, os quais são aplicados após a classificação das firmas.

⁷A programação está disponível em Parsons (2001).

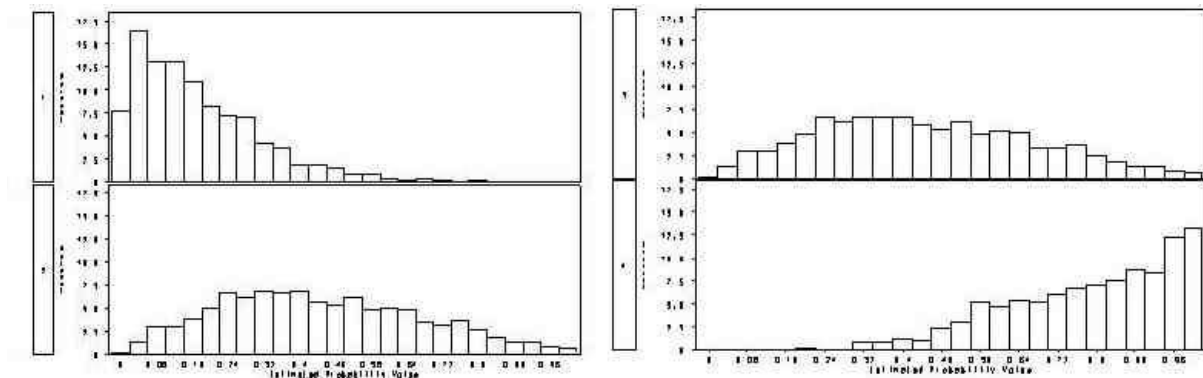


Figura 3.1: Histogramas das probabilidades estimadas de exportar em 2000 para os quatro níveis de potencial exportador. No sentido horário a partir do canto superior esquerdo: Níveis 1 (firmas voltadas para o mercado interno), 3 (exportadoras gêmeas), 4 (exportadoras singulares) e 2 (potenciais exportadoras).

Na amostra sem expansão, 2.449 firmas foram classificadas no nível 1, 1.643 firmas foram enquadradas nos níveis 2 e 3 respectivamente e 2.011 firmas foram consideradas exportadoras singulares (nível 4). Entretanto, quando se aplicam os fatores de expansão, as firmas voltadas para o mercado interno passam a constituir quase metade (48,6%) do total da indústria de transformação brasileira. De fato, com a expansão da amostra, 10.802 firmas são classificadas no nível 1, 4.443 no nível 2, 3.891 no nível 3 e 3.055 no nível 4, conforme a tabela 3.3.

Tabela 3.3: Análise das distribuições de probabilidade de exportar por nível de potencial exportador—2000

<i>Estatística</i>	<i>Nível 1</i>	<i>Nível 2</i>	<i>Nível 3</i>	<i>Nível 4</i>
N / N expandido	2.449/10.802	1.643/4.443	1.643/3.891	2.011/3.055
$p(X)$ médio	0,138	0,373	0,376	0,757
Mediana	0,106	0,339	0,346	0,788
Desvio-padrão	0,249	0,276	0,326	0,228
Assimetria	1,006	0,276	0,220	-0,984
Curtose	0,802	0,737	-0,032	1,844
Maior Valor	0,811	0,995	0,995	1,000
Menor Valor	0,000	0,018	0,018	0,185

Fonte: Elaboração própria a partir das bases da PIA, PINTEC, RAIS, SECEX e BACEN. Nível 1 - firmas voltadas para o mercado interno; Nível 2 - potenciais exportadoras; Nível 3 - exportadoras gêmeas; Nível 4 - exportadoras singulares.

Com efeito, a tabela 3.3 mostra que a distribuição de probabilidades segue a discutida na seção 3.2: as firmas do nível 1 apresentam $\hat{p}(X)$ mais baixo e a distribuição é assimétrica à esquerda, enquanto o oposto ocorre com as do nível 4. As firmas dos níveis 2 e 3 apresentam não só medidas de tendência central semelhantes, mas também indicadores de distribuição de probabilidades semelhantes. Estas considerações podem ser mais bem visualizadas com auxílio da figura 3.1.

3.4 Caracterização das firmas de acordo com potencial exportador

Os histogramas da figura 3.1 e os impactos marginais nas médias dos níveis já forneceram indícios de que as potenciais exportadoras (nível 2) e as exportadoras gêmeas (nível 3) apresentam características bastante semelhantes. Porém, como discutido na seção 3.2, a semelhança das probabilidades das firmas dos níveis 2 e 3 pode não se dever à semelhança entre as firmas, e sim porque as variáveis de alguma forma se compensam entre si.

Felizmente, não é isto que acontece. Isto pode ser demonstrado por meio de testes de médias para as variáveis quantitativas e testes das distribuições para as variáveis qualitativas. As médias e os testes de igualdade de médias das variáveis selecionadas estão presentes na tabela 3.4.

A igualdade de médias das variáveis quantitativas foi testada de acordo com os testes ANOVA e de Tukey. Apesar de assumirem normalidade das distribuições das variáveis, estes testes são robustos a desvios desta hipótese para grandes amostras. Além disso, existe viés de rejeição da hipótese nula nos testes não-paramétricos em grandes amostras. Enquanto o ANOVA testa a igualdade simultânea das médias dos 4 níveis de potencial exportador, o teste de Tukey indica igualdade entre 2 ou 3 grupos. O teste ANOVA rejeitou a hipótese nula de igualdade entre as médias a 1% para todas as variáveis quantitativas, e os resultados do teste de Tukey a 5% são reportados na tabela. Os testes foram aplicados para as médias com e sem fator de expansão, pois existe viés de rejeição da hipótese nula para o teste com fator de expansão.⁸

Observa-se que os grupos 2 e 3 apresentam médias iguais para quase todas as variáveis quantitativas, e estes resultados não diferem de acordo com a aplicação ou não do fator de expansão. Isto ocorre até mesmo para uma variável que não entrou no modelo (gastos de aquisição externa de P&D) e para a distribuição da escolaridade da mão-de-obra (e não a proporção da mão-de-obra qualificada), demonstrando a robustez do algoritmo de *matching* para mapear as potenciais exportadoras.

Por seu turno, o nível 1 se destaca por indicadores de competitividade menos favoráveis, o oposto ocorrendo para o nível 4. Um caso emblemático é a produtividade: as exportadoras singulares apresentam produtividade quase 2,5 vezes superior à das exportadoras gêmeas, enquanto as firmas voltadas para o mercado interno não atingem nem a metade da produtividade das potenciais exportadoras. Isto demonstra que tanto o grupo das firmas exportadoras quanto o das não-exportadoras não se caracterizam pela homogeneidade.

O mesmo padrão para as diferenças entre os grupos permanece para as variáveis qualitativas. A tabela 3.4 mostra a distribuição destas variáveis entre os grupos. Nota-se novamente que as distribuições para os níveis 2 e 3 de potencial exportador são também muito semelhantes para as classes de pessoal ocupado (tamanho da firma), retornos de escala, variáveis de inovação e transnacionalidade. As firmas do nível 4 tendem a ser maiores, com retornos constantes ou decrescentes em escala e mais inovadoras, e o oposto ocorre para as firmas do nível 1. Cabe destacar a alta concentração das transnacionais no nível 4 (32,44% das exportadoras singulares são transnacionais). Os testes para estas distribuições (o Chi-quadrado, o teste de correlação de Spearman e o teste dos resíduos) podem ser encontrados na tabela 3.5.

⁸Demonstremos com o auxílio de um exemplo. Se uma firma apresenta fator de expansão igual a 10, a expansão desta amostra repetirá a observação desta firma dez vezes. Embora não exista viés para o cálculo das médias, a variância da amostra expandida é menor do que a variância da população que ela supostamente representa, pois a variância dentro do grupo de 10 que a firma representa é zero.

Tabela 3.4: Estatísticas descritivas e testes de igualdade de médias por nível de potencial exportador—2000

Variáveis	<i>Médias c/pesos</i>				<i>Níveis Iguais</i> <i>Testes Paramétricos</i>	
	<i>Nível 1</i>	<i>Nível 2</i>	<i>Nível 3</i>	<i>Nível 4</i>	<i>c/ peso</i>	<i>s/ peso</i>
Produtividade (R\$ mil/Trabalhador)	21,68	44,09	46,45	114,64	2=3	2=3
Relação Capital Trabalho (R\$ mil/Trabalhador)	1,12	1,49	1,67	3,94	2=3	2=3
% dos empregados na escolaridade 1 (0 a 4 anos)	10,37	8,49	8,25	5,84	2=3	2=3
% dos empregados na escolaridade 2 (até 1º grau)	39,35	38,41	36,78	28,57	1=2	2=3
% dos empregados na escolaridade 3 (entre 1º e 2º grau)	33,18	31,63	30,17	27,93	-	1=2; 3=4
% dos empregados na escolaridade 4 (3º grau incompleto)	14,98	17,83	20,18	28,20	-	2=3
% dos empregados na escolaridade 5 (3º grau completo ou mais)	2,09	3,62	4,61	9,45	-	2=3
% das empresas na faixa de tamanho 1 (1 a 30 empregados)	14,67	5,55	6,64	0,92		
% das empresas na faixa de tamanho 2 (31 a 50 empregados)	40,54	22,87	22,27	3,92		
% das empresas na faixa de tamanho 3 (51 a 100 empregados)	32,15	31,11	30,15	14,96		
% das empresas na faixa de tamanho 4 (101 a 250 empregados)	9,98	26,34	25,90	31,20		
% das empresas na faixa de tamanho 5 (251 a 500 empregados)	1,85	8,62	8,80	22,32		
% das empresas na faixa de tamanho 6 (501 a 1000 empregados)	0,36	2,95	3,13	14,29		
% das empresas na faixa de tamanho 7 (1001 ou mais empregados)	0,46	2,57	3,08	12,39		
% das empresas na região de retornos crescentes de escala (classe 1)	90,55	71,32	70,57	42,44		
% das empresas na região de retornos constantes de escala (classe 2)	3,31	8,79	10,10	14,15		
% das empresas na região de retornos decrescentes de escala (classe 3)	6,14	19,89	19,33	43,41		
% das empresas inovadoras de produto para a empresa (v07)	14,70	23,65	25,10	37,58		
% das empresas inovadoras de produto para o mercado (v08)	1,72	8,13	8,11	29,28		
% das empresas inovadoras de processo para a empresa (v10)	26,40	35,45	33,67	46,33		
% das empresas inovadoras de processo para o mercado (v11)	1,36	6,05	6,43	21,51		
P&D interno/VTI (%)	0,70	1,10	1,20	1,80	2=3	1=3; 2=3
P&D externo/VTI (%)	0,04	0,13	0,14	0,76	1=2=3	1=2=3
% das firmas com participação estrangeira acima de 50%	0,21	3,93	4,43	32,44		

Fonte: Elaboração própria a partir das bases da PIA, PINTEC, RAIS, SECEX e BACEN. Nível 1 - firmas voltadas para o mercado interno; Nível 2 - potenciais exportadoras; Nível 3 - exportadoras gêmeas; Nível 4 - exportadoras singulares. Os testes de igualdade de médias foram aplicados apenas às variáveis contínuas.

Tabela 3.5: Testes de igualdade das distribuições das variáveis qualitativas por nível de potencial exportador—Teste de Spearman e Teste dos Resíduos⁹

<i>Faixas de Tamanho vs Níveis</i>				
Spearman	0,4785			
	1	2	3	4
1	23,59	-9,62	-6,44	-1,64
2	34,85	-8,73	-9,26	-30,97
3	7,26	3,32	1,62	-16,47
4	-30,49	12,77	11,21	17,58
5	-29,18	3,80	4,66	33,48
6	-23,85	-1,06	-0,23	35,29
7	-20,49	-1,03	0,56	30,87

<i>Retornos de Escala vs Níveis</i>				
Spearman	0,3694			
	1	2	3	4
1	45,123	-8,64	-9,70	-45,76
2	-20,35	4,81	7,69	15,86
3	-37,69	6,58	5,79	41,54

<i>Transnacionalidade vs Níveis</i>				
Spearman	0,3369			
	1	2	3	4
0	33,7	5,93	4,27	-61,56
1	-33,7	-5,93	-4,27	61,56

<i>V07 vs Níveis</i>				
Spearman	0,1843			
	1	2	3	4
0	31,60	-0,83	-0,84	-44,81
1	-31,60	0,83	0,84	44,81

<i>V08 vs Níveis</i>				
Spearman	0,2856			
	1	2	3	4
0	17,19	-5,11	-2,29	-16,85
1	-17,19	5,11	2,29	16,85

<i>V10 vs Níveis</i>				
Spearman	0,1359			
	1	2	3	4
0	17,19	-5,11	-2,29	-16,85
1	-17,19	5,11	2,29	16,85

<i>V11 vs Níveis</i>				
Spearman	0,242			
	1	2	3	4
0	26,81	-0,42	-1,57	-37,4
1	-26,81	0,42	1,57	37,4

O teste Chi-quadrado rejeitou a 1% a hipótese nula de igualdade das distribuições entre os níveis de firmas para todas as variáveis qualitativas. As definições das faixas de tamanho, retornos de escala, V08, V09, V10 e V11 encontram-se na seção 3.3.1 e seguem as da tabela 3.4. Nível 1 - firmas voltadas para o mercado interno; Nível 2 - potenciais exportadoras; Nível 3 - exportadoras gêmeas; Nível 4 - exportadoras singulares.

Diante do apresentado, constata-se que o grupo das não-exportadoras é formado em grande parte por firmas com indicadores de competitividade muito baixos, o que “puxa” a média dos indicadores para baixo, e tem reflexo sobre as diferenças entre exportadoras e não-exportadoras apresentadas na tabela 3.1. Mais que isto, esta constatação ajuda-nos a entender porque as estimativas *tobit* não são muito encorajadoras em relação à ampliação da base exportadora.

Ellery Jr e Gomes (2005) argumentam que, em média, no Brasil as firmas exportadoras vendem no mercado interno 6,1 vezes o que vendem as firmas não-exportadoras. Este é um padrão que se repete também em países como França e EUA. Em termos de valor de transformação industrial, que é uma *proxy* de valor agregado, a diferença é ainda maior: de acordo com a tabela 3.6, as firmas exportadoras de nível 4 apresentam VTI médio 11 vezes superior ao das potenciais exportadoras. Porém, a divisão das exportadoras entre os níveis 3 e 4 evidencia

⁹O teste dos resíduos é um teste que vai além do Chi-quadrado, permitindo identificar qual nível está “puxando” o teste Chi-quadrado e para qual direção. Sua estatística segue distribuição normal e é dada pela fórmula:

$$Z_{obs} = \frac{\mu_{obs} - \mu_{esp}}{\sqrt{\mu_{esp}(1 - p_l)(1 - p_j)}}$$

em que μ_{obs} e μ_{esp} são as frequências observadas e esperadas respectivamente (como no teste Chi-quadrado), e p_l e p_j são as probabilidades na linha e na coluna. No nosso caso, valores maiores que 1.96 em módulo (valor crítico para a normal a 5%) indicam influência daquela célula no teste Chi-quadrado. Vale notar, contudo, que a informação do teste dos resíduos de nada vale se o teste Chi-quadrado não rejeitar a hipótese nula. Sobre este teste, vide Agresti (1996).

Tabela 3.6: VTI e exportações por nível de potencial exportador

	<i>Nível 1</i>	<i>Nível 2</i>	<i>Nível 3</i>	<i>Nível 4</i>
Número de Firmas	10.802	4.443	3.892	3.055
VTI total (R\$ mil)	14.745.074	22.245.363	30.739.181	169.720.931
VTI médio (R\$ mil)	1.365	5.007	7.898	55.555
Exportações totais (US\$ mil)	-	-	6.509.837	37.011.915
Exportações médias (US\$ mil)	-	-	1.673	12.115

Fonte: Elaboração própria a partir das bases da PIA, PINTEC, RAIS, SECEX e BACEN.

Ano base 2000. Nível 1 - firmas voltadas para o mercado interno; Nível 2 - potenciais exportadoras; Nível 3 - exportadoras gêmeas; Nível 4 - exportadoras singulares.

ainda mais estas discrepâncias, uma vez que as exportadoras singulares apresentam VTI 7 vezes maior e exportam 7,2 vezes mais que as exportadoras gêmeas. As potenciais exportadoras são ligeiramente menores que as exportadoras gêmeas, mas agregam 3,66 mais valor que as firmas do nível 1.

No caso extremo em que todas as potenciais exportadoras passassem a exportar, considerando sua semelhança com as exportadoras gêmeas, é razoável supor que o volume médio exportado fosse em torno dos US\$ 1.673 mil por firma. Isto implicaria em um acréscimo de 17% nas exportações da indústria de transformação brasileira para o ano de 2000, o que por si seria um acréscimo significativo. Entretanto, muito maior seria o impacto sobre a base exportadora: ela poderia ser ampliada em 64%, o que representaria um intenso efeito dinamizador em nosso parque industrial. Naturalmente, este é um cenário extremo, porém, ilustra que, se o efeito em termos de balanço comercial resultante da entrada das potenciais exportadoras no mercado internacional já é grande, o efeito da ampliação da base é muito maior.

As tabelas 3.7 e 3.8 mostram a distribuição das firmas de acordo com a Unidade da Federação e o setor CNAE a 2 dígitos (alguns desagregados a 3 dígitos). Contudo, é importante lembrar que estes quadros são resultados da expansão da amostra e têm caráter ilustrativo. Exemplo: o fato da tabela 3.7 não mostrar nenhuma firma exportadora no Acre, Amapá, Roraima e Distrito Federal não indica que estes estados não possuam firmas exportadoras, e sim, que estas firmas exportadoras não foram contempladas no plano amostral da PINTEC. Como reflexo do padrão de concentração industrial presente no nosso país, percebe-se a concentração das firmas potenciais exportadoras nos estados de São Paulo (45%), Rio Grande do Sul (14,3%), Santa Catarina (9%), Minas Gerais (7,5%) e Paraná (7% do total).

Setorialmente, temos que os setores que mais se destacam em potencial exportador são os de alimentos e bebidas (CNAE 15, 15,1% de firmas nível 2), produtos têxteis (CNAE 17, 24,8% de firmas nível 2), couro e calçados (CNAE 19, com 30% de firmas nível 2), madeira e móveis (CNAEs 20 e 36, com 26 e 24% de firmas nível 2, respectivamente), metalurgia básica (CNAE 27, com 22,5% de firmas nível 2) e máquinas, equipamentos e materiais elétricos (CNAE 31, com 21,4% de firmas nível 2). Estes setores se destacaram por possuírem potencial gerador de divisas superior a US\$ 300 milhões caso todas as potenciais exportadoras viessem a exportar. Contudo, trata-se de um retrato atual, sujeito à revelação de vantagens comparativas dinâmicas resultantes de política industrial estratégica, como a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior.

Tabela 3.7: Localização das firmas por nível de potencial exportador

UF	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	UF	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4
AC	19	0	0	0	PB	170	16	17	4
AL	44	34	24	7	PE	304	62	44	15
AM	67	41	43	37	PI	67	40	18	5
AP	2	0	0	0	PR	833	310	300	234
BA	340	67	57	31	RJ	894	220	192	112
CE	337	61	63	24	RN	128	14	28	3
DF	84	0	0	0	RO	64	4	10	2
ES	317	33	41	9	RR	5	0	0	0
GO	409	22	34	13	RS	537	636	520	573
MA	83	10	7	4	SC	653	401	350	289
MG	1539	332	266	124	SE	69	6	4	0
MS	117	11	17	10	SP	3473	1999	1747	1518
MT	116	44	43	7	TO	11	2	4	0
PA	123	79	62	34					

Ano base 2000. Nível 1 - firmas voltadas para o mercado interno; Nível 2 - potenciais exportadoras; Nível 3 - exportadoras gêmeas; Nível 4 - exportadoras singulares.

Tabela 3.8: Estatísticas setoriais por nível de potencial exportador

Setor	CNAE	Número de Firmas				% P.E.	X med(US\$ mil)	
		Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4		Nível 3	Nível 4
Produtos alimentícios e bebidas	15	2.020	476	481	181	15,1%	6.081	27.161
Produtos do fumo	16	16	10	32	16	13,5%	365	57.673
Produtos têxteis	17	479	304	267	174	24,8%	1.155	3.674
Confecção de artigos do vestuário e acessórios	18	1.786	241	224	31	10,6%	537	1.746
Preparação de couros e artefatos de couro, artigos de viagem e calçados	19	386	393	295	241	29,9%	1.219	7.019
Produtos de madeira	20	420	317	287	178	26,4%	1.141	3.741
Celulose, papel e produtos de papel	21	365	92	95	74	14,7%	1.638	29.723
Edição, impressão e reprodução de gravações	22	531	90	68	98	11,4%	828	334
Coque, refino de petróleo e produção de álcool	23	78	39	26	18	24,2%	2,299	118,333
Produtos químicos inorgânicos e orgânicos, resinas e elastômeros e fibras, fios, cabos e filamentos contínuos	241, 242, 243 e 244	73	84	94	140	21,5%	3.483	14.886
Produtos farmacêuticos	245	118	56	50	62	19,6%	777	5.171
Defensivos agrícolas	246	36	54	41	92	24,2%	1.344	18.671
Sabões, artigos de perfumaria, tintas, vernizes, esmaltes, lacas e preparados químicos diversos	247, 248 e 249	251	203	166	148	26,4%	270	5.477
Artigos de borracha e plástico	25	682	360	275	187	23,9%	369	2.944

(continua na próxima página)

(continuação da tabela 3.8)

Setor	CNAE	Número de Firmas				% P.E.	X med(US\$ mil)	
		Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4		Nível 3	Nível 4
Produtos de minerais não-metálicos	26	1.191	189	203	70	11,4%	1.058	6.065
Metalurgia básica	27	132	92	71	114	22,5%	4.157	43.735
Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos	28	832	307	294	169	19,2%	355	3.010
Motores, bombas, compressores, equipamentos de transmissão e de uso geral	291 e 292	204	134	149	205	19,4%	1.449	3.826
Tratores, máquinas e equipamentos para a agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais	293	44	50	35	38	29,9%	362	5.752
Máquinas-ferramentas, máquinas para extração mineral e outros equipamentos de uso específico	294, 295 e 296	38	138	136	174	28,4%	556	5.109
Armas, munições e equipamentos militares	297	0	0	0	9	0,0%	0	7.408
Eletrodomésticos	298	11	14	24	32	17,3%	426	6.217
Máquinas para escritório	301	1	6	2	8	35,3%	28	1.915
Equipamentos e sistemas eletrônicos para processamento de dados	302	27	10	8	11	17,9%	2.238	2.151
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	31	184	111	125	99	21,4%	2.971	8.767
Material eletrônico básico	321	19	13	11	17	21,7%	133	18.058
Equipamentos de telefonia e radiotelefonia e transmissores de televisão e rádio	322	14	7	10	18	14,3%	166	65.494
Receptores de rádio e televisão e de reprodução, gravação e amplificação de áudio e vídeo	323	20	20	20	18	25,6%	1.733	14.606
Equipamentos de instrumentação médico-hospitalares, instrumentos de precisão e automação industrial	33	58	93	63	88	30,8%	860	3.038
Fabricação e montagem de veículos automotores, rebocues e carrocerias	34	127	173	130	213	26,9%	661	17.424
Fabricação de embarcações e equipamentos ferroviários	351 e 352	4	11	6	11	34,4%	318	2.765
Fabricação de aeronaves	353	3	3	2	4	25,0%	2,283	659.655
Móveis e indústrias diversas	36	728	420	345	242	24,2%	699	1.702
Total		10,843	4,454	3,967	3,015	20,0%	1,673	12.115

Fonte: Elaboração própria a partir das bases da PIA, PINTEC, RAIS, SECEX e BACEN.

Nível 1 - firmas voltadas para o mercado interno; Nível 2 - potenciais exportadoras; Nível 3 - exportadoras gêmeas; Nível 4 - exportadoras singulares. %P.E. se refere ao porcentagem das firmas do setor de Nível 2.

Por fim, resta a pergunta: se as potenciais exportadoras apresentam indicadores de competitividade semelhante ao de firmas que já o fazem, então por que as firmas no nível 3 exportam e as do nível 2 não? Uma das respostas, de acordo com a tabela 3.9, é a inércia: 73,4% das firmas classificadas como potenciais exportadoras em 2000 continuaram como não exportadoras no período 2001/2003, enquanto 87,2% das exportadoras gêmeas já eram exportadoras no período 1998/1999. Basicamente o que diferencia as exportadoras gêmeas das potenciais é o fato das exportadoras já terem exportado antes.

Tabela 3.9: Entrada e saída de firmas no mercado internacional por nível de potencial exportador

	<i>Exportou em 1998/99?</i>				<i>Exportou em 2001/2003?</i>			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Sim	204	287	1.433	1.902	328	437	1.506	1.917
Não	2.245	1.356	210	109	2.121	1.206	137	94

Nível 1 - firmas voltadas para o mercado interno; Nível 2 - potenciais exportadoras; Nível 3 - exportadoras gêmeas; Nível 4 - exportadoras singulares.

As causas para esta inércia são uma questão em aberto. Conforme discutido no capítulo 2, a existência de significativos custos de entrada no mercado internacional pode ser uma explicação. Neste sentido, as firmas do nível 3 exportam por já terem superado estes custos, ou, de modo inverso, querem evitar os custos de reentrada.

Outra explicação possível é o fato das exportadoras gêmeas estarem integradas às grandes cadeias produtivas mundiais, gravitando em torno dos grandes *players*, geralmente transnacionais.

Ainda, pode ser que as potenciais exportadoras atuem em nichos de mercado muito específicos dentro de um setor, o que uma análise mais agregada como a efetuada aqui não permite detectar. De qualquer forma, cabe em trabalhos futuros analisar com mais detalhe o grupo das potenciais exportadoras em específico.

3.5 Comentários finais

Primeiramente, no presente capítulo demonstrou-se que o público não-exportador não é homogêneo. Pelo contrário, ele é composto primordialmente por firmas com baixos níveis de competitividade internacional. Todavia, em um segundo momento tivemos êxito em identificar firmas que não exportam mas de elevado potencial exportador.

Dois resultados merecem destaque. O primeiro é o potencial para a ampliação da base exportadora. Partindo-se da hipótese (radical) de que todas as potenciais exportadoras poderiam exportar, isto significaria um incremento de 64% na base exportadora. Isto ilustra que, mesmo que não aconteça na integralidade, a inserção das potenciais exportadoras no mercado internacional traz um significativo alargamento de base exportadora.

O segundo resultado é a verificação da inércia no padrão de entrada/saída do mercado internacional. Ainda que de forma diferente do usual, este resultado vai ao encontro do discutido no segundo capítulo a respeito deste tema.

Conclusão

O presente trabalho construiu para as firmas do extrato certo da PIA uma categorização das firmas industriais brasileiras de acordo com o potencial exportador, com base no algoritmo de *Propensity Score Matching*. A aplicação deste algoritmo foi sustentada tanto por trabalhos teóricos quanto empíricos sobre microdeterminantes das exportações.

Em vez de dividir as firmas apenas entre exportadoras e não-exportadoras, foi elaborada uma classificação composta de quatro níveis que, sobretudo, identifica firmas não-exportadoras com nível de competitividade internacional semelhante ao de firmas que já o fazem. Estas firmas constituem foco preferencial, pelo menos no curto prazo, para políticas de ampliação da base exportadora.

De fato, o que diferencia as potenciais exportadoras da categoria das exportadoras gêmeas é o fato das firmas exportadoras já terem exportado antes. Apenas um estudo específico sobre as firmas potenciais exportadoras pode identificar com precisão as causas desta inércia. Conforme discutido no segundo capítulo, isto pode se dever à existência de custos fixos de entrada no mercado internacional, que se apresentam na forma de barreiras informacionais, dificuldades em estabelecer contratos e distribuir os produtos, e até mesmo choque cultural. Se este for o caso, tais custos podem ser superados pelas políticas tradicionais de promoção das exportações: disseminação da cultura exportadora, feiras, missões comerciais, construção de canais e centros de distribuição, apoio logístico etc. Em boa parte, este é um trabalho que a Agência de Promoção das Exportações (APEX) já vem desempenhando, com relativo sucesso.

Por outro lado, a inércia pode se dever à nova dinâmica do comércio internacional, com a crescente importância da integração internacional das cadeias produtivas e do comércio intra-industrial e até mesmo intra-firma. Neste sentido, a atração de Investimentos Estrangeiros Diretos (IED), entre outros benefícios, também assume relevância estratégica para a promoção de exportações.

A ampliação da base exportadora, além de trazer muitos benefícios ao parque industrial, pode constituir em alternativa viável também do ponto de vista do volume exportado, ainda mais se considerarmos que as exportadoras singulares, por terem uma dinâmica própria, podem ser insensíveis às políticas de promoção das exportações. Entretanto, a insistência no argumento da ampliação da base exportadora não significa que os outros grupos de potencial exportador devam ser preteridos.

Dificuldades como súbitas mudanças cambiais ou nos regulamentos de exportação, falta de crédito, problemas de distribuição e outros, aliados à imatura cultura exportadora, por vezes fazem com que uma firma pare de exportar. Por esta razão, a promoção das exportações também deve passar pelo estímulo à permanência no mercado das firmas que já exportam, em especial as firmas exportadoras gêmeas.

Ademais, considerando a importância dos determinantes tecnológicos, a política de promoção das exportações para o Brasil não pode estar dissociada de alguma política industrial que

induza a elevação do padrão tecnológico das firmas brasileiras. No Brasil, tal meta vem sendo perseguida por meio da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), cujo caráter é muito mais horizontal do que parece, pois a inovação tecnológica e a modernização do parque industrial não se faz em prejuízo, e sim, em complementaridade aos setores que o Brasil tradicionalmente é competitivo, como o agronegócio, por exemplo.

Do ponto de vista metodológico, a principal contribuição do trabalho consiste no uso alternativo do PSM, o qual pode ser facilmente replicado para outros problemas de pesquisa (mapear o potencial inovador, por exemplo).

Futuramente, pretende-se testar a robustez da classificação utilizando a base da PIA do extrato certo, além de efetuar mais testes de médias entre outras variáveis. Também pretende-se comparar a presente classificação com outras resultantes de técnicas multivariadas, como análise de *cluster*, por exemplo.

Uma vez confirmada a robustez da classificação, analisar-se-á com mais detalhe o grupo das potenciais exportadoras. Além disso, importante trabalho seria um panorama das políticas de promoção de exportação hoje em vigor no país, tendo como referencial a classificação aqui elaborada. Acreditamos que, com a adequação das políticas de promoção das exportações de acordo com os níveis de potencial exportador, o Brasil pode garantir a estabilidade nos fluxos de comércio e superar o desafio da inserção internacional.

Referências Bibliográficas

- AGRESTI, A., *An Introduction to Categorical Data Analysis*. New York: Willey Series Probability and Statistics, John Willey and Sons, 1996.
- ALVAREZ, R., Determinants of Firm Export Performance in a Less Developed Country, 2002, mimeo.
- ARBACHE, J. S., *Comércio Internacional, Competitividade e Políticas Públicas no Brasil*. Texto para Discussão 903, IPEA, 2002.
- AW, B. Y. e HWANG, A. R., Productivity and the export market: A firm-level analysis. *Journal of Development Economics*, 47:313–332, 1995.
- BALASSA, B., An Empirical Demonstration of Classical Comparative Cost Theory. *Review of Economics and Statistics*, 45:231–238, 1963.
- BARRIOS, S.; GÖRG, H. e STROBL, E., *Explaining Firms' Export Behaviour: The Role of R&D and Spillovers*. Working Paper 2002/12, FEDEA, 2002.
- BASILE, R.; GIUNTA, A. e NUGENT, J., Foreign Expansion by Italian Manufacturing Firms in the Nineties: an Ordered Probit Analysis. *Review of Industrial Organization*, 23:1–24, 2003.
- BERNARD, A. e JENSEN, J. B., *Exceptional Export Performance: Cause, Effect or Both?* Working Paper 6272, NBER, 1997.
- , *Why Some Firms Export?* Working Paper 8349, NBER, 2001.
- BERNARD, A. e WAGNER, J., *Export Entry and Exit by German Firms*. Working Paper 6538, NBER, 1998.
- BISHOP, K., *The First Phase of the Internationalisation Process : Export Determinants in Firms of the Former Soviet Union*. Working Paper 2, University College London - Centre for the Study of Economic and Social Change in Europe, 2001.
- BLAUG, M., *Metodologia da Economia*. São Paulo: Editora Edusp, 1999.
- BLEANEY, M. e WAKELIN, K., *Sectoral and Firm-Specific Determinants of Export Performance: Evidence from the United Kingdom*. Research Paper 99/12, Centre for Research on Globalisation and Labour Markets, School of Economics, University of Nottingham, 1999.
- BOWEN, H.; LEAMER, E. e SVEIKAUSKAS, L., Multicountry, Multisector Tests of the Factor Abundance Theory. *American Economic Review*, 77(5):791–801, 1987.

- CARNEIRO, F. G., *Destino das Exportações e Canais de Comercialização das Maiores Empresas Brasileiras (1995/2000)*. Texto para Discussão 917, IPEA, 2002.
- CLERIDES, S.; LAUCH, S. e TYBOUT, J. R., Is Learning by Exporting Important? Micro-Dynamic Evidence from Colombia, Mexico and Morocco. *The Quarterly Journal of Economics*, 113(3):903–47, 1998.
- DAVIS, D. e WEINSTEIN, D., Why Countries Trade: Insights From Firm-Level Data. *Journal of the Japanese and International Economies*, 17(4):432–447, 2003.
- DE NEGRI, F., *Desempenho Comercial das Empresas Estrangeiras no Brasil na Década de 90*. Prêmio BNDES de Economia 26, BNDES, 2004.
- , *Conteúdo tecnológico do Comércio Exterior Brasileiro: o Papel das Empresas Estrangeiras*. Texto para Discussão 1074, IPEA, 2005.
- DE NEGRI, J. A., *Desempenho Exportador das Firms Industriais no Brasil: a Influência da Eficiência de Escala e dos Rendimentos de Escala*. Texto para Discussão 997, IPEA, 2003.
- DE NEGRI, J. A. e FREITAS, F., *Inovação Tecnológica, Eficiência de Escala e Exportações Brasileiras*. Texto para Discussão 1044, IPEA, 2004.
- DEARDORFF, A., Testing Trade Theories and Predicting Trade Flows. In: R. JONES e P. KENEN (Eds.) *Handbook of International Economics vol. I*, 467–518, Amsterdam: Elsevier, 1984.
- DELGADO, M.; FARIÑAS, J. e RUANO, S., Firm Productivity and Export Markets: a non-parametric Approach. *Journal of International Economics*, 57:397–422, 2002.
- DIJK, M. V., *The Determinants of Export Performance in Developing Countries: The Case of Indonesian Manufacturing*. Working Paper 02.01, Eindhoven Centre for Innovation Studies, 2002.
- DIXIT, A. e STIGLITZ, J., Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity. *American Economic Review*, 67(3):297–308, 1977.
- DOSI, G., Technological Paradigms and Technological Trajectories. *Research Policy*, 11:147–162, 1982.
- DUNNING, J. H., *International Production and the Multinational Enterprise*. Londres: George Allen & Unwin, 1981.
- , *Multinational Enterprise and the Global Economy*. Workingham: Addison-Wesley Publishers, 1993.
- ELLERY JR, R. e GOMES, V., *Perfil das Exportações, Produtividade e Tamanho das Firms no Brasil*. Texto para Discussão 1087, IPEA, 2005.
- ETHIER, W., Higher-Dimensional Issues in Trade Theory. In: R. JONES e P. KENEN (Eds.) *Handbook of International Economics vol. I*, 131–184, Amsterdam: Elsevier, 1984.

- GIRMA, S.; GREENWAY, D. e KNELLER, R., Does Exporting Increase Productivity? A Microeconomic Analysis of Matched Firms. *Review of International Economics*, 12(5):855–866, 2004.
- GONÇALVES, R.; R.BAUMANN; PRADO, L. D. e CANUTO, O., *A Nova Economia Internacional: uma Perspectiva para o Brasil*. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- GROSSMAN, G. e HELPMAN, E., Technology and Trade. In: G. GROSSMAN e K. ROGOFF (Eds.) *Handbook of International Economics vol. III*, 1279–1338, Amsterdam: Elsevier, 1995.
- GRUBEL, H. e LOYD, P., *Intra-Industry Trade: The Theory and Measurement of International Trade in Differentiated Products*. London: Macmillian, 1975.
- GUMEDE, V., Export Propensities and Intensities of Small and Medium Manufacturing Enterprises in South Africa. *Small Business Economics*, 22:379–389, 2004.
- GUSSO, D. A.; SALERNO, M. S.; MOREIRA, R. L.; MOREIRA, S. V. e GEHRE, V. E., *Promoção de Comércio Exterior: Experiências e Aprendizagens*. IPEA, 2004.
- HECKMAN, J. J., Sample Selection Bias as a Specification Error. *Econometrica*, 47(1):153–161, 1979.
- , The incidental parameters problem and the problem of initial conditions in estimating a discrete time-discrete data stochastic process. In: C. F. MANSKI e D. MCFADDEN (Eds.) *Structural Analysis of Discrete Data with Econometric Applications*, 114–178, Cambridge: MIT Press, 1981.
- HELPMAN, E., International trade in the presence of product differentiation, economies of scale and monopolistic competition: a Chamberlin-Heckscher-Ohlin approach. *Journal of International Economics*, 11:305–340, 1981.
- , Increasing Returns, Imperfect Markets and Trade Theory. In: R. JONES e P. KENEN (Eds.) *Handbook of International Economics vol. I*, 325–367, Amsterdam: Elsevier, 1984.
- , Imperfect Competition and International Trade: Evidence from Fourteen Industrialised Countries. *Journal of the Japanese and International Economies*, 1:62–68, 1987.
- , *The Structure of Foreign Trade*. Working Paper 6752, NBER, 1998.
- HUMMELS, D. e LEVINSOHN, J., Monopolistic Competition and International Trade: Reconsidering the Evidence. *Quarterly Journal of Economics*, 110(3):799–836, 1995.
- JONES, R., The Structure of Simple General Equilibrium Models. *Journal of Political Economy*, 73:557–572, 1965.
- JONES, R. e NEARY, P., The Positive Theory of International Trade. In: R. JONES e P. KENEN (Eds.) *Handbook of International Economics vol. I*, 1–61, Amsterdam: Elsevier, 1984.
- KRAAY, A., *Exports and Economic Performance: Evidence from a Panel of Chinese Enterprises*. mimeo., World Bank, 1999.

- KRUGMAN, P., Increasing Returns, Imperfect Competition and the Positive Theory of International Trade. In: G. GROSSMAN e K. ROGOFF (Eds.) *Handbook of International Economics vol. III*, 1243–1278, Amsterdam: Elsevier, 1995.
- KRUGMAN, P. e OBSTFELD, M., *Economia Internacional: Teoria e Política*. São Paulo: Makron Books, 2001.
- KUMAR, N. e SIDDHARTHAN, N., Technology, Firm Size and Export Behaviour in Developing Countries: The Case of Indian Enterprises. *Journal of Development Studies*, 31:289–309., 1994.
- LEAMER, E., The Leontief Paradox Reconsidered. *Journal of Political Economy*, 80:495–503, 1980.
- LEAMER, E. e LEVINSOHN, J., International Trade Theory: the Evidence. In: G. GROSSMAN e K. ROGOFF (Eds.) *Handbook of International Economics vol. III*, 1339–1394, Amsterdam: Elsevier, 1995.
- LEFEBVRE, E.; LEFEBVRE, L. e BORGAUT, M., R&D-Related Capabilities as Determinants of Export Performance. *Small Business Economics*, 10:365–77, 1998.
- LEONTIEF, W., Domestic Production and Foreign Trade: The American Capital Position Re-Examined. *Economia Internazionale*, 7:3–32, 1954.
- LINDER, S. B., *An Essay in Trade and Transformation*. New York: Wiley, 1961.
- LIU, X. e SHU, C., Determinants of Export Performance: Evidence from Chinese Industries. *Economics of Planning*, 33:45–67, 2003.
- LOERTSCHER, R. e WOLTER, F., Determinants of Intra-Industry Trade: Among Countries and Across Countries. *Weltwirtschaftliches Archiv*, 116:280–293, 1980.
- MARKWALD, R. e PUGA, F. P., Focando a Política de Promoção das Exportações. In: A. C. PINHEIRO; R. MARKWALD e L. V. PEREIRA (Eds.) *O Desafio das Exportações*, 98–154, Rio de Janeiro: BNDES, 2002.
- MCDONALD, J. F. e MOFFITT, R. A., The Uses of Tobit Analysis. *Review of Economics and Statistics*, 62(3):318–321, 1980.
- MEYER, B., Natural and Quasi-Experiments in Economics. *Journal of Business & Economics Statistics*, 13(2):151–161, 1995.
- ÖZÇELİK, E. e TAYMAZ, E., *Does Innovativeness Matter for International Competitiveness in Developing Countries? The Case of Turkish Manufacturing Industries*. Working Paper in Economics 01/07, ERC, 2001.
- PAPKE, L. E. e WOOLDRIDGE, J. M., Econometric Methods for Fractional Response Variables with an Application to 401(k) Plan Participation Rates. *Journal of Applied Econometrics*, 11(6):619–632, 1996.

- PARSONS, L. S., *Reducing Bias in a Propensity Score Matched-Pair Sample Using Greedy Matching Techniques*. Proceedings of the twenty-sixth annual users group international conference, SAS, 2001.
- PAVITT, K., Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, 13:343–373, 1984.
- PINHEIRO, A. C., Encarando o Desafio das Exportações. In: A. C. PINHEIRO; R. MARKWALD e L. V. PEREIRA (Eds.) *O Desafio das Exportações*, 7–25, Rio de Janeiro: BNDES, 2002.
- PINHEIRO, A. C. e MOREIRA, M. M., *O Perfil dos Exportadores Brasileiros de Manufaturados nos Anos 90: Quais as Implicações de Política?* Texto para Discussão 80, BNDES, 2000.
- POSNER, M., International Trade and Technical Change. *Oxford Economic Papers*, 13:323–341, 1961.
- ROBERTS, M. e TYBOUT, J. R., *The Decision to Export in Colombia: An Empirical Model of Entry with Sunk Costs*. Policy Research Working Paper 1436, World Bank, 1995.
- , The Decision to Export in Colombia: An Empirical Model of Entry with Sunk Costs. *The American Economic Review*, 87(4):545–564, 1997.
- ROJEC, M.; DAMIJAN, J. e MAJCEN, B., *Export Propensity of Estonian and Slovenian Manufacturing Firms: Does Foreign Ownership Matter?* Working Paper 11, Ljubljana Institute for Economic Research, 2001.
- ROPER, S. e LOVE, J., *Innovation and Export Performance: Evidence from UK and German Manufacturing Plants*. Working Paper 62, Northern Ireland Economic Research Centre, 2001.
- ROSSI, J. L., JR. e FERREIRA, P. C., *Evolução da Produtividade Industrial Brasileira e Abertura Comercial*. Texto para Discussão 651, IPEA, 1999.
- SJÖHOLM, F. e TAKII, S., *Foreign Networks and Exports: Evidence from Indonesian Panel Data*. Working Paper 185, Stockholm School of Economics, 2003.
- STERLACCHINI, A., Do innovative activities matter to small firms in non-R&D-intensive industries? An application to export performance. *Research Policy*, 28:819–832, 1999.
- TIGRE, P. B., Inovação e Teoria da Firma em três Paradigmas. *Revista de Economia Contemporânea*, 3:67–111, 1998.
- , O Papel da Política Tecnológica na Promoção das Exportações. In: A. C. PINHEIRO; R. MARKWALD e L. V. PEREIRA (Eds.) *O Desafio das Exportações*, 245–282, Rio de Janeiro: BNDES, 2002.
- TREFLER, D., The Mystery of the Missing Trade and Other Mysteries. *American Economic Review*, 85:1029–1046, 1995.

- TYBOUT, J. R., Plant and Firms Level Evidence on “new” Trade Theories. In: K. CHOI e J. HARRIGAN (Eds.) *Handbook of International Trade*, 1243–1278, Oxford: Basil Blackwell, 2003.
- VANEK, J., The Factor Proportions Theory: The N-Factor Case. *Kyklos*, 21(4):749–756, 1968.
- VERNON, R., International Investment and International Trade in the Product Cycle. *Quarterly Journal of Economics*, 80:190–207, 1966.
- WAGNER, J., *Unobserved firm heterogeneity and the size-exports nexus: Evidence from German panel data*. Discussion Paper 194, HWWA, 2002.
- WAKELIN, K., Innovation and export behaviour at the firm level. *Research Policy*, 26:829–841, 1998.
- WILLMORE, L., Transnational and foreign trade: Evidence from Brazil. *Journal of Development Studies*, 28(2):314–335, 1992.
- WOOLDRIDGE, J. M., *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. Cambridge: MIT Press, 2002.
- YANG, C.; CHEN, J. e CHUANG, W., Technology and Export Decision. *Small Business Economics*, 22:349–364, 2004.