

**ENEI**

Encontro Nacional de Economia Industrial e Inovação

FACE-UFMG

Inovação, Sustentabilidade e Pandemia

10 a 14 de maio de 2021

# Uma análise sobre a estrutura de competição dos setores de acordo com a intensidade tecnológica

Danielle Evelyn de Carvalho (Doutoranda em

Economia no CEDEPLAR/UFMG);

Fernanda Aparecida Silva (Professora no DER/UFV)

---

## Resumo:

Este estudo objetiva enfatizar a importância das estruturas de competição nos diferentes setores de acordo com a intensidade tecnológica, com base em dois importantes trabalhos com modelos de competição diferentes entre si. Enquanto um modelo acredita que a competição ocorra por meio da diminuição do preço (MELITZ, 2003); em alternativa, o outro considera que ela acontece através de um aumento na qualidade – e nos preços –, pelo fato dos consumidores se preocuparem com a qualidade dos produtos (BALDWIN; HARRIGAN, 2011). Dado que a literatura sobre o tema não considera a separação dos bens de acordo com suas características e/ou potencial tecnológico, portanto, esse é um dos avanços deste estudo. Assim, o intuito do trabalho é estimar a relação entre a vantagem comparativa revelada (VCR) e a qualidade/preço dos produtos exportados. Utilizamos dados dos 70 principais exportadores e importadores, correspondendo a cerca de 90% do comércio mundial, com estimações em cross-section de 2008 a 2017 para produtos industrializados. Desagregamos esta análise estimando os diferentes fatores que afetam a qualidade e o preço das exportações considerando dois grupos de produtos, divididos por intensidade tecnológica, de acordo com a classificação da OCDE (2011) - produtos de baixa e alta tecnologia - e por quantis de preço/qualidade. Utilizamos a ideia de vantagem comparativa com o intuito de captar, de acordo com os princípios ricardianos, as diferenças relativas de produtividade entre os países. Apesar da dificuldade intrínseca de se parametrizar os diferenciais de produtividade, uma métrica de VCR pode ser calculada usando dados comerciais para "revelar" essas diferenças. Foram usados cinco importantes índices de VCR empregados na literatura de forma a mostrar que, apesar de suas limitações, os resultados dessas variáveis sugerem resultados convergentes.

Neste contexto, acreditamos que as duas teorias – competição via preço ou qualidade - se adaptam à realidade de maneiras diferentes. Evidências apontam que países que exibem vantagem comparativa sobre produtos com maior conteúdo tecnológico conseguem transformar essa vantagem em avanço técnico e produtivo de forma a aumentar a qualidade de seus produtos. Por outro lado, encontramos que países que exibem vantagem comparativa sobre produtos com menor conteúdo tecnológico investem em melhoria produtiva com o intuito de diminuir seus custos marginais e, portanto, competem no mercado internacional por meio de menores preços. Acreditamos que isso ocorra também por esses tipos de produtos serem mais homogêneos, dificultando que aconteça a competição por meio de uma diferenciação do bem em termos de qualidade. Por fim, as constatações deste trabalho são relevantes para compreender de que maneira os setores mais produtivos dos países competem internacionalmente: por meio de diminuição dos custos ou melhoria na qualidade. Dessa forma, essas informações são importantes para delinear as políticas governamentais que podem ser implementadas a fim de promover a competitividade das empresas.

**Palavras-chave:** vantagem comparativa revelada; competitividade; qualidade das exportações; preço dos produtos; intensidade tecnológica.

**Código JEL:** F11, F12, O40.

---

## 1. Introdução

Nas últimas décadas têm-se assistido um avanço substancial nos modelos de firmas heterogêneas desde o trabalho de Krugman (1981), no qual o autor incorpora diferenças de produtividade das firmas e evidencia que grande parte do comércio mundial possui caráter intraindustrial. Em avanço ao modelo de Krugman (1981), Melitz (2003) relaciona a produtividade das firmas com o comércio internacional. Para o autor, empresas com maior produtividade têm custos marginais mais baixos, são capazes de cobrar menores preços e, por isso, obtêm maiores receitas.

Entretanto, como evidenciado por Baldwin e Harrigan (2011), o modelo de Melitz (2003) não conseguia explicar o fato de os valores médios unitários das exportações aumentarem com a distância, enquanto o modelo de concorrência via preço prevê, por outro lado, que eles devem diminuir. Para Baldwin e Harrigan (2011) e Johnson (2009), os consumidores se preocupam com a qualidade e, portanto, as empresas produzem variedades diferenciadas de produtos. Nesse contexto, o aumento dos valores unitários com a distância pode ser explicado pela auto seleção de firmas heterogêneas entre destinos, isto é, apenas produtores de maior qualidade conseguiriam acessar mercados mais distantes.

Desde o início da ascensão das grandes empresas multinacionais na década de 1930, grande parte da produção industrial tem sido caracterizada por uma estrutura de competição oligopolista, na qual não se verifica uma competição agressiva via preços. De acordo com McCombie e Thirlwall (1994), à medida que os países ficam mais ricos ao longo do tempo, tende a haver uma mudança de ênfase dentro dos setores para a novidade, qualidade e confiabilidade do produto e, em geral, para produtos de alto valor agregado onde fatores não relacionados ao preço são extremamente importantes. Esse tipo de estrutura de competição chamamos de "concorrência de qualidade". Assim, a vantagem comparativa de um país pode permitir que as empresas empreguem a melhor tecnologia de produção e, portanto, produzam produtos de maior qualidade. De acordo com Crinò e Epifani (2012), aumentar a qualidade pode ser uma pré-condição para o acesso efetivo aos mercados de países ricos.

Vandenbussche (2014) sugere que a qualidade dos produtos exportados oferece uma oportunidade para que empresas e países escapem à concorrência de custos. A melhoria na qualidade está associada com uma maior disposição a pagar dos consumidores, em que o produtor pode aumentar seu preço e, portanto, seu lucro, sem influenciar, de maneira significativa, na demanda por seus produtos. As firmas conseguem, de maneira geral, ganhar mais competitividade e aumentar a parcela de mercado.

Os principais resultados de estudos recentes relacionam o aumento da qualidade das exportações dos países com o maior acesso ao mercado de importação dos parceiros comerciais, principalmente devido a um aumento da competitividade dos seus produtos no comércio internacional. Além disso, associam produtos de melhor qualidade com maior produtividade, melhores salários, preços de bens mais elevados e maiores rendimentos dos países exportadores e importadores, resultando em uma possível melhoria em termos de comércio.

A ideia das diferenças relativas de produtividade entre os países utilizada neste estudo é baseada na teoria do comércio ricardiana, por meio da concepção de vantagem comparativa revelada (VCR). Nesse sentido, a definição clássica de vantagens comparativas postula que os padrões de comércio entre os países são determinados por suas diferenças relativas nas tecnologias de produção, que podem ocorrer por diferentes fatores (essas diferenças são refletidas nos custos de mão de obra necessários para produzir uma unidade de um bem). A fundamentação teórica e as medidas empíricas de vantagem comparativa há muito são analisadas pelos economistas do comércio.

O interesse na pesquisa empírica para detectar e quantificar as fontes de vantagens comparativas em termos de diferenças tecnológicas e dotações de fatores foi renovada com o artigo seminal de Eaton e Kortum (2002). A partir disso, Costinot et al. (2012) estima o impacto das diferenças de produtividade no padrão de comércio em 1997 para avaliar a importância da vantagem comparativa ricardiana na explicação dos fluxos comerciais bilaterais. Nesse sentido, Romalis (2004) enfoca a importância das dotações de fatores na estrutura de Heckscher-Ohlin, enquanto Chor (2010) estima tanto a importância da produtividade, quanto das dotações de fatores na explicação dos fluxos comerciais e do bem-estar do país.

Conforme Wang et al. (2018), podemos distinguir a natureza competitiva de algum lugar ou produto (concorrência de preços versus concorrência de qualidade) examinando o sinal da relação entre o preço de exportação e algumas variáveis da empresa (ou setor) ou destino, como distância, tamanho do mercado, produtividade da empresa (ou setor) e condições financeiras. Neste estudo, analisamos o sinal da relação entre o preço unitário de exportação e a vantagem comparativa revelada (VCR), com base na ideia de produtividade dos setores.

Dessa forma, acreditamos que produtos com conteúdo tecnológico diferentes competem de maneiras divergentes no mercado internacional. Os produtos que demandam menor tecnologia, e que são bens mais homogêneos, parecem competir pelo menor preço. Por outro lado, produtos com maior conteúdo tecnológico conseguem se diferenciar tecnologicamente uns dos outros e podem se distinguir por meio da qualidade e, portanto, parecem competir por meio do preço ajustado à qualidade. Kravis & Lipsey (1971) demonstram que produtos básicos estão mais suscetíveis a competição preço do que produtos manufaturados, que apresentam maior diferenciação. Além disso, o modelo de Baldwin e Harrigan (2011) parece se adequar aos dois tipos de produtos. Independentemente de serem produtos com maior ou menor conteúdo tecnológico, as empresas auto selecionam seus produtos, exportando bens de maior preço para mercados mais distantes.

A vantagem comparativa depende de diferenças de tecnologia não observáveis. Para operacionalizar esse conceito, ele foi reformulado em termos de especialização relativa à exportação (VOLLRATH, 1991; YU et al., 2009; LEROMAIN; OREFICE, 2014; GNIDCHENKO; SALNIKOV, 2015; LAURSEN, 2015). No entanto, cada um possui vantagens e desvantagens em relação a vários aspectos. Sendo assim, estimamos a VCR utilizando cinco índices; revelando-se, ademais, que os resultados obtidos são consistentes independente da medida escolhida.

Neste artigo, enfatizamos a importância das diferentes maneiras de competição entre os distintos setores. Enquanto um modelo acredita que a competição ocorra por meio da diminuição do preço (MELITZ, 2003); o outro, em contrapartida, considera que ela acontece através de um aumento na qualidade – e nos preços (BALDWIN; HARRIGAN, 2011). Dado que a literatura sobre o tema não considera a separação dos bens de acordo com suas características e/ou potencial tecnológico, esse, portanto, é um dos avanços deste estudo. Acreditamos que as duas teorias – competição via preço ou qualidade – se adaptam à realidade de maneiras diferentes. À vista disso, para os resultados obtidos por esse trabalho, os modelos de competitividade precisam considerar o potencial tecnológico de cada bem transacionado, já que a competição parece ocorrer de maneiras distintas. Se os custos de produção aumentam, ou não, quando um setor possui vantagem comparativa, isso é importante para determinar o padrão de comércio internacional, bem como influencia as políticas do governo para promover a competitividade das empresas. Um dos motivos pelos quais os países no processo de desenvolvimento transformam suas estruturas produtivas para produtos com maior conteúdo tecnológico é que são bens que, com base nos resultados do artigo, competem por meio de qualidade e obtêm um preço maior por cada produto. Como consequência, há uma maior geração de renda para a economia.

Utilizamos dados dos 70 principais exportadores e importadores, correspondendo a cerca de 90% do comércio mundial, com estimações em cross-section de 2008 a 2017 para produtos industrializados. Para desagregar esta análise, estimamos os diferentes fatores que afetam a qualidade das exportações considerando dois grupos de produtos, divididos por intensidade tecnológica, de acordo com a classificação da OCDE (2011) – produtos de baixa e alta tecnologia – e por quantis de preço/qualidade. Assim, é possível incluir, para uma melhor compreensão, vários cenários considerando características diferentes para cada desagregação. Desta maneira, mostramos que a relação entre VCR e a qualidade/preço dos bens exportados pode variar de acordo com os produtos que são levados em consideração. Encontramos evidências de que alguns setores competem diminuindo o preço, enquanto outros realizam sua competição por meio de um incremento na qualidade de seus produtos.

O restante do artigo está organizado da seguinte forma. Na segunda seção, apresentamos a teoria por trás da análise deste estudo. Na terceira seção, explicamos a metodologia, enquanto na quarta mostramos os resultados e a discussão. Finalmente, na quinta seção, concluímos.

## **2. O modelo**

### **2.1 Competição via preço em um modelo com vantagens comparativas**

Nesta seção, explicamos o modelo de concorrência via preço, incorporando a vantagem comparativa do tipo ricardiana em um padrão de firmas heterogêneas, como encontrado em Melitz (2003) e Whang (2017). Com um modelo de equilíbrio parcial, também utilizado por Whang (2017), analisamos a relação entre o valor unitário dos produtos exportados por vários países e vantagem comparativa dessas nações. Cabe ressaltar que, assim como em Melitz (2003), os produtos são considerados homogêneos – ou se diferenciam menos em termos de qualidade.

As preferências de um consumidor representativo de um país  $i$  são dadas por uma função de utilidade do tipo CES em uma quantidade de mercadorias  $\omega$ .

$$U_i = \left( \int_{\omega \in \Omega} [x_i(\omega)]^\rho d\omega \right)^{1/\rho} \quad (1)$$

Onde o conjunto  $\Omega$  representa todos os bens disponíveis;  $x_i(\omega)$  representa a quantidade da variedade  $\omega$ . A elasticidade substituição entre as variedades é  $\sigma = \frac{1}{1-\rho} > 1$ . Dadas as preferências, a receita de uma variedade enviada do país  $i$  para o mercado externo  $d$  é:  $R_{id}(\omega) = p_{id}(\omega)^{1-\sigma} \tilde{P}_d^{\sigma-1} E_d$ , onde  $\tilde{P}_d = (\int_{\omega \in \Omega} [p_d(\omega)]^{1-\sigma} d\omega)^{1/(1-\sigma)}$  é o índice agregado de preços de consumo e  $E_d$  o total de gastos no mercado de destino  $d$ . Além disso,  $p_{id}$  é o preço de exportação da variedade  $\omega$  do país  $i$  para o país  $d$ .

Whang (2017) considerou que  $\alpha$  é a quantidade de trabalho necessária para produzir uma unidade física do produto exportado, sendo este um parâmetro específico da empresa. Além disso, assume-se que a produtividade do trabalho das empresas seja afetada por uma vantagem comparativa do tipo ricardiana, que é dada pela tecnologia comum das empresas no país  $i$  no setor  $k$ , representada por  $CA_{ik}$ . Então, o custo total das empresas no país  $i$  no setor  $k$  é:

$$TC_{ik}(\alpha) = f_i w_i + \frac{\alpha w_i}{T_{ik}} x_i(\alpha) \quad (2)$$

onde  $f_i$  é o custo fixo e  $w_i$  é a taxa salarial no país  $i$ . Assumindo-se um ambiente de concorrência monopolista, o preço ideal de uma empresa é proporcional ao seu custo marginal (ou seja, um aumento constante do custo marginal) e, portanto, o preço cobrado pelas empresas em um país  $i$  é  $p_i = (\frac{\sigma}{\sigma-1})(\alpha w_i / CA_{ik})$ . Como as empresas competem apenas via preço, as empresas com  $\alpha$  mais baixo são as mais competitivas e lucrativas. Se as empresas decidirem exportar para o país  $d$ , pagam um custo irrecuperável fixo de exportação de unidades de trabalho  $f_d$  e o custo variável do tipo iceberg  $\tau_{id} > 1$ . Assim, o preço de exportação de uma empresa com  $\alpha$  do país  $i$  para o mercado de destino  $d$  é:  $p_{id}(\alpha) = (\frac{\sigma}{\sigma-1})\tau_{id}(\alpha w_i / CA_{ik})$ .

Whang (2017) ao definir o corte de produtividade das empresas  $\alpha_{idk}^*$ , - ou seja, empresas abaixo de um  $\alpha_{idk}^*$  são rentáveis o suficiente para enviar seus produtos no destino  $d$  -, estabelece-se um limite de requisito de mão de obra unitária utilizada. Nesse sentido, o autor considera que a vantagem comparativa  $CA_{ik}$  tem dois efeitos opostos na média do preço unitário de exportação: (i) um efeito positivo por meio do aumento da produtividade inversa  $\alpha_{idk}^*$  (efeito de auto seleção das empresas); e, (ii) um efeito negativo pela redução dos custos de produção de todas as empresas do país  $i$  do setor  $k$ .

Assim, quando um país  $i$  tem uma vantagem comparativa, mais firmas com um relativamente alto  $\alpha_{idk}^*$  - ou seja, relativamente menos produtivas -, podem conseguir exportar para mercados estrangeiros, de modo que a média do valor unitário neste país aumentará. Por outro lado, uma maior vantagem comparativa,  $CA_{ik}$ , implica que todas as empresas produtoras fiquem mais produtivas, reduzindo, assim, seus preços (como observado pela equação de preço).

Para Whang (2017), o efeito positivo anterior da vantagem comparativa na média do valor unitário será exatamente compensado pelo último efeito negativo, portanto não há influência da vantagem comparativa na média do valor unitário de exportação. Contudo, é preciso ressaltar que a vantagem comparativa exerce efeito direto sobre o preço das exportações:  $p_{id}(\alpha) = (\frac{\sigma}{\sigma-1})\tau_{id}(\alpha w_i / CA_{ik})$ . Enquanto, sob outra perspectiva, a influência de  $CA_{ik}$  sobre  $\alpha_{idk}^*$  é secundária, fazendo com que apenas algumas firmas menos produtivas se insiram no mercado internacional. Dessa forma, a entrada dessas empresas possui um efeito menor do que a queda geral de custo marginal de todas as firmas daquele setor (o efeito direto), resultando em uma diminuição no preço unitário de exportação. A competição ocorre via preço, porque, se os produtos são menos diferenciáveis em termos de qualidade, as firmas conseguem adquirir um maior mercado internacional competindo por meio da diminuição do preço, à medida que seus custos marginais também se reduzem com uma maior produtividade.

## 2.2 Competição via qualidade em um modelo com vantagens comparativas

No modelo de Melitz (2003), as firmas que conseguem produzir com um preço mais baixo (competição via preço), isto é, as que têm maior produtividade, serão as mais competitivas. Porém, esse modelo não foi capaz de explicar a relação positiva entre o preço unitário e distância dos mercados. Dessa forma, Baldwin e Harrigan (2011), mantendo a heterogeneidade na produtividade das empresas do modelo de Melitz (2003), introduzem a diferenciação em termos de qualidade do produto. Dessa forma, nesta seção, utilizamos um modelo que considera a heterogeneidade da firma, introduzindo a qualidade com a

vantagem comparativa do tipo ricardiano, baseado em Melitz (2003), Baldwin e Harrigan (2011) e Whang (2017).

Conforme Baldwin e Harrigan (2011), há duas mudanças principais: uma no lado da demanda (os consumidores agora se preocupam com a qualidade) e uma no lado da oferta (as empresas produzem variedades de produtos, com qualidades diferentes). Mais precisamente, os consumidores consideram algumas variedades superiores às outras. Essa superioridade pode ser considerada puramente uma questão de gosto, mas interpretaremos a superioridade como uma questão de "qualidade". Dessa forma, diferentemente dos bens da seção anterior - os quais são mais homogêneos -, estamos nos referindo a produtos  $k$  que conseguem se diferenciar uns dos outros.

A função de utilidade do consumidor representativo assume a preferência CES sobre o consumo de variedades diferenciadas:

$$U_i = \left( \int_{\omega \in \Omega_i} [q_i(\omega)x_i(\omega)]^{\sigma-1} d\omega \right)^{\sigma/(\sigma-1)} \quad (3)$$

onde  $\omega$  denota uma variedade individual no conjunto potencial  $\Omega_i$  das variedades disponíveis no país  $i$ .  $\sigma > 1$  é a elasticidade da substituição entre variedades.  $q_i(\omega)$  e  $x_i(\omega)$  denotam qualidade e quantidade da variedade  $\omega$ , respectivamente. Presume-se que as preferências sejam idênticas entre os países. A função de demanda correspondente é:

$$\tilde{x}_i(\tilde{p}_i(\omega)) = [\tilde{p}_i(\omega)]^{-\sigma} \tilde{P}_i^{\sigma-1} E_i \quad (4)$$

onde  $\tilde{x}_i(\omega) = q_i(\omega)x_i(\omega)$  e  $\tilde{p}_i(\omega) = p_i(\omega)/q_i(\omega)$  é o preço ajustado pela qualidade da variedade  $\omega$ .  $\tilde{P}_i = \left( \int_{\omega \in \Omega_i} [\tilde{p}_i(\omega)]^{1-\sigma} d\omega \right)^{1/(1-\sigma)}$  é o índice agregado de preços de consumo e  $E_i$  é o gasto total.

Whang (2017) considera que cada variedade do bem diferenciado verticalmente é produzida por uma empresa monopolisticamente competitiva, que usa apenas o trabalho como fator de produção. O custo unitário específico da empresa  $a$  é a quantidade de trabalho necessária para produzir uma unidade física de produção. O custo total das empresas com uma unidade de custo unitário  $a$  no país  $i$  é:

$$TC_i(\alpha) = f_i\omega_i + \alpha\omega_i x_i \quad (5)$$

onde  $f_i$  é o custo fixo de produção do bem no país  $i$ , e  $\omega_i$  é a taxa salarial do país, então o custo marginal de uma firma com  $\alpha$  em um país  $i$  é  $\alpha\omega_i$ . Observe que o preço da variedade produzida por empresas com custo unitário  $a$  no país  $i$  é  $p_i(\alpha) = \sigma/(\sigma-1)\alpha\omega_i$ .

Segundo Baldwin e Harrigan (2011), assumimos, neste estudo, que a qualidade do produto  $q_i$  de uma empresa esteja positivamente correlacionada com o seu custo marginal  $\alpha\omega_i$ . Isso significa que o produto de maior qualidade possui um custo marginal mais alto. Além disso, as empresas de um país com vantagem comparativa usam sua vantagem técnica para melhorar a qualidade de suas variedades, em vez de reduzir os custos de produção. Outrossim, Whang (2017) parametriza a função de qualidade de acordo com as premissas descritas acima:  $q = (CA_{ik}\alpha\omega_i)^\theta$ , em que  $\theta > 0$  é a elasticidade da qualidade, que indica em que medida a qualidade do produto está relacionada com os custos de produção. Podemos pensar em  $CA_{ik}$  como o nível de conhecimento específico do país dentro do setor  $k$  (por exemplo, tecnologia), que está relacionado à melhoria na qualidade do produto. Consideramos que o preço doméstico das empresas com  $a$  é:

$$p_i(\alpha) = \left( \frac{\sigma}{\sigma-1} \right) \alpha\omega_i \quad (6)$$

Observe que o preço não depende do índice de vantagem comparativa  $CA_{ik}$ . Em vez de baixar os preços, as empresas de um país com vantagem comparativa tendem a melhorar a qualidade do produto.

Para Whang (2017), após encontrar o corte de produtividade  $\alpha$ , isto é, o limite que define o quão rentável é comercializar com o destino  $d$ , o autor afirma que, a partir desse valor, aumentos no grau de vantagem comparativa  $CA_{ik}$  permite que empresas menos competitivas entrem no mercado externo. Nesse sentido, para o autor, há um declínio do preço unitário médio de exportação. Isso significa que o valor médio da unidade de exportação varia com o grau de vantagem comparativa do exportador devido à auto seleção das empresas no mercado de exportação (permite que empresas com produtos de baixa qualidade entrem no mercado de exportação).

No entanto, Whang (2017) não leva em consideração o efeito direto que o aumento do custo marginal exerce sobre o preço dos produtos de todas as firmas – e não só uma auto seleção que atinge algumas firmas. As empresas de um país com vantagem comparativa utilizam sua vantagem técnica para melhorar a qualidade de suas variedades de produtos, em vez de reduzir os custos de produção, utilizando, portanto, insumos de maior qualidade. Como foi constatado por Brambilla e Porto (2016), os países que exportam bens de alto padrão pagam salários mais altos. Esses autores observam que a

produção de qualidade está intimamente ligada às habilidades e, portanto, concluem que os trabalhadores qualificados produzem variedades de maior qualidade e, portanto, exigem um pagamento mais alto. A ideia básica é que a produção de qualidade requer insumos de maior qualidade (incluindo mão-de-obra e insumos intermediários) que são mais caros de comprar. Assim sendo, a vantagem comparativa no setor  $k$  no país  $i$  faz com que se eleve a qualidade do produto – a característica dos bens faz com que eles sejam diferenciáveis. Como consequência, há um aumento no preço também, através da utilização de insumos mais caros e de melhores tecnologias.

### 3. Metodologia

#### 3.1 Vantagem Comparativa Revelada (VCR)

A ideia de vantagem comparativa revelada (VCR) se baseia nos princípios ricardianos de que as diferenças relativas de produtividade entre os países definiriam os padrões de comércio entre eles. Apesar da dificuldade intrínseca de se parametrizar os diferenciais de produtividade, uma métrica de VCR pode ser calculada usando dados comerciais para "revelar" essas diferenças, proposta por Balassa (1965).  $BI_{ikt}$  é o indicador de vantagem comparativa revelada das exportações do país  $i$  do produto  $k$  no ano  $t$ , calculado de acordo com Balassa (1965):

$$BI_{ikt} = (X_{ikt} / X_{it}) / (W_{kt} / W_t) \quad (7)$$

em que  $X_{ikt}$  é o valor total das exportações do produto  $k$  do país  $i$  no ano  $t$ ;  $X_{it}$  é o valor total das exportações do país  $i$  no ano  $t$ ;  $W_{kt}$  é o valor total das exportações do mundo do produto  $k$  no ano  $t$  e  $W_t$  é o valor total das exportações do mundo no ano  $t$ .

Esse índice reflete o nível de especialização da exportação de um país em um produto em comparação à parcela mundial de exportação do mesmo produto. O índice de Balassa (1965) é interpretado como a extensão da vantagem comparativa, porque a capacidade de exportar é uma característica importante de firmas mais produtivas.

Embora a métrica possa ser usada para fornecer uma indicação geral e, mesmo, uma primeira aproximação dos pontos fortes competitivos das exportações de um país, deve-se observar que, conforme Hidalgo e Da Mata (2004), medidas nacionais aplicadas que afetam a competitividade, como tarifas, medidas não-tarifárias, subsídios e outras, podem afetar os resultados obtidos pelo índice.

Ademais, o índice de Balassa (1965) é sensível ao número de mercadorias exportadas e possui uma assimetria à direita. Seus valores variam de zero ao infinito. Bens com fortes vantagens comparativas correspondem ao intervalo  $[1; \infty)$ , enquanto bens sem vantagens comparativas correspondem ao intervalo  $[0; 1]$ , fazendo com que o índice deva ser utilizado com cuidado em modelos econométricos (GNIDCHENKO; SALNIKOV, 2015). No intuito de amenizar esse problema, utilizamos nas estimações o logaritmo dessa variável, a fim de atenuar os valores.

Assim, com o intuito de contornar esse último problema, Laursen (2015) realiza uma modificação no índice de Balassa, com o objetivo de fornecer mais simetria na distribuição, criando o índice SRCA, que é:  $SRCA_{ikt} = (BI_{ikt} - 1) / (BI_{ikt} + 1)$ .

No entanto, conforme Benedictis e Tambari (2001), essa simetria tem um custo, pois a transformação torna a interpretação econômica do índice SRCA não tão clara quanto o índice de Balassa (IB).

A partir dessas constatações, Proudman e Redding (2000) propuseram colocar pesos no índice BI de um país para uma mercadoria individual com a média aritmética dos valores de BI do país de acordo com a seguinte fórmula:

$$WRCA_{ikt} = BI_{ikt} / (1/N \sum_{j=1}^N BI_{ikt}) \quad (8)$$

onde  $N$  é o número de mercadorias. Para Proudman e Redding (2000), essa transformação ajuda a estabelecer a comparabilidade do índice WRCA em um país individual, dado que o índice de Balassa (1965) possui uma difícil comparabilidade entre países com uma pauta mais diversificada – que exportam muitos produtos – daqueles que possuem uma menor diversificação. Ademais, Benedictis e Tambari (2001) afirmaram que o índice WRCA e o índice BI são equivalentes em termos de propriedades agregadoras, porque apenas uma escala está envolvida na transformação.

Hoehn e Oosterhaven (2006) construíram um índice de vantagem comparativa aditivo (ARCA), levando em consideração a diferença entre as parcelas de exportação, em vez do quociente, como no BI e SRCA. Assim, a vantagem comparativa revelada aditiva (ARCA) do setor  $k$  no país  $i$  no ano  $t$  é definido como:  $ARCA_{ikt} = (X_{ikt}/X_{it}) - (X_{kt}/X_t)$ . Esse índice é zero se a parcela de exportação do setor  $k$  no país  $i$  for igual à do mundo.  $ARCA_{ikt} > 0$  se o país  $i$  tiver uma vantagem comparativa revelada

no setor  $k$  e é  $ARCA_{ikt} < 0$  se o país  $i$  tiver uma desvantagem comparativa revelada. Como a equação (11) é um aditivo de divisões, a média desse índice tem valor zero, independentemente do número e classificações dos setores ou países. A interpretação econômica também é clara: o setor "médio" não possui uma (des)vantagem comparativa. Além disso, por ser simétrico, ele possui melhores propriedades para ser utilizado em modelos econométricos, comparativamente ao BI.

Embora o ARCA tenha muitas vantagens na análise intersetorial, a comparabilidade na análise entre países ainda gera dúvidas, porque a soma dos valores do índice em relação a um determinado setor não é estável, levando a um valor médio variável (SANIDAS; SHIN, 2010).

A partir dessas constatações, Yu et al. (2009) propõem o índice NRCA que, segundo os autores, é capaz de revelar a extensão da vantagem comparativa que um país possui em uma mercadoria de forma mais precisa e consistente do que outros indicadores alternativos de VCR na literatura. A NRCA possui atributos que podem indicar a classificar e comparar em termos de vantagem comparativa entre produtos, países e períodos de tempo. Assim, é possível identificar quais tipos de produtos têm bom potencial em um mercado e em um tempo específico. O cálculo do NRCA é descrito na seguinte equação:

$$NRCA_{ikt} = \frac{(\Delta X_{ikt})}{X_t} = \frac{X_{ikt}}{X_t} - \frac{X_{kt}X_{it}}{X_tX_t} \quad (9)$$

onde  $X_{ikt}$  é o valor exportado do produto  $k$  do país  $i$  no ano  $t$  para um mercado específico;  $X_{it}$  é o valor exportado do produto  $i$  no ano  $t$  para um mercado específico;  $X_{kt}$  é o valor exportado do país  $i$  no ano  $t$  para um mercado específico;  $X_t$  é o valor exportado do mundo para o mercado específico.

Assim sendo, o índice NRCA mede o grau de desvio da exportação real de um país em relação ao seu nível de vantagem comparativa-neutro em termos de sua escala relativa em relação ao mercado mundial de exportação e, portanto, fornece uma indicação adequada da vantagem comparativa subjacente (YU *et al.*, 2009).

O intervalo de valores de NRCA varia entre o valor neutro (0), isto é,  $-0,25 < NRCA < 0$  e  $0 < NRCA < 0,25$ . Isso significa que um produto possui valor de exportação menor que o nível de vantagem comparativa-neutro se o valor de NRCA for menor que 0. Por outro lado, um produto tem o valor de exportação maior que a vantagem comparativa em seu valor neutro se o valor de NRCA é maior que 0. Assim, devido suas propriedades simétricas, a soma dos valores de NRCA para todas as mercadorias de um país se torne zero ou neutro. Consequentemente, se uma das mercadorias de um país experimenta aumento na vantagem comparativa, a mesma mercadoria de outros países experimentará um declínio na vantagem comparativa. Isso está de acordo com o pressuposto de que nenhum país tem uma vantagem comparativa para todas as mercadorias (YU *et al.*, 2009).

Assim, utilizamos todos os índices apresentados nesta seção para as estimativas da relação entre a VCR e a qualidade/preço das exportações, com a finalidade de ressaltarmos que, apesar das limitações, os resultados são consistentes independente do índice utilizado.

### 3.2 Qualidade das exportações

A dificuldade de definir qualidade dos produtos é uma das limitações dos estudos que envolvem qualidade, principalmente por abranger características mensuráveis e imensuráveis e, algumas vezes, até questões de preferências do consumidor. Alguns dados sobre processo de inovação, custos de transações e certificados de qualidade são difíceis de serem obtidos e, quando existem, muitos estão em base de dados restritas. Além disso, por envolverem diferentes países, cada um com suas características, a mensuração da qualidade se torna um cálculo ainda mais difícil.

Inúmeros estudos procuraram inferir indiretamente a qualidade do produto, observando, por exemplo, preços do produto ou valores unitários. O preço unitário, em outras palavras, o valor exportado ou importado dividido pela quantidade exportada ou importada, indica uma variável *proxy* comum utilizada para tentar medir a qualidade, sugerindo que preços unitários mais altos resultam em produtos de maior qualidade, como nos trabalhos de Hummels e Klenow (2005), Brooks (2006), Hallak (2006), Alcalá (2016) e Brambilla e Porto (2016).

Contudo, conforme Hallak e Schott (2011), os preços unitários podem oscilar por razões como custos de produção ou variações na taxa de câmbio, isto é, variações que não transmitirão, necessariamente, a qualidade do produto. No caso dos custos de produção, empresas podem ser bem mais eficientes se comparadas a outras e produzirem um produto de melhor qualidade, porém com um preço mais baixo.

Dessa forma, alguns autores tentam separar a qualidade dos valores unitários, como Hallak (2006), Hallak e Schott (2011), Khandelwal (2010), Martin e Méjean (2010) e Freenstra e Romalis

(2014) Esses estudos se baseiam no lado da demanda para identificar a qualidade. Para Khandelwal (2010), dependendo do preço, importações com maior participação de mercado recebem produtos de maior qualidade. Da mesma forma, Hallak e Schott (2011) utilizam dados das balanças comerciais para identificar a qualidade, em que importações líquidas mais altas - condicionadas ao preço – implicam em uma maior qualidade.

Apesar das tentativas de utilizar outras variáveis que representem a qualidade de um produto e de todas as limitações do valor unitário, o preço unitário ainda é a variável mais simples e representativa empregada pela literatura. Schott (2004) e Anwar e Sun (2018) demonstram que, pelo fato dos produtos de alta qualidade serem relativamente intensivos em capital e mão de obra qualificada, exigem melhores recursos, que resultam em preços mais altos. Em seu trabalho recente, Anwar e Sun (2018) provam que a qualidade das exportações está intimamente ligada aos preços de exportação da indústria para dados altamente desagregados de firmas chinesas. Assim, este estudo utilizou os preços unitários para representar a qualidade do produto e avaliar os mecanismos que ligam a VCR a essa variável<sup>1</sup>.

### 3.3 Modelo empírico

Esta seção se constitui da descrição do modelo empírico utilizado no trabalho para estudar a relação entre vantagem comparativa revelada e a qualidade dos produtos<sup>2</sup> exportados, o qual é representado pela seguinte equação:

$$\ln vu_{ijk} = \beta_0 + \beta_1 \ln VCR_{ik} + \beta_2 PIB_i + \beta_3 P\&D_i + \beta_4 IDE_i + \beta_5 PIB_{imp_j} + \beta_6 \ln tx\_c\grave{a}mbio_j + \beta_7 contig_{ij} + \beta_8 \ln dist_{ij} + \beta_9 ACR_{ij} + \alpha_i + \mu_k + \tau_j + \varepsilon_{ijk} \quad (10)$$

em que  $uv_{ijk}$  é o valor unitário do produto  $k$  exportado do país  $i$  para o país  $j$ . Observe que a quantidade exportada pode variar dependendo do produto que está sendo analisado, porém, as métricas mais utilizadas são quilogramas e o número de itens. Essa variável foi utilizada também nos trabalhos Hummels e Klenow (2005), Brooks (2006), Hallak (2006), Alcalá (2016) e Brambilla e Porto (2016).

$RCA_{ik}$  é a vantagem comparativa revelada do produto  $k$  do país exportador  $i$ . Utilizamos neste trabalho várias medidas de vantagem comparativa, que foram explicadas na seção 3.1. Essa é variável principal em nosso modelo e, assim, mostramos que a relação entre VCR e a qualidade/preço dos bens exportados pode variar de acordo com os produtos que são levados em consideração. Encontramos evidências de que alguns setores competem diminuindo o preço, enquanto outros realizam sua competição por meio de um incremento na qualidade de seus produtos.

$GDP_i$  é o produto interno bruto por paridade de poder de compra do país exportador  $i$ . Vários trabalhos focaram, ainda, na ideia de que os exportadores adequam a qualidade de sua produção para atender mercados com diferentes níveis de renda. Os países mais desenvolvidos tendem a exportar produtos de melhor qualidade, principalmente pela capacidade de desenvolvimento tecnológico e mão de obra qualificada (SCHOTT, 2004; HUMMEL; KLENOW, 2005; HALLAK; SCHOTT, 2011).

$P\&D_i$  é a despesa interna bruta com pesquisa e desenvolvimento, expressa como uma porcentagem do PIB do país exportador  $i$ . Incluem despesas de capital e despesas correntes nos quatro setores principais: empresas, governo, ensino superior e iniciativa privada sem fins lucrativos, em que cobre pesquisa básica, pesquisa aplicada e desenvolvimento. Para Flach (2016), os custos fixos de investimento em inovação e P&D podem corresponder a investimentos que mantém a qualidade dos produtos mais elevada.

$IDE_i$  é o fluxo de entrada de investimento direto estrangeiro no país exportador  $i$ . Conforme Anwar e Sun (2018), a presença de empresas estrangeiras, isto é, de investimento estrangeiro no país afeta a qualidade de exportação dos setores. Muitos trabalhos enfatizam a transferência de conhecimento e tecnologia com o aumento dos investimentos estrangeiros no país e que, portanto, são fundamentais para o processo de melhoria da qualidade e, também, de aumento da produtividade<sup>3</sup>.

$PIB_{imp_j}$  é o produto interno bruto por paridade de poder de compra do país importador  $j$ . Os trabalhos de Hallak (2006), Fieler (2012) e Crinò and Epifani (2012) identificaram o papel da demanda, isto é, da renda dos países importadores, sobre a qualidade dos produtos comercializados.

$tx\_c\grave{a}mbio_i$  refere-se à taxa de câmbio determinada pelas autoridades nacionais ou à taxa determinada no mercado de câmbio legalmente sancionado. É calculado como uma média anual com base nas médias mensais (unidades da moeda local em relação ao dólar americano). Para Hallak e Schott (2011),

<sup>1</sup> Para mais discussões sobre essa variável, ver Alcalá (2016); Bastos e Silva (2010); Brambilla e Porto (2016); Flach (2016); Hallak (2006); Hallak e Schott (2011); Hummels e Klenow (2005).

<sup>2</sup> Em todas as análises, consideramos produtos a 4 dígitos do Sistema Harmonizado (SH).

<sup>3</sup> Ver Wang and Blomstrom (1992), Fosfuri *et al.* (2001) e Glass and Saggi (2002).



os preços unitários podem oscilar por variações na taxa de câmbio, resultando em modificações no preço que não sejam provenientes da qualidade do produto. Assim, o intuito é tentar captar a influência da taxa de câmbio sobre as variações no preço, diminuindo, portanto, que se apreenda relações entre as variáveis que, na verdade, são pela influência do câmbio.

$contig_{ij}$  é a variável *dummy* que assume valor 1 se o país  $i$  e o país  $j$  compartilham uma fronteira comum e 0, caso contrário. Essa variável tenta captar se, por haver menor custo de transporte para países que compartilham uma fronteira comum, o país exportador  $i$  exporta produtos de melhor qualidade para essas nações.

$dist_{ij}$  representa a distância, em quilômetros, entre as capitais de dois países. Esta é uma *proxy* comumente utilizada para medir custos de transporte entre dois países, segundo Mendonça (2011), Almeida et al. (2014) e Silva (2016). Bastos e Silva (2010) utilizaram essa variável para mostrar que, com o aumento da distância entre os parceiros comerciais, apenas as firmas mais produtivas conseguem exportar e produzir bens de melhor qualidade.

$ACR_{ij}$  é uma *dummy* que assume valor 1 se os dois países possuem um acordo comercial regional (ACR), em que há um tratamento mais favorável ao comércio entre si do que a bens importados de fora da região.  $\alpha_i$ ,  $\mu_z$ ,  $\tau_j$  e  $\varepsilon_{ijkt}$  representa, respectivamente, país exportador, produtos<sup>4</sup> e país importador *dummies*, e o resíduo da regressão.

As observações foram divididas em quatro grupos, utilizando a classificação por intensidade tecnológica da Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD) (2011), que desagrega diversos setores da indústria por diferentes níveis tecnológicos. Sendo a tecnologia importante para o desenvolvimento de produtos de melhor qualidade, consideramos essa desagregação relevante para tentar captar os padrões de competitividade entre esses produtos no que se refere aos preços e à qualidade dos produtos exportados. Assim, as estimações foram feitas para cada grupo de produtos individualmente, sendo eles: i. Indústrias de alta tecnologia e ii. Indústrias de baixa tecnologia. Essa classificação é baseada na intensidade direta de P&D (gastos em P&D, em relação ao produto) em 12 países da OCDE, ponderados por setor. Essa classificação utiliza a ISIC Rev. 3. Assim, fizemos a conversão para a CNAE 1.0, para poder compatibilizar com a ISIC. Ademais, foram necessários alguns ajustes, devido à desagregação da base de dados ser de 4 dígitos do SH<sup>5</sup>.

As estimações foram feitas pelo modelo de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), para cada ano da amostra, que compreende de 2008 a 2017. As estimações foram realizadas com dados em *cross section* devido à característica da teoria ricardiana, em que o tempo não se apresenta como elemento, já que a tecnologia é dada. Dessa forma, as estimações para cada ano separadamente foram feitas para comprovar que, independentemente do período utilizado, os resultados se mostraram robustos.

Além disso, estimamos a equação (14) usando regressão quantílica incondicional, proposta por Firpo et al. (2009), considerando que a relação entre as variáveis explicativas e a variável explicada pode ser diferente ao comparar diferentes níveis de qualidade. A vantagem desse método é que permite analisar a influência das variáveis explicativas utilizadas neste estudo nos diferentes quantis de qualidade, além de fazer comparações entre os resultados dos quantis.

A abordagem de Firpo et al. (2009) é baseada na função de influência (IF). A função de influência  $IF(Y; v; F_y)$  de uma estatística de distribuição  $v(F_y)$  representa a influência de uma variável individual nesta estatística de distribuição. Ao adicionar a estatística  $v(F_y)$  novamente à função de influência, isso resulta no que é chamado de função de influência recentrada (RIF). Este método permite estimar o efeito das mudanças em um conjunto de covariáveis  $X$  na distribuição estatística de interesse. Neste caso, estamos interessados na influência na distribuição de quantis. Assim, a regressão quantílica incondicional é definida por Firpo et al. (2009) como:

$$v(F_y) = E_x[E[RIF(y; v; F_y)]] = E(X) \cdot \beta \quad (11)$$

Alcalá (2008, 2016) sugere a existência de endogeneidade entre qualidade e VCR. Portanto, há ressalvas quanto aos resultados obtidos por este trabalho e não estamos analisando a causalidade entre as duas variáveis, mas as relações entre elas.

<sup>4</sup> No nível de 04 dígitos do SH.

<sup>5</sup> Quando alguns produtos a 4 dígitos estavam com códigos que pertenciam a dois grupos de conteúdo tecnológico, consideramos aquele grupo em que haviam maior número de produtos (a 4 dígitos). No entanto, acreditamos que isso não comprometeu a desagregação, pelo fato disso ter ocorrido em poucas situações. Para mais informações sobre as compatibilizações da CNAE com a ISIC, ver Caldas (2012).

### 3.4 Fonte de dados e análise descritiva

Os dados utilizados são anuais e cobrem os anos de 2008 a 2017. Utilizamos esses anos para tentar isolar os efeitos específicos do *boom* de commodities ocorrido, especialmente no início dos anos 2000. Embora a base de dados contenha apenas produtos industrializados, alguns bens que integram indústrias de baixa tecnologia utilizam *commodities* e, portanto, procuramos utilizar um período em que os preços desses produtos já estivessem se estabilizando. Os dados sobre as exportações dos países (US\$) e a quantidade foram coletados no WITS/WORLD BANK (World Integrated Trade Solution, 2020). Nesta base de dados, a classificação dos produtos segue o sistema harmonizado (SH) ao nível de 04 dígitos. O Produto Interno Bruto (PIB) dos países exportadores e importadores<sup>6</sup>, bem como os gastos em P&D (% do PIB) e a taxa de câmbio<sup>7</sup>, foram obtidos junto ao Banco Mundial. As entradas líquidas de investimento estrangeiro direto (IDE) (% do PIB) também são provenientes do Banco Mundial (Indicadores de Desenvolvimento Mundial, 2020).

A distância geográfica (distâncias entre as capitais dos países importadores e exportadores são medidas em km), bem como a existência de uma fronteira comum e ACRs entre o país exportador e os parceiros foram obtidas no Centro de Estudos Prospectivos e Informações Internacionais (CEPII, 2020).

A Tabela 1 apresenta a estatística descritiva das variáveis do modelo para o ano de 2017. Pode-se observar que para o valor unitário há um alto desvio padrão, com mínimo de 0 e máximo de 1 bilhão de dólares, além de apresentar média de 15 mil dólares. Os índices VCR apresentam grandes variações, sendo o menor desvio padrão para o NRCA, além de apresentar média zero. O BI tem o maior desvio padrão e também exibe o maior valor máximo. Assim, com uma média de 1,59, notamos sua assimetria à direita.

O PIB per capita dos países exportadores tem uma média de \$39.000, mas com um valor máximo de \$ 112.000 para Luxemburgo e um valor mínimo para o Camboja. Em relação aos investimentos em P&D (% PIB), temos para a amostra uma média de 1,84%. O valor máximo foi de 4,82% do PIB para Israel e o valor mínimo para Mianmar (0,03%).

Em relação aos investimentos estrangeiros diretos (IDE) como percentual do PIB, a média é de 4,14% para os países da amostra. No entanto, o país com o valor mais alto dessa variável foi Hong Kong, com cerca de 36% do IED como porcentagem do PIB. Enquanto o país com menor valor foi o Kuwait, com apenas 0,09% dos investimentos como percentual do PIB. Além disso, cerca de 9% da amostra é composta por países fronteiriços, enquanto 52% do par de países tem algum acordo comercial regional.

Tabela 1 – Estatísticas descritivas das variáveis (2017)

Variáveis	Obs	Média	Desv. Pad.	Min	Max
Valor unitário (US\$)	1.378.206	15.102	2.388.779	0	1.880.000.000
BI	1.643.636	1,59	5,85	0	331
ARCA	1.643.636	0	0,01	-0,05	0,52
WRCA	1.643.636	1,37	3,99	0	191
SRCA	1.643.636	-0,22	0,51	-1,00	0,99
NRCA	1.643.636	0	0,0002	-0,007	0,011
PIB_exp(US\$)	1.643.636	39.327	18.030	3.928	112.822
P&D (% GDP)	1.579.205	1,84	1,04	0,03	4,82
FDI (% GDP)	1.539.447	4,14	5,86	0,09	36,84
PIB_imp (US\$)	1.643.636	36.740	21.855	3.928	112.822
Tx de câmbio	1.029.724	662	3.401	0,30	33.226
Contiguidade	1.643.636	0,09	0,29	0	1
Distância (km)	1.643.636	5.409	4.526	160	19.650
ACR	1.643.636	0,52	0,50	0	1

Fonte: Dados da pesquisa.

<sup>6</sup> PIB em paridade de poder de compra (PPC) *per capita* em US\$ constantes de 2017.

<sup>7</sup> Taxa de câmbio oficial (LCU por US\$), média do período.

## 4. Resultados

Esta seção apresenta as estimativas da equação (10), que mostra a relação entre a qualidade/preço das exportações e algumas variáveis de controle como distância, PIB do país exportador e importador, entre outras, bem como as variáveis explicativas de interesse, que são: BI, SRCA, WRCA, ARCA e NRCA. As estimativas são para dois grupos de produtos, em uma desagregação do Sistema Harmonizado (HS) de 4 dígitos, sendo eles: alta tecnologia e baixa tecnologia. As estimativas também foram feitas para cada ano, no período de 2008 a 2017, a fim de verificar se o ano escolhido influenciou nossos resultados e, no entanto, foram robustas. Além disso, devido às limitações de cada índice de vantagem comparativa revelada (VCR), optamos por realizar as estimativas com cinco índices. Dessa forma, pudemos comprovar que, independentemente dos índices que utilizamos, os resultados se mantiveram. Em outras palavras, embora todos os índices tenham limitações, todos eles sugerem a mesma direção para nossos resultados. As tabelas 2 e 3 apresentam os resultados apenas para o ano de 2017 e para os grupos de produtos de alta tecnologia para competição de qualidade e baixa tecnologia para competição de preços, respectivamente. As outras estimativas estão no Apêndice. Nesse sentido, a Tabela 2 mostra que existe uma relação positiva entre o VCR - independente do índice considerado - e a qualidade/preço das estimativas. Portanto, verificamos que para o grupo de produtos com tecnologia superior, quando um país possui um VCR superior, esta vantagem é utilizada para melhorar a qualidade do produto, tornando este bem também mais caro.

Tabela 2 - Relação entre vantagem comparativa revelada e qualidade/preço das exportações para indústria de alta tecnologia em 2017

Variáveis	(1) SRCA	(2) WRCA	(3) ARCA	(4) BI	(5) NRCA
SRCA	0,109*** (0,0176)	-	-	-	-
WRCA	-	0,0299*** (0,00251)	-	-	-
ARCA	-	-	5,701*** (0,908)	-	-
ln(BI)	-	-	-	0,0364*** (0,00575)	-
NRCA	-	-	-	-	51,62** (22,45)
ln(PIB)	0,837*** (0,104)	0,813*** (0,104)	0,823*** (0,104)	0,861*** (0,105)	0,811*** (0,104)
ln(P&D)	0,141** (0,0706)	0,150** (0,0703)	0,144** (0,0703)	0,118* (0,0709)	0,148** (0,0705)
ln(IDE)	0,317*** (0,0667)	0,318*** (0,0665)	0,318*** (0,0665)	0,286*** (0,0670)	0,323*** (0,0667)
ln(PIB_imp)	-0,0628 (0,0397)	-0,0634 (0,0397)	-0,0659* (0,0397)	-0,0615 (0,0397)	-0,0668* (0,0397)
ln(tx_câmbio)	0,0570** (0,0239)	0,0531** (0,0239)	0,0551** (0,0239)	0,0611** (0,0239)	0,0527** (0,0239)
Contig	-0,199*** (0,0359)	-0,200*** (0,0359)	-0,203*** (0,0360)	-0,196*** (0,0359)	-0,201*** (0,0360)
ln(Dist)	0,179*** (0,0145)	0,180*** (0,0144)	0,183*** (0,0144)	0,178*** (0,0145)	0,183*** (0,0144)
ACR	-0,128*** (0,0241)	-0,128*** (0,0240)	-0,129*** (0,0241)	-0,127*** (0,0241)	-0,129*** (0,0241)
Constante	-4,624*** (1,189)	-4,521*** (1,185)	-4,580*** (1,187)	-4,788*** (1,192)	-4,462*** (1,187)
Observações	53.976	53.976	53.976	53.976	53.976
R <sup>2</sup>	0,487	0,488	0,487	0,487	0,487

Nota: Erros robustos entre parênteses. \*\*\* Significativo a 1%; \*\* Significativo a 5%; \* Significativo a 10%. Todas as estimativas incluem dummies de país e produto exportador ou importador (HS 4 dígitos).

Fonte: Resultados da pesquisa.

De acordo com a teoria básica de Baldwin e Harrigan (2011), os produtos são distinguíveis, ou seja, os consumidores consideram algumas variedades superiores a outras. Portanto, a competição no

mercado internacional ocorre por meio da qualidade do produto. A empresa e/ou indústria que consegue diferenciar seus produtos de seus concorrentes adquire uma maior participação de mercado, vende seus produtos por um preço mais alto e obtém um lucro maior. Em outras palavras, de acordo com Baldwin e Harrigan (2011), a competitividade das empresas depende de preços ajustados pela qualidade e, em equilíbrio, produtos de maior qualidade são mais caros, mais lucrativos e mais capazes de penetrar em mercados distantes.

Segundo Alcalá (2016), produtores de um país que tem vantagem em um determinado setor serão, em média, mais eficientes do que produtores de outros países. Se maior eficiência for utilizada para melhorar a qualidade, os produtores neste país e a indústria vão produzir, em média, bens de qualidade superior aos seus concorrentes, pois já possuem uma "vantagem inicial" - ou seja, uma VCR nesse setor.

O coeficiente da variável distância (Tabela 2) apresenta o sinal esperado, indicando que, para mercados mais distantes, ou seja, mais difíceis de serem alcançados, os países exportam com maior qualidade. Tal resultado também foi encontrado por Bastos e Silva (2010), Baldwin e Harrigan (2011), Verhoogen (2008) e Johnson (2012) para Portugal, Estados Unidos, México e um grupo de 125 países, respectivamente. Em Bastos e Silva (2010), ao considerar a heterogeneidade das firmas, o resultado pode ser explicado pela auto-seleção de empresas entre destinos, com apenas produtores de melhor qualidade entrando em mercados mais distantes.

A Tabela 3 mostra os resultados para a relação entre VCR e qualidade/preço das exportações para o setor da indústria de baixa tecnologia. Assim, verificamos que os resultados se adequam à ideia de que esses produtos são mais homogêneos - compatíveis com produtos de baixa tecnologia - e apresentam uma relação negativa entre todos os índices e a qualidade/preço das exportações. À vista disso, temos indícios de que a competição, por setores com maior vantagem comparativa e em produtos de menor tecnologia, ocorre por meio do preço. Portanto, as firmas parecem aproveitar a maior competitividade daquele setor para se tornarem mais produtivas e reduzirem seus custos marginais e, portanto, competir internacionalmente com preços reduzidos.

Tabela 3 - Relação entre vantagem comparativa revelada e qualidade/preço das exportações para indústria de baixa tecnologia em 2017

Variáveis	(1) SRCA	(2) WRCA	(3) ARCA	(4) BI	(5) NRCA
SRCA	-0,175*** (0,00429)	-	-	-	-
WRCA	-	-0,0101*** (0,000587)	-	-	-
ARCA	-	-	-6,500*** (0,336)	-	-
ln(BI)	-	-	-	-0,0497*** (0,00140)	-
NRCA	-	-	-	-	-290,2*** (32,21)
ln(PIB)	0,0549*** (0,0157)	0,0991*** (0,0157)	0,0946*** (0,0156)	0,0377** (0,0158)	0,119*** (0,0155)
ln(P&D)	0,180*** (0,0102)	0,185*** (0,0102)	0,182*** (0,0102)	0,192*** (0,0102)	0,180*** (0,0102)
ln(IDE)	0,0288*** (0,0102)	0,0172* (0,0103)	0,0237** (0,0102)	0,0382*** (0,0103)	0,0242** (0,0102)
ln(PIB_imp)	-0,0750*** (0,0111)	-0,0677*** (0,0111)	-0,0661*** (0,0111)	-0,0754*** (0,0111)	-0,0647*** (0,0111)
ln(tx_câmbio)	-0,0303*** (0,00366)	-0,0291*** (0,00366)	-0,0314*** (0,00362)	-0,0324*** (0,00368)	-0,0286*** (0,00360)
Contig	-0,143*** (0,00892)	-0,137*** (0,00893)	-0,135*** (0,00893)	-0,145*** (0,00892)	-0,135*** (0,00893)
ln(Dist)	0,154*** (0,00390)	0,144*** (0,00390)	0,142*** (0,00389)	0,154*** (0,00390)	0,140*** (0,00389)
ACR	-0,0756*** (0,00653)	-0,0741*** (0,00655)	-0,0739*** (0,00655)	-0,0753*** (0,00653)	-0,0735*** (0,00655)
Constante	0,444 (0,389)	0,143 (0,387)	0,167 (0,387)	0,598 (0,395)	-0,106 (0,386)
Observações	293.601	293.601	293.601	293.601	293.601
R <sup>2</sup>	0,610	0,608	0,608	0,610	0,608

Nota: Erros robustos entre parênteses. \*\*\* Significativo a 1%; \*\* Significativo a 5%; \* Significativo a 10%. Todas as estimativas incluem dummies de país e produto exportador ou importador (HS 4 dígitos).

Fonte: Resultados da pesquisa.

Verificamos também que a relação entre preço e distância dos mercados importadores manteve-se positiva mesmo para os grupos de produtos com menor intensidade tecnológica. Inferimos, portanto, que, mesmo para este grupo de produtos, os bens mais caros ainda são enviados para os mercados mais distantes, isto é, aqueles que são mais difíceis de serem atingidos, conforma a teoria de Baldwin e Harrigan (2011).

A Tabela 4 apresenta as estimações das regressões quantílicas para todos os cinco índices de vantagem comparativa revelada, para o ano de 2017, divididas entre os produtos de alta e baixa tecnologia. Assim, para as análises da regressão quantílica, independentemente do quantil analisado, identifica-se uma competição via preço para produtos com baixa tecnologia e via qualidade para produtos de alta tecnologia.

Tabela 4 – Regressão quantílica para a relação entre vantagem comparativa revelada e qualidade/preço das exportações para a indústria de alta e baixa tecnologia em 2017

Variáveis	Alta tecnologia			Baixa tecnologia		
	Q(0,25)	Q(0,50)	Q(0,75)	Q(0,25)	Q(0,50)	Q(0,75)
SRCA	0,200*** (0,0199)	0,127*** (0,0166)	0,112*** (0,0218)	-0,232*** (0,00518)	-0,242*** (0,00470)	-0,179*** (0,00532)
WRCA	0,0218*** (0,00232)	0,0164*** (0,00312)	0,0340*** (0,00392)	-0,0144*** (0,000675)	-0,0176*** (0,000612)	-0,0108*** (0,000612)
ARCA	3,752*** (0,850)	5,627*** (0,771)	3,102*** (1,130)	-2,655*** (0,503)	-14,71*** (0,491)	-9,278*** (0,410)
ln(BI)	0,0609*** (0,00661)	0,0418*** (0,00536)	0,0376*** (0,00703)	-0,0702*** (0,00166)	-0,0699*** (0,00151)	-0,0494*** (0,00170)
NRCA	99,55*** (31,80)	129,3*** (23,71)	-34,09 (30,87)	-85,75** (33,58)	-700,2*** (50,52)	-677,3*** (41,26)

Nota: Erros robustos entre parênteses, \*\*\* Significativo a 1%; \*\* Significativo a 5%; \* Significativo a 10%, Todas as estimativas incluem dummies de país e produto exportador ou importador (HS 4 dígitos), Todas as regressões foram estimadas de acordo com a equação (14), mas apenas a variável de interesse foi mantida para reduzir o tamanho da tabela, Fonte: Resultados da pesquisa,

## 5. Conclusões

Este estudo aborda duas das principais teorias atuais sobre a competitividade das empresas no cenário internacional, sendo elas de Melitz (2003) e Baldwin e Harrigan (2011). Assim, a partir de dados dos 70 principais exportadores e importadores, estimamos a relação entre o VCR e a qualidade/preço dos produtos comercializados. Neste artigo, acreditamos que as duas teorias – competição via preço ou qualidade - se adaptam à realidade de maneiras diferentes. As estimações foram feitas anualmente entre 2008 e 2017 para os cinco índices mais utilizados na literatura para captar vantagem comparativa e, em todos os resultados, os produtos de alta tecnologia apresentaram uma relação positiva entre preço e VCR. Com base na teoria de Baldwin e Harrigan (2011), isso é justificada por uma melhoria na qualidade desses produtos quando o país apresenta vantagem em produzi-lo. Isto é, a maneira com que esses produtos competem no mercado internacional é através de melhorias nos produtos. A competição via qualidade permite considerar que os produtos se diferenciam entre si e, portanto, são heterogêneos, se adaptando melhor à concorrência de produtos de alta tecnologia. Encontramos evidências de que os países que exibem vantagem sobre o setor analisado são capazes de transformar essa vantagem em avanço tecnológico e produtivo a fim de aumentar a qualidade de seus produtos.

Em contraste, foi encontrado que os produtos de baixa tecnologia apresentam uma relação negativa com preço e VCR. Nesse sentido, a competição via preço ocorre em produtos de baixa tecnologia por serem mais homogêneos, dificultando que ocorra a competição por meio de uma diferenciação do produto em termos de qualidade. As evidências apontam que os países que exibem VCR sobre produtos de menor conteúdo tecnológico investem na melhoria produtiva para diminuir seus custos marginais, conforme a teoria de Melitz (2003). Dessa forma, conseguem baixar seus preços para tentar captar uma fatia maior do mercado internacional.

Além disso, utilizamos a Regressão Quantílica para tentar captar se, em diferentes quantis de

preço, essas relações captadas nas primeiras estimações poderiam se alterar. No entanto, mesmo para as análises em quantis, as relações entre preço/qualidade e VCR se mantiveram negativa para produtos de baixo conteúdo tecnológico e positiva para bens de alto conteúdo tecnológico.

Deste modo, ressalto a importância da vantagem comparativa na estrutura de competitividade dos setores produtivos. A constatação de aumento ou diminuição dos custos do produto, quando um setor apresenta vantagem comparativa, é importante para delinear as políticas governamentais que podem ser implementadas a fim de promover a competitividade das empresas. Além disso, como a literatura sobre o assunto não considera a separação dos bens de acordo com suas características e/ou potencial tecnológico, este é, portanto, um dos avanços deste estudo. Os resultados mostram também que, independentemente dos produtos analisados – alta ou baixa tecnologia –, os produtores ainda selecionam bens de maior preço para os mercados mais distantes, de acordo com Baldwin e Harrigan (2011).

Procuramos utilizar vários índices de VCR como forma de mostrar robustez nas análises. Porém, cada índice tem suas desvantagens e problemas, e esta é uma das limitações deste trabalho. A própria ideia de qualidade de exportação é difícil de medir na maioria das vezes e, portanto, usamos como *proxy* o valor unitário de exportação, comumente utilizado na literatura. Além disso, essa variável também apresenta limitações que foram abordadas neste estudo. Os dados utilizados são agregados a 4 dígitos do SH e, por não ser desagregado ao nível da empresa, apresenta grandes limitações para lidar com a competitividade dos setores. Assim, uma indicação para possível trabalho é a utilização de microdados em nível de empresa, buscando captar efetivamente a competitividade dessas organizações.

---

## An analysis of the structure of competition in the sectors according to technological intensity

### Abstract:

This study aims to emphasize the importance of competition structures in different sectors according to technological intensity, based on two important works with different competition models. While one model believes that competition occurs through lower prices (MELITZ, 2003); alternatively, the other considers that it happens through an increase in quality - and in prices -, due to the fact that consumers are concerned with the quality of products (BALDWIN; HARRIGAN, 2011). Given that the literature on the subject does not consider the separation of goods according to their characteristics and/or technological potential, this is one of the advances in this study. Thus, the purpose of the work is to estimate the relationship between the revealed comparative advantage (VCR) and the quality/price of the exported products. We use data from the 70 main exporters and importers, corresponding to about 90% of world trade, with cross-section estimates from 2008 to 2017 for industrialized products. We have disaggregated this analysis by estimating the different factors that affect the quality and price of exports considering two groups of products, divided by technological intensity, according to the OECD classification (2011) - low and high technology products - and by quantiles of price/quality. We use the idea of comparative advantage in order to capture, in accordance with Ricardian principles, the relative differences in productivity between countries. Despite the intrinsic difficulty of parameterizing productivity differentials, a VCR metric can be calculated using commercial data to "reveal" these differences. Five important VCR indexes used in the literature were used in order to show that, despite their limitations, the results of these variables suggest convergent results.

In this context, we believe that the two theories - competition via price or quality - adapt to reality in different ways. Evidence points that countries that exhibit a comparative advantage over products with greater technological content are able to transform this advantage into technical and productive advancement in order to increase the quality of their products. On the other hand, we find that countries that exhibit a comparative advantage over products with less technological content invest in productive improvement in order to reduce their marginal costs and, therefore, compete in the international market through lower prices. We believe that this also occurs because these types of products are more homogeneous, making it difficult for competition to happen through a differentiation of the good in terms of quality. Finally, the findings of this work are relevant to understand how the most productive sectors of the countries compete internationally: by reducing costs or improving quality. Therefore, this information is important to outline government policies that can be implemented in order to promote the competitiveness of companies.

**Keywords:** revealed comparative advantage; competitiveness; export quality; product price;

technological intensity.

**JEL Code:** F11, F12, 040.

**Área Temática:** 1. Indústria, produtividade e competitividade - 1.2 Competição, preços e estruturas de mercado

## Referências bibliográficas

- ALCALÁ, F. **Comparative advantage across goods and product quality**. Fundacion BBVA, 2008.
- ALCALÁ, F. Specialization across goods and export quality. **Journal of International Economics**, v. 98, p. 216-232, 2016
- ALMEIDA, F. M. de; GOMES, M. F. M.; SILVA, O. M. da. Notificações aos acordos TBT e SPS: diferentes objetivos e resultados sobre o comércio internacional de agroalimentos. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 52, n. 1, p. 157-176, 2014.
- ANWAR, S.; SUN, S. Foreign direct investment and export quality upgrading in China's manufacturing sector. **International Review of Economics & Finance**, v. 54, p. 289-298, 2018.
- BALASSA, B. Trade liberalisation and “revealed” comparative advantage 1. **The manchester school**, v. 33, n. 2, p. 99-123, 1965.
- BALDWIN, Richard; HARRIGAN, James. Zeros, quality, and space: Trade theory and trade evidence. **American Economic Journal: Microeconomics**, v. 3, n. 2, p. 60-88, 2011. doi:10.1257/mic.3.2.60.
- BASTOS, P.; SILVA, J. The quality of a firm's exports: Where you export to matters. **Journal of International Economics**, v. 82, n. 2, p. 99-111, 2010. doi:10.1016/j.jinteco.2010.07.001.
- BENEDICTIS, L; TAMBERI, M. **A note on the Balassa index of revealed comparative advantage**. Available at SSRN 289602, 2001.
- BERNARD, A. B.; JENSEN, J. Bradford. Exceptional exporter performance: cause, effect, or both? **Journal of international economics**, v. 47, n. 1, p. 1-25, 1999.
- BERNARD, Andrew B.; WAGNER, Joachim. Exports and success in German manufacturing. **Weltwirtschaftliches Archiv**, v. 133, n. 1, p. 134-157, 1997.
- BRAMBILLA, I.; PORTO, G. G. High-income export destinations, quality and wages. **Journal of International Economics**, v. 98, p. 21-35, 2016.
- BRAMBILLA, I.; LEDERMAN, D.; PORTO, G. Exports, export destinations, and skills. **American Economic Review**, v. 102, n. 7, p. 3406-38, 2012.
- BROOKS, E. L. Why don't firms export more? Product quality and Colombian plants. **Journal of development Economics**, v. 80, n. 1, p. 160-178, 2006.
- CALDAS, B. B. Uma análise por intensidade tecnológica das exportações brasileiras e gaúchas. **Indicadores Econômicos FEE**, v. 40, n. 1, 2012.
- CENTRE D'ESTUDES PROSPECTIVES ET D'INFORMATIONS INTERNATIONALES – CEPII. **Data bases & models**. 2020. Disponível em: [http://www.cepii.fr/cepii/en/bdd\\_modele/bdd.as](http://www.cepii.fr/cepii/en/bdd_modele/bdd.as)> Acesso em: 25 mai. 2020.
- CHOR, D. Unpacking sources of comparative advantage: A quantitative approach. **Journal of International Economics**, v. 82, n. 2, p. 152-167, 2010.
- COSTINOT, A.; DONALDSON, D.; KOMUNJER, I. What goods do countries trade? A quantitative exploration of Ricardo's ideas. **The Review of economic studies**, v. 79, n. 2, p. 581-608, 2012.
- CRINÒ, R.; EPIFANI, P. Productivity, quality and export behaviour. **The Economic Journal**, v. 122, n.

565, p. 1206-1243, 2012.

CRINÒ, R.; OGLIARI, L. Financial imperfections, product quality, and international trade. **Journal of International Economics**, v. 104, p. 63-84, 2017.

EATON, J.; KORTUM, S. Technology, geography, and trade. **Econometrica**, v. 70, n. 5, p. 1741-1779, 2002.

FEENSTRA, R. C.; ROMALIS, J. International prices and endogenous quality. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 129, n. 2, p. 477-527, 2014.

FIELER, A. C. **Quality differentiation in international trade: theory and evidence**. University of Pennsylvania mimeo, 2012.

FIRPO, S. Efficient semiparametric estimation of quantile treatment effects. **Econometrica**, v. 75, n. 1, p. 259-276, 2007. doi:10.1111/j.1468-0262.2007.00738.x.

FIRPO, S.; FORTIN, N. M.; LEMIEUX, T. Unconditional quantile regressions. **Econometrica**, v. 77, n. 3, p. 953-973, 2009. doi:10.3982/ecta6822.

FLACH, L. Quality upgrading and price heterogeneity: Evidence from Brazilian exporters. **Journal of International Economics**, v. 102, p. 282-290, 2016.

FOSFURI, A.; MOTTA, M.; RØNDE, T. Foreign direct investment and spillovers through workers' mobility. **Journal of international economics**, v. 53, n. 1, p. 205-222, 2001.

GLASS, A. J.; SAGGI, K. Multinational firms and technology transfer. **Scandinavian Journal of Economics**, v. 104, n. 4, p. 495-513, 2002.

GNIDCHENKO, A.; SALNIKOV, V. Net comparative advantage index: Overcoming the drawbacks of the existing indices. **Higher School of Economics Research Paper No. WP BRP**, v. 119, 2015.

HALLAK, J. C. Product quality and the direction of trade. **Journal of International Economics**, v. 68, n. 1, p. 238-265, 2006.

HALLAK, J. C.; SCHOTT, Peter K. Estimating cross-country differences in product quality. **The Quarterly journal of economics**, v. 126, n. 1, p. 417-474, 2011.

HAUSMANN, R.; HWANG, J.; RODRIK, D. What you export matters. **Journal of economic growth**, v. 12, n. 1, p. 1-25, 2007.

HECKSCHER, E. The Effect of Foreign Trade on the Distribution of Income. **EkonomiskTidskrift**, pp. 1-32, 1919.

HIDALGO, A. B.; DA MATA, D. F. P. Exportações do Estado de Pernambuco: concentração, mudança na estrutura e perspectivas. **Revista econômica do Nordeste**, v. 35, n. 2, p. 264-283, 2004.

HOEN, A. R.; OOSTERHAVEN, J. On the measurement of comparative advantage. **The Annals of Regional Science**, v. 40, n. 3, p. 677-691, 2006.

HALLAK, J. C. Product quality and the direction of trade. *Journal of international Economics*, v. 68, n. 1, p. 238-265, 2006.

HALLAK, J. C.; SCHOTT, P. K. Estimating cross-country differences in product quality. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 126, n. 1, p. 417-474, 2011.

HUMMELS, D.; KLENOW, P. J. The variety and quality of a nation's exports. **American Economic Review**, v. 95, n. 3, p. 704-723, 2005.

JAIMOVICH, E.; MERELLA, V. Love for quality, comparative advantage, and trade. **Journal of International Economics**, v. 97, n. 2, p. 376-391, 2015. doi:10.1016/j.jinteco.2015.06.004.

JOHNSON, R. C. Trade and prices with heterogeneous firms. **Journal of International Economics**, v.



86, n. 1, p. 43-56, 2012. doi:10.1016/j.jinteco.2011.09.004.

KHANDELWAL, A. The long and short (of) quality ladders. **The Review of Economic Studies**, v. 77, n. 4, p. 1450-1476, 2010.

KRAVIS, I. B.; LIPSEY, R. E. **Price Competitiveness in World Trade**. New York: National Bureau of Economics Research, 1971.

KRUGMAN, P. R. Intraindustry specialization and the gains from trade. **Journal of political Economy**, v. 89, n. 5, p. 959-973, 1981.

LEROMAIN, E.; OREFICE, G. New revealed comparative advantage index: dataset and empirical distribution. **International Economics**, v. 139, p. 48-70, 2014.

LAURSEN, K. Revealed comparative advantage and the alternatives as measures of international specialization. **Eurasian business review**, v. 5, n. 1, p. 99-115, 2015.

LINDER, S. B. **An essay on trade and transformation**. Stockholm: Almqvist & Wiksell, 1961.

MANOVA, K.; YU, Z. Multi-product firms and product quality. **Journal of International Economics**, v. 109, p. 116-137, 2017. doi:10.1016/j.jinteco.2017.08.006.

MARTIN, J.; MÉJEAN, I. Reallocation across firms and aggregate quality upgrading. **CREST and Ecole Polytechnique**, 2010.

MCCOMBIE, J. S. L.; THIRLWALL, A. P. **Economic Growth and the Balance-of-Payments Constraint**. New York: ST. Martin's Press, 1994.

MELITZ, M. J. The impact of trade on intra-industry reallocations and aggregate industry productivity. **Econometrica**, v. 71, n. 6, p. 1695-1725, 2003. doi:10.1111/1468-0262.00467.

MENDONÇA, T. G. **Efeitos da heterogeneidade institucional sobre o comércio bilateral de produtos agropecuários, 2005 a 2009**. 2011. 124 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Departamento de Economia Rural, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2011.

OECD. **Directorate for Science, Technology and Industry**. Disponível em: <http://www.oecd.org/dataoecd/43/41/48350231.pdf>. Acesso em: mai. 2020.

OHLIN, B. **Interregional and international trade**. Harvard University Press, Cambridge, 1935.

PROUDMAN, J.; REDDING, S. Evolving patterns of international trade. **Review of international economics**, v. 8, n. 3, p. 373-396, 2000.

ROMALIS, J. Factor proportions and the structure of commodity trade. **American Economic Review**, v. 94, n. 1, p. 67-97, 2004.

SANIDAS, E.; SHIN, Y. Comparison of revealed comparative advantage indices with application to trade tendencies of East Asian countries. In: **9th Korea and the World Economy Conference**, Incheon. 2010.

SCHOTT, P. K. Across-product versus within-product specialization in international trade. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 119, n. 2, p. 647-678, 2004.

SILVA, F. A. **Desenvolvimento do sistema financeiro e exportações brasileiras: uma análise para o período de 1995 a 2014**. 2016. 107 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Departamento de Economia Rural, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2016.

VANDENBUSSCHE, H. Quality in exports. **Directorate General Economic and Financial Affairs (DG ECFIN), European Commission**, 2014.

VERHOOGEN, E. A. Trade, quality upgrading, and wage inequality in the Mexican manufacturing sector. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 123, n. 2, p. 489-530, 2008. doi:10.1162/qjec.2008.123.2.489.

VOLLRATH, T. L. A theoretical evaluation of alternative trade intensity measures of revealed comparative advantage. **Weltwirtschaftliches Archiv**, v. 127, n. 2, p. 265-280, 1991.

WHANG, U. Comparative advantage, product quality, and the competitiveness of firms. **Journal of Korea Trade**, 2017.

WANG, L.; ZHUANG, R.; HUANG, S.; ZHAO, Y. Quality Competition Versus Price Competition: Why Does China Dominate the Global Solar Photo-Voltaic Market?. **Emerging Markets Finance and Trade**, v. 55, n. 6, p. 1326-1342, 2019.

WANG, J-Y; BLOMSTRÖM, M. Foreign investment and technology transfer: A simple model. **European economic review**, v. 36, n. 1, p. 137-155, 1992.

WITS. **World Integrated Trade Solution. Trade Data (UM Comtrade)**. 2020. Disponível em: <http://wits.worldbank.org/WITS/WITS/Results/Queryview/QueryView.aspx?Page=DownloadandViewResults> Acesso em: 20 mai. 2020.

WORLD BANK. **World Bank Country and Lending Groups**. 2020. Disponível em: <https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519-world-bank-country-and-lending-groups> Acesso em: 05 mai. 2020.

WORLD BANK. **World Development Indicators. 2020**. Disponível em: <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators> Acesso em: 15 mai. 2020.

YU, R.; CAI, J.; LEUNG, P. S. The normalized revealed comparative advantage index. **The Annals of Regional Science**, v. 43, n. 1, p. 267-282, 2009.

## APÊNDICE

Apêndice A - Relação entre vantagem comparativa revelada e qualidade/preço das exportações para a indústria de alta tecnologia de 2008 a 2016

Variables	(1) SRCA	(2) WRCA	(3) ARCA	(4) ln(BI)	(5) NRCA
2008	0,201*** (0,0193)	0,0429*** (0,00265)	7,700*** (0,828)	0,0749*** (0,00650)	108,1*** (17,35)
2009	0,0288 (0,0210)	0,0214*** (0,00679)	1,735* (1,024)	0,0266*** (0,00712)	6,160 (14,84)
2010	0,0831*** (0,0215)	0,0384*** (0,00635)	7,303*** (1,089)	0,0395*** (0,00722)	63,46*** (13,91)
2011	0,0902*** (0,0194)	0,0190*** (0,00367)	8,430*** (1,400)	0,0449*** (0,00652)	49,11*** (16,89)
2012	0,218*** (0,0194)	0,0467*** (0,00251)	9,946*** (1,098)	0,0879*** (0,00653)	67,47*** (13,60)
2013	0,141*** (0,0204)	0,0399*** (0,00355)	7,316*** (1,528)	0,0662*** (0,00711)	4,591 (15,18)
2014	0,169*** (0,0204)	0,0558*** (0,00584)	5,241*** (1,487)	0,0682*** (0,00690)	11,12 (16,34)
2015	0,170*** (0,0197)	0,0371*** (0,00396)	5,015** (1,988)	0,0679*** (0,00657)	5,286 (21,96)
2016	0,184*** (0,0200)	0,0654*** (0,00552)	9,111*** (1,079)	0,0738*** (0,00697)	34,53* (18,65)

Nota: Erros robustos entre parênteses. \*\*\* Significativo a 1%; \*\* Significativo a 5%; \* Significativo a 10%. Todas as estimativas incluem dummies de país e produto exportador ou importador (HS 4 dígitos). Todas as regressões foram estimadas de acordo com a equação (14), mas apenas a variável de interesse foi mantida para reduzir o tamanho da tabela.

Fonte: Resultados da pesquisa.

Apêndice B - Relação entre vantagem comparativa revelada e qualidade/preço das exportações para a indústria de baixa tecnologia de 2008 a 2016

Variables	(1) SRCA	(2) WRCA	(3) ARCA	(4) ln(BI)	(5) NRCA
2008	-0,178*** (0,00455)	-0,0118*** (0,000506)	-7,043*** (0,658)	-0,0530*** (0,00155)	-1,280*** (44,18)
2009	-0,173*** (0,00451)	-0,00967*** (0,000450)	-4,872*** (0,333)	-0,0522*** (0,00154)	-685,2*** (38,38)
2010	-0,205*** (0,00459)	-0,0105*** (0,000504)	-10,14*** (0,560)	-0,0598*** (0,00159)	-1,082*** (32,61)
2011	-0,178*** (0,00405)	-0,00847*** (0,000425)	-4,518*** (0,394)	-0,0528*** (0,00137)	-698,7*** (42,91)
2012	-0,193*** (0,00476)	-0,0161*** (0,000626)	-11,65*** (0,708)	-0,0589*** (0,00164)	-861,9*** (34,41)
2013	-0,157*** (0,00428)	-0,00817*** (0,000481)	-6,433*** (0,385)	-0,0461*** (0,00144)	-763,1*** (28,36)
2014	-0,178*** (0,00441)	-0,00950*** (0,000450)	-7,123*** (0,467)	-0,0543*** (0,00146)	-509,7*** (33,11)
2015	-0,178*** (0,00420)	-0,0116*** (0,000432)	-4,143*** (0,331)	-0,0533*** (0,00138)	-534,4*** (29,34)
2016	-0,186*** (0,00433)	-0,0141*** (0,000519)	-8,244*** (0,421)	-0,0548*** (0,00145)	-662,9*** (27,44)

Nota: Erros robustos entre parênteses. \*\*\* Significativo a 1%; \*\* Significativo a 5%; \* Significativo a 10%. Todas as estimativas incluem dummies de país e produto exportador ou importador (HS 4 dígitos). Todas as regressões foram estimadas de acordo com a equação (14), mas apenas a variável de interesse foi mantida para reduzir o tamanho da tabela.

Fonte: Resultados da pesquisa.