

# Uma Nota Sobre Modelos Gravitacionais Aplicados à Exportação de Café de Brasil, Colômbia e Peru

Jorge Luis Sanchez Arevalo\*

Álison Maxwell Ferreira de Andrade†

Giuliano Alves Borges e Silva‡

**Sumário:** 1. Introdução; 2. Fundamentação teórica; 3. Metodologia; 4. Resultados e discussões; 5. Conclusões.

**Palavras-chave:** Café, Exportação, América do Sul.

**Códigos JEL:** F10, Q17, N56.

Este trabalho avalia os determinantes da oferta de exportação de café do Brasil, Colômbia e Peru. A escolha de três países é justificada porque são os mais representativos na América do Sul no que diz respeito aos países exportadores. O tempo de estudo compreende o intervalo de 2000 a 2013. Para cumprir o objetivo, exploram-se diversas metodologias através da abordagem do modelo gravitacional. Variáveis tais como: renda, preço, distância geográfica, taxa de câmbio e índice de liberdade de negócios são definidos na análise. O modelo mostra resultados robustos que vão de acordo com a teoria econômica. As variáveis explicativas mostram diferentes sinais, esperados ou não, segundo cada país analisado em relação à teoria. Conclui-se que fatores como distância geográfica, preços e a facilidade de fazer negócios são determinantes nos três países para explicar a oferta do café.

*This paper evaluates the determinants of coffee export supply from Brazil, Colombia and Peru. The choice of three countries is justified because they are the most representative in South America in respect to exporting countries. The study time comprises the interval from 2000 to 2013. To meet the objective, explores different methodologies by the gravity model approach. Variables such as: income, price, geographical distance, exchange rate and business freedom index is defined for the analysis. The model shows robust results that go according to economic theory. The explanatory*

\*Universidade de São Paulo, Faculdade de Economia Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto (USP/FEA-RP). Avenida dos Bandeirantes, 3900. Monte Alegre, Ribeirão Preto, SP, Brasil. CEP 14040-900. Email: [jsarevalo@usp.br](mailto:jsarevalo@usp.br)

†Universidade de São Paulo, Faculdade de Economia Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto (USP/FEA-RP). Email: [alison.andrade@ufms.br](mailto:alison.andrade@ufms.br)

‡Universidade de São Paulo, Faculdade de Economia Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto (USP/FEA-RP). Email: [nanoabs@gmail.com](mailto:nanoabs@gmail.com)



*variables show different signs, expected or not, according to each country analyzed in relation to the theory. It is concluded that factors such as geographical distance, price and ease of doing business are determinants in the three countries to explain the offer of coffee.*

## 1. INTRODUÇÃO

O café é uma cultura de importância no agronegócio de Brasil, Colômbia e Peru. Até o ano 2011 o Brasil ocupou o primeiro lugar no ranking de exportadores mundiais, enquanto a Colômbia e o Peru ocupavam, respectivamente, a terceira e a quarta colocação (FAO/ESS, 2014). No cenário mundial o Brasil é amplamente conhecido por ser o maior produtor e exportador desta commodity, também a Colômbia por produzir e exportar grãos de qualidade. No caso do Peru, o país mostra-se emergente no comércio mundial deste produto, sendo que nos últimos anos ganhou reconhecimento mundial por produzir grãos de qualidade. Ante tal, é inerente compreender ainda os principais mercados importadores do café. Segundo a FAO/ESS (2014), até o ano de 2011 os principais importadores mundiais desse produto foram Estados Unidos, Alemanha e Japão, os quais também são os principais mercados de destino das exportações de café de Brasil, Colômbia e Peru.

Com efeito, fazer um comparativo dos três países exportadores com a finalidade de analisar fatores e/ou variáveis determinantes da oferta de exportação de café, justifica a importância do estudo. Assim sendo, este estudo objetiva-se a responder em que medida as variáveis: renda, preço, distância geográfica, taxa de câmbio e índice de liberdade de negócios explicam a oferta de exportação praticada por cada um dos países ofertantes.

### 1.1. Participação dos Estados Unidos, Alemanha e Japão nas exportações de café do Brasil, Colômbia e Peru.

Estados Unidos é o mercado de destino mais importante em América, Alemanha e Japão o mais importante da Europa e Ásia, isto para cada um dos três países exportadores. O principal país de destino das exportações de café do Brasil, no período 2000–2013 é Alemanha, seguido por Estados Unidos, com média de 20% e 18% respectivamente (UN Comtrade, 2014). Também o Japão é um mercado importante, constituindo o destino de aproximadamente 9%, no mesmo período. No geral, os três países são o destino de aproximadamente 50% da exportação total de café do Brasil ao mundo.

No caso da Colômbia, o principal país de destino da exportação de café, no período 2000–2013, foi Estados Unidos com média de 37% em relação ao total exportado (UN Comtrade, 2014). Mercados importantes de destino são Alemanha e Japão, para o mesmo período estes países foram os destinos em média de aproximadamente 12% e 14% (UN Comtrade, 2014). Em suma, os três países são o destino de aproximadamente 63% do total exportado. Neste ponto constatou-se que à Colômbia perdeu participação no mercado alemão, entretanto apresentou ganho no mercado japonês. A saber, a crescente oferta praticada por Colômbia ao mercado Japonês é constatada pela atratividade dos preços, sendo que os preços de importação que o Japão paga são maiores em comparação aos outros dois países importadores em estudo.

Para o Peru, verifica-se que os países de Estados Unidos e Alemanha foram o destino de aproximadamente 25% e 34%, em média respectivamente, no período 2000–2013 (UN Comtrade, 2014). Um mercado menos importante é o japonês, sendo destino de aproximadamente 2%. Em suma, os três países são responsáveis por aproximadamente 61% do total exportado. Bem é certo que o percentual das exportações de café do Peru ao Japão não é expressivo quanto aos outros países mencionados, porém é o mais importante do mercado asiático. A eleição deste mercado para a análise esta relacionada com a adequação ao modelo gravitacional, justificada em parágrafos posteriores.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A produção e comércio de bens e serviços perfazem importantes fatores que induzem as nações a pensarem e planejarem o tema competitividade. Os fatores de produção existentes, tais como trabalho, matérias primas, infraestrutura e capital, além da dotação de fatores como tecnologia, estrutura de mercado e economias de escala, cumprem um papel fundamental neste processo do comércio internacional (Krugman & Obstfeld, 2010).

As primeiras teorias que discutem o tema competitividade são decorrentes do princípio das vantagens absolutas, de Smith (2002); e do princípio das vantagens comparativas, de Ricardo (2003). Krugman & Obstfeld (2010) lembram que a teoria das vantagens absolutas é útil para explicar somente uma parte da dinâmica do comércio internacional, sendo inócua para os casos onde os países que pleiteiam inserir-se no mercado mundial não possuem vantagens absolutas na produção de bens e serviços. Neste ínterim, diante da supracitada lacuna, surge a teoria das vantagens comparativas de Ricardo (2003), a qual sustenta que os ganhos no comércio só podem ser obtidos na existência de vantagens comparativas, ou seja, nas situações onde os países especializam-se na produção e comercialização dos bens e serviços cuja desvantagem absoluta de produção seja menor.

A seguir, Mill (2008), estuda os preços como sendo um fator determinante no comércio internacional, sendo esta análise conhecida como “valores internacionais”. Em função dos preços a oferta e conseqüentemente o ganho e/ou perda de participação de mercado em cada um dos países demandantes, são condicionados. Não se pode desconsiderar que os preços também são influenciados pela condição (microambiente) dos países demandantes e do momento atual da economia, tal fato pode ser explicado pelo índice de liberdade de negócios que cada economia apresenta.

Posteriormente, Heckscher–Ohlin e Stolper–Samuelson abordam as relações de custo e oportunidades; e Porter a aplicação de estratégias. A teoria de Heckscher–Ohlin postula que um país exportará um bem intensivo em seu fator abundante de produção, e importará o bem que exija a utilização de seu fator escasso e caro de produção Morrow (2010). A teoria de Stolper–Samuelson menciona que o intercâmbio beneficia o fator de produção abundante em comparação ao fator escasso de um país, sendo que o preço dos fatores depende do preço de mercado do bem produzido Jones (1992). Porter (2002) ressalta a importância da adoção de estratégias, tais como diferenciação, inovação e marketing no âmbito do comércio internacional, o qual deve causar uma boa impressão, propiciando a demanda.

Outros fatores a serem observados são as tarifas sobre as importações, os subsídios às exportações e os acordos de cooperação comercial. A saber, as tarifas sobre as importações restringem a entrada de bens e serviços estrangeiros em uma determinada economia; os subsídios às exportações, como o próprio termo indica, estimulam a venda de bens e serviços de um país a outro; ao passo que os acordos de comércio definem regras — tais como isenções tarifárias.

## 3. METODOLOGIA

O contexto de abordagem econométrica para análise de estudos envolvendo modelo gravitacional, esta assume diversas formas. Assim, tem-se o método de mínimos quadrados ordinários pooled (dados empilhados), o método de efeitos fixos (EF) e aleatórios (EA), os quais são estimados a partir da adoção de um modelo de dados em painel. Também, o método Poisson Pseudo-Maximum-Likelihood (PPML). No geral estas três abordagens são as mais usuais neste tipo de análise. O método de dados empilhados é o mais simples e frágil frente às críticas, dado que a não consideração dos efeitos individuais dos países resultam em problemas de viés, além disso, a estimação deste método não é robusta em comparação aos outros mencionados. Também, os modelos estimados a partir do modelo de dados em painel, os EF e EA, são suscetíveis de críticas por não levarem em consideração tais características. Entretanto, o método de EF é amplamente utilizado em estudos relacionados ao tema em questão, dado que permite controlar



a heterogeneidade entre os países resultado das diferenças de natureza diversas não observáveis.<sup>1</sup>

Neste contexto, [Silva & Tenreyro \(2006\)](#) propuseram utilizar PPML, com a finalidade de lidar com problema de falta de observações e valores nulos na amostra. Assim, os autores concluem que o método proposto é superior ao de EF, por ter apresentado estimativas não-viesadas em suas simulações Monte Carlo. Em suma, este estudo parte da abordagem teórica do modelo gravitacional, considera-se para tal os diversos métodos descritos anteriormente.

Utilizado pela primeira vez por [Tinbergen \(1962\)](#) e posteriormente por [Linnemann \(1966\)](#) o modelo gravitacional indica que os fluxos de comércio são determinados por forças de atração (quer isto dizer, tamanho da economia no modelo econômico e massa do corpo, na teoria da física) e por forças de repulsão (no caso econômico distâncias entre os países, e na física distância entre os corpos). Com a finalidade de dar um embasamento teórico a este tipo de análise, [Anderson \(1979\)](#) desenvolveu uma contextualização teórica baseado nas preferencias do tipo Cobb-Douglas e elasticidade de substituição constante (Função CES), sendo a abordagem em ambos os casos, a diferenciação de produtos de cada país de origem.

Na atualidade o estudo desenvolvido por [Anderson & van Wincoop \(2003\)](#) é considerado como a abordagem padrão da literatura de comércio exterior. Estes autores, com base na teoria já existente desenvolveram um modelo derivado a partir das preferencias tipo CES sujeitas à restrição orçamentária e combinando com condições de equilíbrio de mercado. Assim, segundo os autores, os fluxos do comércio não dependem apenas dos custos entres dos países parceiros, mas também do custo de comércio dos outros países parceiros.

### 3.1. Equações estimadas

As variáveis em estudo são exportações de café, renda proxy do PIB, distância geográfica, preços internacionais do café, índice de liberdade de negócios e taxa de câmbio.

Equação definida para o Brasil:

$$\ln(xcb_{ijt}) = \alpha + \beta_1 \ln(gdp_{xit}) + \beta_2 \ln(gdp_{m_{tj}}) + \beta_3 \ln(D_{ij}) + \beta_4 \ln(PI_t) + \beta_5 \ln(IB_{jt}) + \beta_6 \ln(tc_{jt}) + \mu_{ijt}. \quad (1)$$

Equação definida para a Colômbia:

$$\ln(xcc_{ijt}) = \alpha + \beta_1 \ln(gdp_{xit}) + \beta_2 \ln(gdp_{m_{tj}}) + \beta_3 \ln(D_{ij}) + \beta_4 \ln(PI_t) + \beta_5 \ln(IB_{jt}) + \beta_6 \ln(tc_{jt}) + \mu_{ijt}. \quad (2)$$

Equação definida para o Peru:

$$\ln(xcp_{ijt}) = \alpha + \beta_1 \ln(gdp_{xit}) + \beta_2 \ln(gdp_{m_{tj}}) + \beta_3 \ln(D_{ij}) + \beta_4 \ln(PI_t) + \beta_5 \ln(IB_{jt}) + \beta_6 \ln(tc_{jt}) + \mu_{ijt}. \quad (3)$$

Os dados de exportação de café (Milhões de US\$) foram coletados junto as seguintes instituições: do Brasil (XCB) por meio da plataforma Aliceweb disponibilizada pelo [MDIC \(2014\)](#). Da Colômbia (XCC) foram coletados por meio do site da [DIAN \(2014\)](#). Para o Peru (XCP) foram coletados por meio do site do [MINAGRI \(2014\)](#). Os dados distância — Km (D) — foram coletados através da plataforma [Google Maps](#), para tal considerou-se a distância entre as cidades principais, metodologia similar a utilizada pelo centro de pesquisa francês no campo da economia internacional (CEPII). Os dados do preço internacional do café (PI) foram coletados das informações disponibilizadas pela [ICO \(2014\)](#). Os índices de liberdade de

<sup>1</sup>Mencionam-se os estudos de [Kapuya, Chinembiri & Kalaba \(2014\)](#); [Otor \(2014\)](#) e [Ramondo \(2014\)](#).

negócios (ILB), coletado do site da [Heritage Foundation](#).<sup>2</sup> A taxa de câmbio (TC) real brasileiro/dólar, peso colombiano/dólar e sol peruano/dólar, e renda (GDP), para o qual se usou o Produto Interno Bruto (PIB) como proxy, foram coletados a partir das seguintes instituições: [BACEN \(2014\)](#), [Banrep \(Cano, Vallejo, Caicedo, Amador & Tique, 2012\)](#) e [BCRP \(2014\)](#).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na [Tabela 1](#) verificam-se os resultados da estimação da equação equação (1). Observa-se que nos quatro métodos estimados todas as variáveis explicativas são estatisticamente significativas, a exceção da variável distância no método do EF. A constante também é estatisticamente significativa em cada um dos métodos estimados à exceção do método PPML.

Pelo método “*pooled*” os sinais das variáveis LGDP\_x, LD, LPI, LILB, LTC estão de acordo com a teoria. Um aumento da LXCB é acompanhado por aumento na renda de forma positiva, também o aumento de LPI afeta positivamente as exportações. O índice LILB mostra que os mercados de destino respondem positivamente as exportações, assim como a valorização da LTC, toda vez que, a desvalorização da moeda local aumentaria as intenções de oferta de exportação do mercado de origem. A variável LD mostra que a distância não favorece o comércio o que ratificado pela teoria.

O método de EF mostra resultados (sinais) muito similares ao do método *pooled* a diferença LGDP\_x, com sinal positivo e, portanto, esperado, assume-se que o aumento de renda do mercado importador tende a ser acompanhado por aumento das exportações do exportador de maneira positiva. O método do EA combina com os resultados do método *pooled* tanto em sinais, como em significância estatística. Pelo teste de Hausman o método do EF parece ser o mais adequado.<sup>3</sup> Intuitivamente o resultado faz sentido, toda vez que é de esperar os resultados (sinais) observados em cada uma das variáveis explicativas, além disso, é de esperar que existam efeitos não observáveis para os países.

De maneira a determinar a robustez do método *pooled*, usou-se o teste Reset. Este teste foi formulado por [Ramsey \(1969\)](#), que tem como hipótese nula, que o modelo não apresenta variáveis omitidas. Assim, observando o valor do teste rejeita-se a hipótese nula, portanto os outros modelos são preferíveis. Por sua vez, entre o método de EF, EA e PPML, [Silva & Tenreiro \(2006\)](#) sustentam que o PPML apresenta maior robustez, como já mencionado anteriormente, o que também é validado por [Weeks \(2014\)](#).

Sendo assim, pelo método PPML tem-se que variações positivas das variáveis LGDP\_x, LPI, LILB, LTC afetam de maneira positiva a oferta de exportação de café do Brasil. A variável LD apresenta resultado desejado, toda vez que quanto maior a distância for, o efeito no comércio será negativo. Portanto, mediante este ultimo resultado, se valida à hipótese de que a distância funciona como um entrave no intercâmbio antes os países.

Neste ponto chama atenção o valor da elasticidade de LGDP\_x e LPI, toda vez que dado à variação de 1%, a oferta de exportação tende a ser acompanhada em 16,8% pela renda e em 8,5% pelos preços internacionais. Finalmente, com relação ao grau de predição para o método PPML, pelo  $R^2$  observa-se que o nível de explicação das variáveis é robusto, toda vez que as variáveis inclusas no modelo predizem em 87,8% a variável explicada.

Considerando a robustez do método PPML, neste ponto passamos a interpretar os resultados dos coeficientes, bem como explicar os resultados dos testes de adequação dos métodos *pooled*, EF e EA, por meio do teste Reset e teste de Hausman. Na [Tabela 2](#) observam-se os resultados da estimação da equação (2), para cada um dos métodos estimados. Pelo teste reset, significativo a 1% conclui-se que o método *pooled* não é o adequado para explicar o problema em questão, considerando que o teste

<sup>2</sup>O índice assume valores de entre 0 a 100, assim que, quanto maior for índice maior a liberdade de negócios observada em determinado país.

<sup>3</sup>O teste de Hausman considera como hipótese nula de que a diferença entre os coeficientes estimados em relação ao coeficiente estimado no modelo efeito fixo (EF) padrão, não é sistemática ([Weeks, 2014](#)).

**Tabela 1.** Resultado da estimação do modelo definido para o Brasil, por diversos métodos.

Variáveis	<i>Pooled</i>	Efeito Fixo	Efeito Aleatório	PPML
LGDP_x	1,906*** (0,357)	0,667* (0,385)	1,906*** (0,357)	0,168*** (0,027)
LGDP_m	-0,212*** (0,039)	2,508*** (0,689)	-0,212*** (0,039)	-0,018*** (0,003)
LD	-1,103*** (0,071)	-0,012 (0,171)	-1,103*** (0,071)	-0,096*** (0,005)
LPI	0,965*** (0,141)	1,136*** (0,121)	0,956*** (0,141)	0,082*** (0,011)
LILB	0,678** (0,289)	0,488** (0,245)	0,678** (0,289)	0,056*** (0,022)
LTC	0,623*** (0,188)	0,704*** (0,158)	0,623*** (0,188)	0,054*** (0,017)
Constante	-10,584** -4,384	-44,918*** -7,902	-10,584** -4,384	0,491 (0,323)
Observações	163	163	163	163
Grupos		3	3	3
R <sup>2</sup>	0,882	0,893	0,852	0,878
Teste F	201,505***	223,501***		
Teste de Hausman		73,58***		
Log Likelihood	-17,395	13,195		-361,267
Teste reset	2,05*			

Notas: Erros-padrão entre parênteses. Para os métodos EF e EA, é reportado o R-quadrado "within groups".  
 \*\*\* Significância a 1%; \*\* Significância a 5%; \* Significância a 10%.

Reset denota a omissão de variáveis no modelo. Pelo teste de hausman, significativo a 1% para definir o método adequado entre o EF e EA, o método do EF mostra ser o adequado, além disso, apresenta resultados estatísticos mais significativos.

Pelo método PPML observa-se resultados com sinais esperados para as variáveis renda, LPI e LD e não esperado para LTC e LILB. A oferta de exportação é favorecida por variações positivas em LGDP\_x, LGDP\_m e LPI, entretanto, variações positivas de LTC, LILB e LD tende a diminuir as intenções de oferta de exportação de café de Colômbia, ressaltando que o resultando da distância condiz com teoria. Os efeitos mais importantes que favorecem a oferta de exportação são observados na elasticidade das variáveis, renda dos mercados de destino e preços internacionais. Assim, dado à variação de 1% na renda dos mercados de destino (importadores), e no preço, as intenções de oferta de exportação dos mercados de destino tendem a aumentar em 7,8% e 4,4%, respectivamente. Finalmente, considerando a predição por meio do valor de R<sup>2</sup> para o método PPML, observa-se que o modelo prediz em 78,7% a variável explicada.

Na Tabela 3 são verificados os resultados da estimação do modelo (3). O valor significativo do teste Reset mostra que o método *pooled* não é o adequado para a análise, dado que denota que o modelo apresenta variáveis omitidas. Pelo teste de Hausman, dado o valor não significativo do teste conclui-se que o método do EA é preferível. Do método PPML, chama a atenção os resultados, sendo que cada variável mostra sinal esperado, porém algumas destas não significativas estatisticamente, as quais são LGDP e TC. Por sua vez, variações positivas da variável LGDP, LPI, LILB e LTC afetam positivamente as intenções de oferta de exportação de café do Peru para os mercados de destino em análise. Vale ressaltar que o aumento da distância entre os mercados tende a diminuir o comércio, assim, que quando maior for

**Tabela 2.** Resultado da estimação do modelo definido para a Colômbia, por métodos diversos.

Variáveis	<i>Pooled</i>	Efeito Fixo	Efeito Aleatório	PPML
LGDP_x	0,084 (0,127)	-0,442*** (0,167)	0,085 (0,127)	0,008 (0,011)
LGDP_m	0,879*** (0,045)	5,265*** (0,961)	0,879*** (0,045)	0,078*** (0,004)
LD	-0,183*** (0,053)	-0,167*** (0,051)	-0,184*** (0,054)	-0,017*** (0,005)
LPI	0,491*** (0,132)	0,553*** (0,126)	0,491*** (0,132)	0,044*** (0,012)
LILB	-1,461*** (0,326)	-1,572*** (0,318)	-1,457*** (0,327)	-0,131*** (0,028)
LTC	-0,196 (0,324)	-0,587** (0,318)	-0,196 (0,324)	-0,017 (0,031)
Constante	2,317 -1,618	-59,459*** -13,625	2,302 -1,618	1,625*** (0,151)
Observações	168	168	168	168
Grupos		3	3	3
R <sup>2</sup>	0,782	0,525	0,462	0,787
Teste F	96,024	83,271		
Teste de Hausman		20,72***		
Log Likelihood	-49,204	-38,676		-358,326
Teste reset	9,09***			

Notas: Erros-padrão entre parênteses. Para os métodos EF e EA, é reportado o R-quadrado “within groups”.  
\*\*\* Significância a 1%; \*\* Significância a 5%; \* Significância a 10%.

à distância à troca entre o mercado é desfavorecido. As elasticidades mais importantes são observadas em LILB e LTC, afetam em 38,7% e 31,7% respectivamente, as intenções de oferta de exportação. Mediante este resultado, observa-se que os mercados de destino em análise são determinantes neste contexto, dado que o LILB apresenta uma elasticidade alta, mesmo que não sendo significativa estatisticamente.

Além disso, pelo valor da elasticidade da LTC, observa-se que as exportações tendem a ser acompanhada por valorização da moeda estrangeira. Historicamente, as exportações peruanas são influenciadas facilmente pela valorização da moeda estrangeira (Mincetur, 2014), ainda assim, taxas cambiais desvalorizadas tendem a se relacionar com políticas de crescimento no longo prazo.<sup>4</sup>

Finalmente, é importante fazer um parêntese, respeito à predição das variáveis explicativas, dado o baixo valor do R<sup>2</sup>. O valor baixo da predição pode ser explicado pela eleição dos mercados de destino, considerando que se analisaram três mercados, sendo que o mercado japonês não é significativo para o Peru, (mas sim para Brasil e Colômbia, tal como explicado inicialmente), já que participa em média com 2% das exportações. Em suma os mercados de Bélgica e Holanda são mais atrativos para as exportações de café do Peru em comparação com o mercado japonês (UN Comtrade, 2014). Contudo, a análise aqui observada mostra resultados importantes.

<sup>4</sup>Rodrik (2007) tem sustentado que a taxa de câmbio é uma variável estratégica ao crescimento. Segundo o autor, existe uma relação entre crescimento de longo prazo e taxas cambiais desvalorizadas, mas isso apenas para países em desenvolvimento.





**Tabela 3.** Resultado da estimação do modelo definido para o Peru, por métodos diversos.

Variáveis	<i>Pooled</i>	Efeito Fixo	Efeito Aleatório	PPML
LGDP_x	0,249	0,429	0,257	0,028
	-0,832	-0,445	-0,832	-0,092
LGDP_m	0,206	2,912	0,206	0,022
	-0,182	-1,825	-0,182	-0,015
LD	-2,532***	-2,439***	-2,529***	-0,283***
	-0,461	-0,208	-0,461	-0,051
LPI	0,726	0,914***	0,726	0,079*
	-0,482	-0,218	-0,482	-0,048
LILB	3,381**	-0,059	3,382**	0,387**
	-1,337	-0,621	-1,334	-0,151
LTC	2,837	3,758**	2,837	0,317
	-3,792	-1,743	-3,791	-0,434
Constante	3,431	-27,609	3,431	1,563
	-13,689	-25,918	-13,689	-1,565
Observações	163	163	163	163
Grupos		3	3	3
R <sup>2</sup>	0,302	0,601	0,534	0,311
Teste F	11,601***	121,267***		
Teste de Hausman		1,74		
Log Likelihood	-286,765	-152,279		-358,122
Teste reset	3,77***			

Notas: Erros-padrão entre parênteses. Para os métodos EF e EA, é reportado o R-quadrado “within groups”.  
 \*\*\* Significância a 1%; \*\* Significância a 5%; \* Significância a 10%.

## 5. CONCLUSÕES

Constatou-se que a oferta de exportação de café do Brasil é afetada positivamente por variáveis externas tais como LPI e LTC. Além disso, o ILB dos mercados de destino é determinante neste contexto. Conclui-se neste ponto, que existem evidências de que a exportação realizada pelo Brasil é sensível às variações da LTC e LPI.

A teoria que sustenta o método gravitacional, no que diz respeito à distância geográfica, é validada neste estudo, desse modo, a distância geográfica é determinante no processo de trocas entre países. Portanto, para os três países e em todos os métodos estimados, observa-se que quanto maior for a distância as trocas entre os países tende a diminuir.

No caso da Colômbia, determinou-se que o LPI afeta positivamente as intenções de oferta de exportação. Considerando a variável renda do importador (PIB), identifica-se a importância do tamanho da economia do país de destino, a qual mostra coeficiente positivo e significativo, o qual está de acordo com o esperado. Portanto, pode-se dizer que existem evidências de que o tamanho da economia do país de origem (exportador) e destino (importador) determinam as trocas entre os países para este produto. Neste mesmo contexto, observou-se que a variável LTC (para o caso da Colômbia) não afeta positivamente as intenções de oferta de exportação, toda vez que uma valorização do dólar não induziria a um aumento da oferta. Também, pelo LILB conclui-se que existe limitação para fazer negócios entre os países, toda vez que o coeficiente mostra sinal negativo e contraio ao esperado.

Para a exportação de café do Peru, os resultados obtidos mostram que o LPI e a facilidade de poder fazer negócios entre estes países são determinantes na oferta de exportação. Também, com base nos



resultados da variável renda, de que existem evidências de que o tamanho da economia entre os países de origem (exportador) e destino (importador) é importante no intercâmbio comercial. De igual maneira, a variável LTC mostra que a desvalorização da moeda local induz ao aumento da oferta de exportação do produto, toda vez que dada esta situação tende-se a ter um benefício maior.

No geral, para a variável LILB, conclui-se que quanto melhor o ambiente de negócios de determinado país de destino (importador) o fluxo de troca será favorecido, considerando tudo o mais constante. Finalmente, ao analisar os resultados segundo cada método utilizado, as magnitudes dos coeficientes diferem de acordo com a especificação do método adotado. Em alguns casos, assumindo sinais contrários ao esperado pela teoria e não significativos (esperava-se que os sinais dos coeficientes sejam positivos, a exceção da variável distância).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson, J. E. (1979). A theoretical foundation for the gravity equation. *The American Economic Review*, 69(1), 106–116.
- Anderson, J. E., & van Wincoop, E. (2003). Gravity with gravitas: A solution to the Border Puzzle. *American Economic Review*, 93(1), 170–192. doi: 10.1257/00028280321455214
- BACEN. (2014). *Indicadores econômicos consolidados*. Banco Central do Brasil. Disponível em: <http://www.bcb.gov.br/?INDECO>
- BCRP. (2014). *Estadísticas*. Banco Central de Reserva del Perú. Disponível em: <http://www.bcrp.gob.pe/estadisticas.html>
- FAO/ESS. (2014). *FAOSTAT Database*. Acessado em 12 de outubro de 2014: <http://faostat3.fao.org/home/E>
- UN Comtrade. (2014). *UN Comtrade database*. Acessado em 14 de agosto de 2014: <http://comtrade.un.org/data/>
- Cano, C. G., Vallejo, C., Caicedo, E., Amador, J. S. & Tique, E. Y. (2012, maio). *El mercado mundial del café y su impacto en Colombia* (Borradores de Economía N° 710). Banco de la República. Disponível em: <http://www.banrep.gov.co/es/borrador-710>
- DIAN – Siex. (2014). *Sistema Estadístico de Comercio Exterior de la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales de Colombia*. Disponível em: <http://websiex.dian.gov.co>
- Google Maps. (2014). *Serviço para visualização de mapas e imagens de satélite*. Disponível em: <http://maps.google.com.br>
- Heritage Foundation. (2014). *Index of economic freedom*. Disponível em: <http://www.heritage.org/index/explore>
- ICO. (2014). *Trade statistics tables*. International Coffee Organization (ICO). Disponível em: [http://www.ico.org/trade\\_statistics.asp](http://www.ico.org/trade_statistics.asp)
- Jones, R. W. (1992). Factor scarcity, factor abundance and attitudes towards protection: The 3×3 model. *Journal of International Economic Integration*, 7(1), 1–19.
- Kapuya, T., Chinembiri, E. K. & Kalaba, M. W. (2014). Identifying strategic markets for South Africa's citrus exports. *Agrekon*, 53(1), 124–158. doi: 10.1080/03031853.2014.887908
- Krugman, P. R., & Obstfeld, M. (2010). *Economia internacional* (8ª ed.). Pearson Prentice Hall.
- Linnemann, H. (1966). *An econometric study of international trade flows*. Amsterdam: North-Holland.
- MDIC – Sistema Alice Web. (2014). *Sistema Alice Web* [Sistema de análise das informações de comércio exterior via internet do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior]. Acessado em 30 de julho de 2014: <http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/>
- Mill, J. S. (2008). *Principios de economía política* (Vol. 2). Madrid: Síntesis.



- MINAGRI – Sissex. (2014). *Comercio exterior para el agro*. Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI). Acessado em 04 de outubro de 2014: <http://sistemas.minagri.gob.pe/sissex/>
- Mincetur. (2014). *Comercio exterior*. Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. Acessado em 18 de outubro: <http://www.mincetur.gob.pe/newweb/Default.aspx?tabid=124>
- Morrow, P.M. (2010). Ricardian–Heckscher–Ohlin comparative advantage: Theory and evidence. *Journal of International Economics*, 82(2), 137–151.
- Otor, S. A. (2014). Japan’s official development assistance and exports to Asian countries: The donor’s perspective. *Institutions and Economies*, 6(3), 60–91. Disponível em: <http://e-journal.um.edu.my/public/article-view.php?id=6806>
- Porter, M. (2002). *Ventaja competitiva*. Alay Ediciones.
- Ramondo, N. (2014). A quantitative approach to multinational production. *Journal of International Economics*, 93(1), 108–122.
- Ramsey, J. B. (1969). Tests for specification errors in classical linear least-squares regression analysis. *Journal of the Royal Statistical Society, Series B (Methodological)*, 31(2), 350–371. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/2984219>
- Ricardo, D. (2003). *Principios de economía política y tributación*. Ediciones Pirámide.
- Rodrik, D. (2007). The real exchange rate and economic growth: Theory and evidence [Kennedy School of Government manuscript]. In *Center for global development*. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.554.1195&rank=1>
- Silva, J. M. C. S., & Tenreyro, S. (2006). The log of gravity. *The Review of Economics and Statistics*, 88(4), 641–658. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/40043025>
- Smith, A. (2002). *Riqueza de las naciones*. Madrid: Alianza Editorial.
- Tinbergen, J. (1962). *Shaping the world economy: Suggestions for an international economic policy*. New York: Twentieth Century Fund.
- Weeks, D. V. (2014). *Determinantes do investimento estrangeiro direto bilateral: Uma abordagem do ambiente de negócios* (Tese de doutorado, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ/USP, Piracicaba). doi: 10.11606/T.11.2014.tde-23062014-095313