

A Distância Psíquica em um Estudo Comparativo entre as Modelagens de Redes Neurais Artificiais e Regressão Linear Múltipla

TEREZA MARIA DE OLIVEIRA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ (UFC)
toliveira458@gmail.com

ARNALDO FERNANDES MATOS COELHO
UNIVERSIDADE DE COIMBRA
coelho1963@hotmail.com

JOSÉ CARLOS LÁZARO DA SILVA FILHO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ (UFC)
lazar@ufc.br

A Distância Psíquica em um Estudo Comparativo entre as Modelagens de Redes Neurais Artificiais e Regressão Linear Múltipla

Resumo

Em 1956, Beckerman afirmou existir um fator comportamental a influenciar a maneira pela qual os vendedores em um dado país enxergam os seus clientes como “mais próximos” do que a verdadeira distância geográfica e econômica. Tal sensibilidade aos fatores que podem impedir ou dificultar o livre exercício das transações internacionais é denominada distância psíquica (DP). O presente artigo apresentará os principais resultados obtidos a partir da aplicação do método de redes neurais artificiais (RNA) e da técnica de regressão linear múltipla (RLM) ao modelo que avalia o impacto da distância psíquica às exportações dos estados brasileiros. Como resultado percebe-se que a abordagem pelas RNAs destacou haver uma realidade dual nas relações em que por um lado observa-se uma DP e uma distância econômica e por outro uma proximidade psíquica e uma proximidade econômica. Ao mesmo tempo a modelagem resultante das RLMs determinou haver um impacto predominantemente econômico e secundariamente psíquico e que o pressuposto da linearidade das variáveis pode estar, neste caso, a omitir outros efeitos.

Palavras-Chave: Distância Psíquica; Redes Neurais Artificiais; Regressão Linear Múltipla

Introdução

Nos modelos de internacionalização uma dimensão de expansão internacional é identificada: a distância psíquica (DP). O principal postulado dos modelos é que à medida que a DP entre os mercados aumenta mais difícil se torna para as empresas coletarem e interpretarem as informações de maneira correta. O conhecimento experimental da firma derivado do mercado doméstico é de valor limitado nos mercados localizados a uma grande DP. As empresas com pouca experiência nos mercados estrangeiros parecem preferir aqueles que são similares aos seus mercados domésticos e que estão localizados a uma pequena DP (Eriksson *et al*, 1997). É por isso que um dos mais importantes temas de discussão na literatura atual que trata dos elementos fundamentais na prática de negócios internacionais entre as nações é a ideia de DP. Esse conceito incorpora diversas abordagens, mas a definição dada, por exemplo, por Evans e Mavondo (2002) ajuda-nos a ter uma clara identificação do que trata o problema: “é a distância entre o mercado doméstico e o mercado estrangeiro, resultante da percepção das diferenças culturais e de negócios” (2002:517).

Analisando os critérios que podem impedir ou promover a exportação, foram identificados como fatores-chave os organizacionais, os ambientais e os de características administrativas (Dichtl *et al*, 1990). Entre as características administrativas ressalta-se a importância da distância psíquica do gerente de exportação (Johanson e Vahlne, 1990). Minervini acrescenta que (2008:5) “A exportação não está vinculada às dimensões da empresa. A exportação, mais que o tamanho, exige um compromisso com a qualidade, com a criatividade, com a inovação e com o profissionalismo”.

Portanto, o conceito de DP pode ser usado para explicar a expansão nos mercados estrangeiros (Johanson e Vahlne, 1990) em que a expansão geográfica em novos mercados pode começar em países que evocam sentimentos de proximidade cultural, ou seja, mostram uma distância psíquica pequena. Com o aumento da experiência na arena internacional é esperado que a distância psíquica decline (Boisot e Meyer, 2008).

O presente artigo apresentará os principais resultados obtidos a partir da aplicação do método de redes neurais artificiais (RNA) e da técnica de regressão linear múltipla (RLM) ao modelo que avalia o impacto da DP às exportações dos estados brasileiros. O objetivo central é colocar lado a lado duas modelagens complementares e observar qual a contribuição desta

observação. Em princípio apresentar-se-ão os resultados alcançados pela utilização do método de redes neurais. Em seguida será exposto o resultado que se obteve com a técnica de RLM. Por fim, será mostrado um quadro comparativo das duas modelagens. Esta sequência é devida ao fato de a modelagem por RNA ter um caráter mais exploratório, ao passo que a modelagem por RLM tem um caráter mais confirmatório.

Background e Objetivo

A distância psíquica (DP) é um conceito que vem sendo mencionado ou discutido desde a metade dos anos 1950 quando o comércio internacional passara a ser assunto. Acredita-se que Beckerman tenha sido o primeiro a questionar sobre distância, mas não exatamente a distância física. Ele disse “[a] importância da distância no padrão de trocas tem sido reconhecida sempre” (1956: 31). Todavia, continua, não só o tamanho do país deve explicar a maneira como as trocas se desenvolvem (Beckerman, 1956).

A literatura dos negócios internacionais (NI) sobre DP parece sofrer os sintomas da esquizofrenia nas definições e medidas que alternam entre uma perspectiva perceptual, subjetiva e um ponto de vista factual e objetivo (Nebus e Chai, 2014). Até os pesquisadores de Uppsala, que são considerados os pioneiros na pesquisa do construto de DP, têm redefinido e refinado este conceito por décadas. Primeiramente, Johanson e Wiedersheim-Paul (1975: 308) adotaram o ponto de vista objetivo que define a DP como "fatores que impedem ou perturbam os fluxos de informação entre a empresa e o mercado", dando exemplos como "linguagem, cultura, níveis de educação, e nível de desenvolvimento industrial". Dois anos mais tarde, Johanson e Vahlne (1977: 26), explicando o mesmo processo de internacionalização, introduzem um ponto de vista mais cognitivo, afirmando que "acreditamos que a falta de conhecimento devido às diferenças entre países em relação, por exemplo, à linguagem e à cultura, é um importante obstáculo à tomada de decisões ligado ao desenvolvimento de operações internacionais ... Por conhecimento de mercado entendemos informação sobre mercados e operações nesses mercados, que de alguma forma é armazenada e razoavelmente recuperada na mente dos indivíduos”.

Apesar das críticas e limitações iniciais revisões ao conceito nos últimos 30 anos permitiu a DP tornar-se uma das abordagens possíveis das pesquisas no campo de NI, re-emergindo inclusive no Brasil (Silva, Rocha & Figueiredo 2007; França Filho et al. 2011; Santos, Ferreira & Reis, 2011; Figueiredo, Rocha & Silva, 2012; Fachineli et al. 2013; Gervesoni, Kubo & Farina, 2014, Oliveira e Coelho, 2016). Segundo Håkanson e Ambos (2010), o aumento da DP está associado a dificuldades crescentes na coleta, análise e interpretação de informações sobre o mercado externo e, como uma extensão lógica, de fazer negócios no exterior.

Baseando-se na idéia de que a DP inibe a interpretação do conhecimento entre os mercados dos países (Johanson & Vahlne, 1977), Nordman e Tolstói (2014) sugerem que a DP também tem um efeito particular na transferência de conhecimento nas relações com os clientes estrangeiros. A principal razão para isso é que os parceiros comerciais psicologicamente distantes muitas vezes diferem em relação a fatores como cultura e linguagem (Katsikeas *et al.*, 2009). A DP, portanto, impede a coordenação eficiente do trabalho devido às disparidades de atitude e de comportamento entre os parceiros comerciais (Graham, Mintu e Rogers, 1994). Por exemplo, as percepções de relações justas e trocas não oportunistas são comprometidas por comunicações distorcidas e conseqüentes mal-entendidos que acompanham altos níveis de DP entre parceiros (Katsikeas *et al.*, 2009). Conseqüentemente, as diferenças entre as contrapartes estrangeiras afetarão as percepções e o acesso ao conhecimento local (Bertrand & Mol, 2013) e mesmo as empresas cujos empregados possuem um alto nível de competência intercultural podem ter problemas de adaptação aos hábitos locais dos empresários (Prime *et al.*, 2009). Assim, a DP nas relações

comerciais terá um efeito direto na gestão de relacionamento, já que exige maiores investimentos e uma participação mais ativa pelas partes envolvidas (Shaladi, 2012).

Tendo a distância psíquica um impacto desta natureza nas decisões das empresas fácil será perceber que este impacto deverá ser igualmente visível ao nível macroeconômico. Diversos estudos apontam que o conceito de distância psíquica, seja ela na sua visão geográfica, cultural ou econômica, constitui-se empiricamente num importante determinante da intensidade do comércio entre os países (Beckerman, 1956; Johanson e Wiedersheim-Paul, 1975; Ellis 2008; Dow e Ferencikova, 2010). De fato, com a evolução dos estudos sobre a internacionalização de empresas, verificou-se que esse conceito surge também como um fator que pode influenciar a natureza e a magnitude dos negócios internacionais, uma vez que o comércio internacional de um país é resultante do somatório dos negócios internacionais (exportações, por exemplo) de cada empresa individualmente.

O objetivo central deste artigo é colocar lado a lado duas modelagens complementares, rede neural artificial (RNA) e regressão linear múltipla (RLM) e observar qual a contribuição deste exercício na aplicação em estudos do construto distância psíquica. O modelo conceitual proposto neste artigo tem como base o modelo de Dow e Karunaratna (2006), que utiliza sete dimensões consideradas essenciais para a avaliação do conceito de DP, tendo como base os principais estudos na área dos negócios internacionais. A variável chave a ser estudada é o volume de exportação de bens manufaturados entre os estados brasileiros e os diversos países nos quais são realizados os negócios. As variáveis explicativas são: **desenvolvimento industrial, nível educacional, sistemas políticos, cultura, linguagem, religião, fuso horário, laços coloniais**, que compõem o grupo de variáveis do construto DP; **distância geográfica, PIB, litoral e fronteira geográfica**, que compõem o grupo de variáveis do tradicional construto de “modelo gravitacional”; a esses dois construtos os autores propõem ainda a variável **abertura comercial** e, por fim, a variável **acordos de livre comércio**.

Metodologia e Coleta de Dados

Para alcançar o objetivo deste artigo, inicialmente será utilizada a modelagem por RNA. Distintas de qualquer outra técnica multivariada, as RNAs não conceituam o problema de modo matemático, uma vez que utilizam o cérebro humano e a sua estrutura para desenvolver uma estratégia de processamento (Hair *et al.*, 2005). Ademais “confrontadas com outros métodos estatísticos largamente empregados, as RNAs requerem um conhecimento mínimo da estrutura do problema, pois aprendem com os padrões apresentados a elas. Nenhum conhecimento prévio acerca da distribuição estatística dos dados é exigido, porque a rede desenvolve um relacionamento interno entre as variáveis. Este fato torna as RNAs particularmente adequadas para problemas complexos de classificação, nos quais o mapeamento é *fuzzy*, inconsistente ou completamente desconhecido” (Holanda, 2008:178).

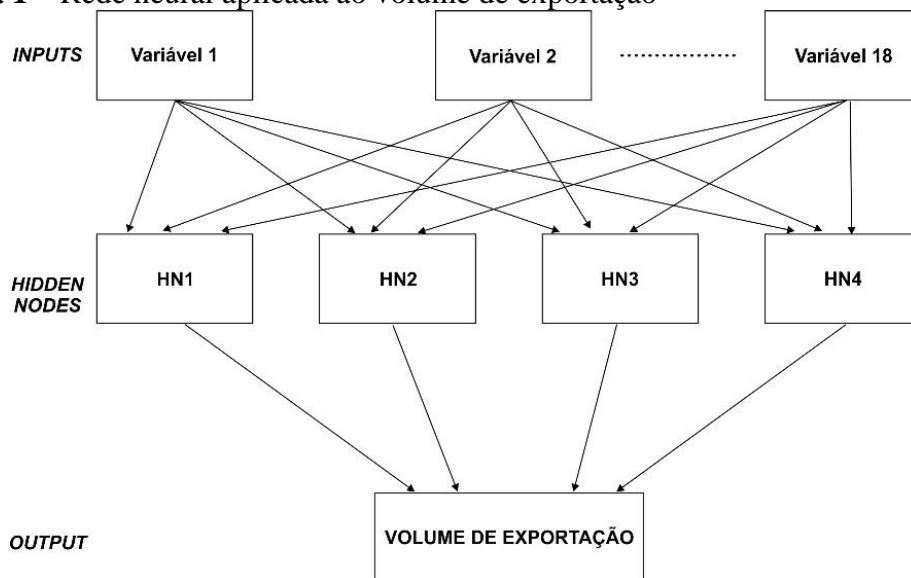
Esta técnica não exige uma hipótese a priori e não impõe qualquer forma funcional entre as entradas e saídas. Por esta razão, as RNAs são muito úteis nos casos onde inexistente conhecimento sobre a forma funcional relativa a entradas e saídas, ou quando uma hipótese prévia sobre essa relação deve ser evitada (Kim & Ahn, 2009)

As informações recolhidas, em diversas bases de dados, dos estados brasileiros e dos respectivos parceiros comerciais, foram inicialmente submetidas a um procedimento estatístico básico com recurso ao SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) em que possuía, em princípio, 24 variáveis estatísticas, mas que após a observação de algumas características, a base foi diminuída, e, ao final, extraiu-se 18 variáveis latentes e uma variável dependente, o volume de exportação.

Para a realização deste objetivo, propôs-se um modelo de RNA, uma rede *feedforward*, com dezoito nós de entrada, que correspondem às dezoito variáveis explicativas da variável final, e um neurônio na camada de saída, que corresponde à variável dependente

$\ln X_{ij}$ (volume de exportação). Por fim, foram testadas várias arquiteturas de rede e verificou-se que o melhor ajustamento entre as unidades de entrada e a unidade de saída era obtido com uma camada oculta com quatro neurônios na camada intermediária, conforme Figura 1, abaixo.

Figura 1 – Rede neural aplicada ao volume de exportação



Fonte: Elaboração própria

Já para apresentar os resultados da modelagem por RLM, um método mais difundido e convencional, foi utilizado o modelo descrito abaixo que foi estimado para a amostra disponível:

$$\ln X_{ij} = \alpha_0 + \theta' DP + \alpha_1 \ln(P) + \alpha_2 \ln(Dist) + \beta' D + \delta' AC + \varepsilon$$

A variável dependente ($\ln X_{ij}$) é a soma das exportações do estado ‘i’ para o país ‘j’ (em forma de logaritmo), representando a intensidade dos fluxos comerciais entre o estado brasileiro e o respectivo país importador.

As variáveis independentes do modelo estão divididas em grupos. O primeiro conjunto, representado pelo vetor DP , está relacionado ao efeito da distância psíquica sobre o fluxo de exportação entre os estados brasileiros e os países selecionados. Nesse sentido, os efeitos da distância psíquica sobre o fluxo comercial será captado através da estimação do vetor de parâmetros θ .

Complementando o conjunto de variáveis relacionadas à distância psíquica, utilizou-se também de variáveis que representam a ideia básica dos modelos gravitacionais de comércio, em que o conceito de massa (produto) e distância geográfica são empregados. A variável relacionada ao produto é construída a partir do logaritmo natural da multiplicação do PIB do estado exportador ‘i’ e do país importador ‘j’. Para o cálculo do PIB dos estados utilizou-se informações extraídas da base de dados IPEADATA, elaborada pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e da World Penn Table (WPT) para os países. Espera-se que o sinal de α_1 seja positivo, ou seja, quanto maior o produto dos parceiros comerciais, maior deve ser o fluxo comercial entre eles.

Quanto à variável distância geográfica, ela é construída a partir do logaritmo natural da distância entre o estado exportador ‘i’ e o país ‘j’ importador (calculou-se a distância em quilômetros entre as capitais do estado e do país em questão). Partindo do fato de que a distância pode funcionar como uma *proxy* para os custos de transportes, é de se esperar que

quanto maior a distância física entre as economias, menor deve ser o fluxo de comércio entre elas. Isso seria representado por um sinal negativo no coeficiente α_2 .

Na sequência é introduzido um conjunto de variáveis *dummies* representadas por D e formada por Acordos comerciais, Litoral, Laços coloniais e Fronteira. A primeira é responsável por captar o efeito nos fluxos comerciais entre os estados e os países, considerando os casos em que haja ou não um Acordo de Livre Comércio entre o Brasil e o país de destino das exportações. Evidentemente, a suposição intrínseca a essa variável é identificar se acordos comerciais realmente potencializam o comércio entre os parceiros.

A variável Litoral procura captar a presença de litoral tanto no estado exportador quanto no país importador. É de se esperar que a existência de litoral entre os parceiros comerciais possa ser um elemento estimulador do comércio entre os parceiros comerciais. Assim, a hipótese que se estabelece é que quando existe litoral (*dummy* igual a 1) o coeficiente associado a essa variável deve ser positivo e significativo. Fronteira é a variável responsável por distinguir o fato de haver ou não fronteira comum entre o estado e o país, que de certa forma também, assim como distância e litoral, pode servir para representar custos de transportes.

A variável Laços Coloniais busca verificar se o fato de existir laços coloniais históricos entre as economias influencia de alguma forma o comércio entre as mesmas, no entanto, a correlação mais elevada (em valor absoluto) foi obtida entre as variáveis de Linguagem e a *dummy* Laços Coloniais. Como a variável Laços coloniais é representada apenas por Portugal, onde a principal língua falada é o português, não poderíamos esperar que a correlação entre essas variáveis fosse baixa, muito menos que fosse positiva, pois, quanto maior a diferença em termos de Linguagem menor a chance de ser o país representado pela *dummy*, Laços coloniais. Por esta razão decidiu-se por excluir a esta variável.

Deve-se destacar que além das *dummies* já mencionadas anteriormente, foi adicionada uma variável (abertura comercial) responsável por captar o impacto do grau de abertura comercial do estado, sobre as transações comerciais deste com os respectivos países. Por fim, o último termo da equação, é um termo de erro aleatório, ε , que se assume ter média zero, variância constante e distribuição normal (as hipóteses convencionais do modelo clássico de RLM).

Apresentação dos Resultados

Estudos utilizando as RNAs foram desenvolvidos nos últimos anos, mas, apesar disso, essa modelagem ainda permanece desconhecida. Uma RNA é caracterizada por seu padrão de conexões entre os neurônios (chamada sua arquitetura), seu método de determinação dos pesos nas conexões (chamado seu algoritmo de aprendizagem) e sua função ativação. Cada unidade recebe entradas de outros neurônios e gera uma saída de escalar única (Ludwig Jr. e Costa, 2007). A maior vantagem das RNAs está na habilidade de representar tanto relações lineares como não-lineares e de aprender essas relações diretamente dos dados que estão sendo modelados. A RNA é uma modelagem com resultados mais abertos, mais exploratórios e menos confirmatórios. Ela não exige uma hipótese a priori e não impõe qualquer forma funcional entre as entradas e saídas. Todos os resultados, tabelas, regressões deste artigo podem ser apresentados mediante solicitação aos autores.

Efeitos dos *INPUTS* (camada de entrada) na variável *OUTPUT* (camada de saída) A tabela 1, abaixo, mostra os efeitos das variáveis *input*, PIB, distância (Km), fuso horário, distância hierárquica, individualismo, masculinidade, aversão a incerteza, laços coloniais, acordos comerciais, fronteira (terrestre), litoral, linguagem, religião, democracia, social, educação, desenvolvimento industrial e abertura comercial, que correspondem às dezoito variáveis independentes do modelo, na variável *output*, $\ln X_{ij}$ (volume de exportação), que representa a variável estudada.

A modelagem por RNA gerou uma camada intermediária, os *hidden layers* (neurônios escondidos). Na Tabela 1, abaixo, são apresentados os pesos (inibidores [-] e estimuladores [+]) das variáveis *input* nos quatro neurônios escondidos da camada intermediária, que o modelo estimou e finalmente, os impactos destes na variável *output*.

Tabela 1 – Impacto dos nós da camada de entrada nos *hidden layers*

	1th	2th	3th	4th	Contribuição Total
PIB	0,000	-0,554	0,000	0,618	1,172
Distância	1,493	0,424	0,000	0,0000	1,917
Fuso horário	0,000	0,485	0,000	-0,179	0,664
Distância Hierárquica	0,640	-0,147	-1,788	0,231	2,806
Individualismo	0,008	0,448	1,330	0,000	1,786
Masculinidade	0,000	0,029	-0,511	0,145	0,685
Acordos Comerciais	0,000	0,000	-1,073	0,0000	1,073
Litoral	-0,376	-0,306	-1,991	0,072	2,745
Linguagem	0,000	-0,077	0,138	0,071	0,286
Religião	0,000	0,185	0,724	0,000	0,909
Democracia	0,000	0,175	0,000	0,000	0,175
Educação	0,0265	0,000	0,000	0,113	0,378
Desenvolv. Industrial	0,000	0,246	-0,451	0,000	0,697
Abertura Comercial	-0,167	1,235	0,987	0,766	3,155
Controle da Incerteza	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Laços Coloniais	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Fronteira	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Social	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Fonte: Elaboração própria dos autores

À partir da análise dos efeitos estimuladores e inibidores os quatro neurônios da camada escondida foram assim denominados: primeiro neurônio (1th) Distância Psíquica, segundo neurônio (2th) Distância Econômica, terceiro neurônio (3th) Proximidade Psíquica e o quarto neurônio (4th) Proximidade Econômica

Da camada intermediária para a camada de saída

O neurônio Volume de Exportação (InXij) da camada de saída tem peso estimulante (+) em dois neurônios da camada oculta, Proximidade Psíquica e Proximidade Econômica, e peso inibidor (-) em dois neurônios, Distância Psíquica e Distância Econômica.

O primeiro neurônio, distância psíquica, tem um sinal negativo, apresentando o impacto de (-3.242), indicando que quanto mais distantes em termos psíquicos os parceiros comerciais, menor a probabilidade de comércio entre eles. Este resultado está em conformidade com os estudos empíricos realizados anteriormente (Davidson, 1980; O'Grady e Lane, 1996; Evans e Mavondo, 2002).

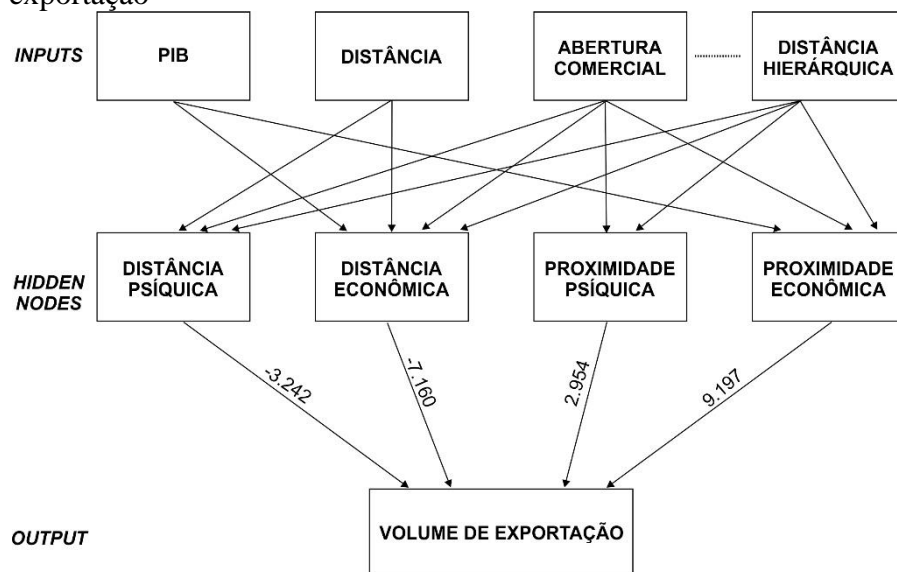
O segundo neurônio evidencia o maior impacto negativo no neurônio da camada de saída, volume de exportação, e é apresentado em distância econômica (-7.160) que pode ser analisado considerando que quanto mais distantes economicamente os parceiros comerciais, menor a probabilidade de haver comércio entre eles.

Como afirmaram Håkanson e Ambos (2010) economias desenvolvidas têm infraestrutura mais bem desenvolvidas para a coleta, análise e disseminação dos dados econômicos e informações de mercado. Para um observador de um país estrangeiro, o nível e a qualidade da informação disponível são maiores nas economias desenvolvidas assim como,

a força de sua infraestrutura institucional, portanto, há uma facilidade de se adquirir informações e dessas informações serem confiáveis.

O terceiro neurônio, proximidade psíquica, apresenta um peso estimulante de (2.954) que indica que uma proximidade psíquica entre os parceiros comerciais estimula o comércio entre eles. O quarto neurônio, proximidade econômica, contribui com o maior peso estimulante (+) (9.197) o que evidencia que quanto mais parecidos os parceiros comerciais, em termos econômicos, maior será o volume de comércio entre eles. Em síntese, a contribuição dos nós de entrada e da camada intermediária para a saída da rede sugere o modelo neural que se apresenta a seguir (Figura 2).

Figura 2 Modelo neural com as contribuições dos neurônios escondidos para o volume de exportação



Fonte: Elaboração própria

Os principais resultados da modelagem por RNA evidenciam um paralelismo entre os efeitos oriundos das variáveis de distância psíquica e as variáveis da área gravitacional, com destaque para o PIB.

A abertura comercial e o PIB têm um peso muito significativo nos efeitos totais verificados. Este peso do PIB é ainda mais evidenciado pela técnica RLM. Resultados análogos foram reportados por Dow e Karunaratna (2006) e revelam o seu quê de óbvio. A dimensão combinada de duas economias deve, naturalmente, exercer um efeito decisivo sobre o volume de comércio entre elas. Este peso é até susceptível de contribuir para um “apagamento” da importância das variáveis restantes principalmente as relativas à distância psíquica. A RNA sugere mesmo isso. O PIB teve uma contribuição total de 1.172, estando em 6º lugar no rol das variáveis.

Tal comportamento sugere que talvez valha a pena estudar, nomeadamente para o PIB, a possibilidade de este exercer um efeito moderador sobre as variáveis de DP, por exemplo, obrigando ou até mesmo “apressando” as empresas a um maior esforço de aquisição de informação e experiência, ou seja, de redução da DP, para mercados de maior dimensão. O modelo sugere que de fato a DP pode não ser um *continuum*, contrapondo situações de extrema distância com extrema proximidade. Desse modo, os quatro neurônios da camada intermediária desse modelo parecem evidenciar que as variáveis escolhidas para estudar o volume de exportação tendem a tornar evidente um conceito dual de distância e proximidade.

Em paralelo, do mesmo modo que as proximidades econômica e psíquica apresentam efeitos estimuladores, o modelo mostra como as distâncias se conjugam para promover o efeito contrário, isto é, para inibir o desenvolvimento das exportações. Uma das particularidades dos resultados apresentados por esta modelagem reside, neste caso, no destaque destes efeitos opostos que, nas modelagens tradicionais aparecem evidenciados como um *continuum* de situações.

Regressão Linear Múltipla

Stepwise

O modelo de regressão linear múltipla é a forma utilizada para calcular médias condicionais de uma variável a partir de dados disponíveis sobre variáveis supostamente relacionadas, levando em conta que a relação deve ser linear nos parâmetros, podendo ser ou não linear nas variáveis explicativas. Na formulação de um modelo parte-se da especificação de uma função de regressão populacional, em que do lado esquerdo tem-se a variável dependente (Y_i) e do lado direito da igualdade encontra-se a esperança da variável dependente, condicionada aos valores das variáveis relacionadas, ou seja, as variáveis explicativas (Greene, 2008).

A modelagem por RLM investigou os determinantes dos fluxos de exportações entre alguns dos estados brasileiros e alguns dos países que transacionam com o Brasil, destacando o papel da DP como um fator responsável pelos fluxos comerciais. Na amostra disponível para essa análise constam 462 observações, representando um total de 14 Unidades Federativas e 33 países. Vale destacar que os pressupostos do modelo clássico de regressão linear foram testados, sendo observadas somente leves violações, o que não comprometem a qualidade das estimativas obtidas, bem como as inferências realizadas.

Utilizando o método *stepwise*, torna-se mais fácil chegar a um modelo que maximize a variância total explorada, reduzindo a quantidade de variáveis e tornando mais simples a interpretação. A partir da análise da matriz de correlação, dado que se encontrou uma alta correlação entre Laços coloniais e Linguagem, decidiu-se por eliminar a variável Laços coloniais e realizar uma nova regressão.

Nessa regressão destacam-se sete variáveis (Tabela 2) são elas: PIB, distância geográfica, abertura comercial, distância hierárquica, fuso horário, litoral e educação. Destas as que apresentam maior significância são o PIB ($R^2\text{change} = 383$) e Distância geográfica ($R^2\text{change} = 124$). Estas duas variáveis caracterizam o modelo gravitacional, evidenciando a importância desse modelo para explicar o volume de exportações dos estados brasileiros.

Os coeficientes destas variáveis apresentaram os sinais esperados, ou seja, positivo para o PIB, confirmando a hipótese de que a magnitude do PIB do estado brasileiro exportador e do país importador que realiza comércio está positivamente associada com o volume de exportações do estado brasileiro para os seus parceiros internacionais e negativo para a distância geográfica, ratificando a hipóteses de que distância geográfica entre o estado brasileiro exportador e o país importador está negativamente associada com o volume de exportações do estado brasileiro para os seus parceiros internacionais. A variável PIB e a variável Distância geográfica, juntas, contribuem com 87% da capacidade explicativa do modelo. Portanto, o modelo gravitacional explica grande parte do volume de exportação dos estados brasileiros e espera-se que a distância psíquica tenha uma capacidade explicativa residual.

Dentre as cinco variáveis restantes, três, abertura comercial, distância hierárquica e litoral, são as variáveis que também apareceram no modelo de redes neurais como as que mais contribuíram para a camada de saída (*output*) que é o volume de exportação. Elas também apresentaram os sinais esperados, sendo que para abertura comercial e litoral (sinal positivo) evidenciou-se uma relação direta com o volume de exportação, confirmando as hipóteses: Um

maior grau de abertura comercial entre o estado brasileiro e o país importador está positivamente associado com o volume de exportações do estado brasileiro para os seus parceiros internacionais e A existência de litoral no estado brasileiro exportador e no país importador está positivamente associada com o volume de exportações do estado brasileiro para os seus parceiros internacionais, respectivamente, e quanto à distância hierárquica evidenciou-se sinal negativo.

A variável distância hierárquica é uma das que compõem o grupo de variáveis relacionadas a variável cultura que, por hipótese espera-se possuir uma relação inversa com o fluxo de comércio. Desta forma, o sinal negativo do coeficiente em Distância hierárquica confirma a hipótese diferenças culturais entre os estados brasileiros e os seus parceiros comerciais têm relação inversa com o volume de exportações dos estados brasileiros para os seus parceiros internacionais.

A variável fuso, que apresentou sinal negativo, leva à validação da hipótese de que a diferença de fuso horário entre os parceiros comerciais seria negativamente associada com a intensidade do comércio entre os mesmos.

Tabela 2 Resultados da regressão estimada pelo método *Stepwise*

	R ² Change Change	β standardized	F Change	Sig.	F
PIB	0.383	0.785	285.163	0.000	
Distância	0.124	-0.405	115.230	0.000	
Dist. hierárquica	0.021	-0.183	22.444	0.000	
Fuso horário	0.020	-0.151	20.958	0.000	
Abert. comercial	0.023	0.134	21.665	0.000	
Litoral	0.008	0.098	8.603	0.004	
Educação	0.005	-0.072	5.306	0.022	
Const (unstandardized)	-7.412				
R ²	0.583				
R ² Ajustado	0.577				
F	90.853				

Fonte: Elaboração própria

Esta análise tem, todavia, um caráter muito abrangente e generalista. Há alguns fatores que, a olho nu, merecem a interrogação do investigador e que se estude o seu impacto. Em princípio os impactos de grandes países e de grandes economias podem assumir-se como *outliers* e merecem que seja estudado.

Deve-se ainda considerar a possibilidade da variável PIB ter um efeito moderador sobre as variáveis da DP. Assim, apresentar-se-á também o estudo do efeito moderador do PIB sobre a DP. Finalmente a existência de uma relação não linear (relação quadrática) será igualmente estudada, nomeadamente para o PIB e para as variáveis ligadas à DP.

Resultados expurgados dos países com maior PIB

Isto foi feito porque o peso do PIB sugere que a dimensão das economias pode mitigar os efeitos das demais variáveis, como sugere a modelagem por RNA. Foram realizadas regressões excluindo somente os dados da China, depois excluindo unicamente os dados dos Estados Unidos e, por fim, excluindo os dados de ambos. Verificou-se, no entanto, que não há diferenças sensíveis, com exceção de quando se excluem os dados da China, em que se percebe um número maior de variáveis de DP aparecendo na regressão, o que mostra que o PIB deverá ter efetivamente o peso que parece ter.

Uma consideração final acerca dessas três regressões é que quer no caso da China, quer no dos Estados Unidos ou, ainda, no caso em que são omitidos os dados de ambos, a

capacidade explicativa do PIB, declina e a da distância geográfica aumenta. Essa diminuição e esse aumento, do PIB e da distância geográfica, respectivamente, são um tanto maior quando são excluídos os dados dos Estados Unidos e, mais acentuados ainda quando são eliminados os dados referentes às duas economias.

As variáveis PIB e Distância Geográfica são as variáveis clássicas do modelo gravitacional, reforçando, mais uma vez, o poder explicativo do modelo gravitacional nas exportações dos estados brasileiros. Ao mesmo tempo, as variáveis da DP aumentam sua capacidade explicativa revelando que os Estados Unidos são, sem dúvida, o principal parceiro comercial dos estados brasileiros.

Resultados com efeitos moderadores

Os resultados obtidos a partir da modelagem com RNA bem como os resultados da RLM, sugerem um peso acentuado do PIB, bem como a possibilidade de interações entre este e as variáveis relacionadas à DP. Testou-se por isso, a possibilidade da existência de efeitos moderadores: o PIB poderia moderar os efeitos das variáveis psíquicas. Este teste realizou-se, depois de centrar as variáveis e de criar novas, resultantes da multiplicação do PIB por cada uma das variáveis da DP.

O resultado da regressão com efeitos moderadores do PIB mostrou que o modelo perde capacidade explicativa (R^2 ajustado é reduzido de 0.577 para 0.227). Neste novo arcabouço ganham força as variáveis de DP principalmente as relacionadas à cultura. O R^2 ajustado baixa muito talvez porque o PIB revelou ter um peso esmagador na explicação das exportações dos estados brasileiros. Ainda assim, parece haver uma relação de moderação do PIB, na relação entre as variáveis Linguagem e Democracia e o volume de exportações.

A nova regressão, incorporando os efeitos de moderação, mostrou que eles não possuem capacidade explicativa significativa ($P \geq 0,05$). Ou seja, não se verificam estes efeitos moderadores, como os dados poderiam sugerir. O PIB modera apenas a relação da Linguagem e da Democracia, com o volume de exportações, mas o impacto parece ser residual por isso apesar desta moderação faz sentido continuar a considerar o PIB como variável independente de fato.

Regressão com efeitos quadráticos

A RLM tem efeito confirmatório ao passo que as RNAs têm efeito exploratório. As redes neurais haviam evidenciado um efeito dual, de proximidade e distância. Assim sendo decidiu-se proceder à verificação da existência de efeitos quadráticos nas variáveis desta base de dados. As funções quadráticas também são usadas com bastante frequência para capturar efeitos marginais crescentes ou decrescentes (Wooldridge, 2011). De fato os resultados da análise da RNA sugerem que estas variáveis não se comportam como um *continuum* mas que podem ter efeitos contrários ou contraditórios consoante o polo em que se encontrem.

Recordamos que à DP se opunha uma proximidade psíquica e que à distância econômica se opunha uma proximidade econômica, pela modelagem de RNA. Em vista disso seria relevante testar a possibilidade de existirem efeitos quadráticos nestas variáveis. É esta a vantagem de utilizar complementarmente técnicas estatísticas mais exploratórias juntamente a técnicas estatísticas mais confirmatórias.

Os resultados obtidos mostraram que a introdução das variáveis quadráticas veio reforçar a ideia de que possa existir uma relação bipolar, de proximidade e distância, em que se evidenciam a presença de varias variáveis da DP que antes não apareciam. Pode ser observado que há variáveis que têm uma relação linear, outras uma relação simplesmente quadrática e finalmente outras com uma relação simultaneamente linear e quadrática. Os resultados da regressão com todas as variáveis do modelo e com as variáveis quadráticas evidenciaram um aumento de capacidade explicativa uma vez que o R^2 ajustado passou de 0.577, na regressão sem as variáveis quadráticas, para 0.664 nessa nova regressão.

Além da capacidade explicativa do modelo ter aumentado várias variáveis quadráticas aparecem como estatisticamente significantes contribuindo para esse aumento da capacidade explicativa do modelo. São elas: (Abertura comercial)², (Social)², (Educação)², (Individualismo)², (Fuso horário)² e (Litoral)². Na regressão em que a relação era simplesmente linear as variáveis Social e Individualismo não apareciam no modelo como estatisticamente significantes mas passam a contribuir com o modelo a partir da utilização de uma relação quadrática.

O resultado da regressão com as variáveis quadráticas e com as variáveis da distância psíquica evidenciou que o modelo tem uma menor capacidade explicativa (R^2 ajustado = 0.255) e mostra que de fato algumas dessas variáveis que evidenciam efeitos quadráticos não apresentam efeitos nenhum quando se assume que há uma relação puramente linear.

Esses resultados mostram como a suposição da linearidade das relações pode limitar a capacidade explicativa das modelagens tradicionais confirmatórias como o SEM (Structural Equation Model) e o modelo RLM. A utilização complementar de modelagens estatísticas que assumem ou não a linearidade das relações pode assim enriquecer os resultados das modelagens e a sua capacidade interpretativa.

A modelagem por RNA (Redes Neurais Artificiais) que não assume a linearidade das relações levou a identificar a possibilidade da existência de efeitos duais. Isto é, que a distância geográfica ou a DP não seriam um *continuum* de situações, mas sim uma realidade bipolar em que a distância se contrapõe a uma proximidade.

Coincidentemente o estudo dos efeitos quadráticos a partir do RLM apresenta um conjunto de resultados e evidências que vão, precisamente, na mesma direção. Assim algumas das dimensões da DP mostram possuir uma relação quadrática com a variável dependente, ou seja, para baixos níveis da variável independente o impacto na variável dependente pode ter um sentido que muda para elevados níveis da mesma variável, isto é, a relação dual encontrada na modelagem por RNA parece ser corroborada pela utilização de efeitos quadráticos na modelagem com RLM.

Comparação dos resultados

A Figura 3 apresenta um resumo comparativo dos resultados obtidos com as técnicas de redes neurais artificiais (RNA) e de regressão linear múltipla (RLM).

Figura 3 Comparativo de resultados das modelagens por RNA e RLM

	RNA	RLM
Ajustamento do modelo	RMSE = 0,039	$P \leq 0,00$
Capacidade explicativa do modelo	$R^2 = 1 - (\text{RMSE}/s_y^2) = 1 - (0,034/2,74778) = 0,9876$ Obs: s_y^2 utilizado é o do teste	$R^2 = 0,583$
Variáveis determinantes	1º Abertura comercial = 3,155 2º Dist. Hierárquica = 2,806 3º Litoral = 2,745 4º Dist. geográfica = 1,917 5º Individualismo = 1,786 6º PIB = 1,172 7º Acordos comerciais = 1,073 8º Religião = 0,909 9º Desenv. industrial = 0,697 10º Masculinidade = 0,685	1º = PIB = 0.383 = 0.785 2º = Dist. geográfica=0.124 = -0.405 3º = Abertura = 0.023 = 0.134 4º=Dist. hierárquica = 0.021= -0.183 5º=Fuso horário= 0.020 = -0.151 6º= Litoral = 0.008 = 0.098 7º = Educação = 0.005 = -0.072
Impactos	<u>Duais</u>	Predominantemente

	Distância: Econômica e psíquica <i>Versus</i> Proximidade: econômica e psíquica	físico/econômico Secundariamente psíquico Efeito progressivo/linear Relações Quadráticas
Semelhanças	Fronteira e Controle da incerteza não foram significantes; Abertura comercial, PIB e Distância geográfica significantes.	Fronteira e Aversão não foram significantes; Abertura comercial, PIB e Distância geográfica significantes.
Diferenças	Abertura comercial, Distância hierárquica e Litoral foram as variáveis mais importantes.	PIB, Distância geográfica e Abertura comercial foram as variáveis mais importantes
Consequências	Bipolaridade das relações	Esbatimento dos efeitos da distância psíquica
O que corrobora	Prioridade ao Modelo gravitacional e à distância psíquica	Prioridade ao modelo gravitacional
O que acrescenta	Abertura comercial e Litoral, variáveis acrescentadas ao modelo A DUALIDADE	Abertura comercial, Litoral e GINI, variáveis acrescentadas ao modelo. O caráter quadrático das relações

Neste Quadro se evidenciam as semelhanças e diferenças dos modelos utilizados, assim como os impactos e as consequências e o que corrobora e o que acrescenta à teoria.

Considerações Finais

Uma síntese que aqui se pode fazer é que provavelmente um dos impactos mais visíveis da globalização pode estar a se traduzir num aumento de conhecimento, num aumento de instrumentos e num aumento de experiências de natureza internacional que têm como contrapartida o esbatimento do impacto da DP (Child *et al.*, 2009) dando primazia à dimensão e peso das economias em presença (Kotler *et al.*, 2010).

Entretanto, há que se ressaltar que a abordagem pelas RNAs destacou haver uma realidade dual nas relações em que por um lado observa-se uma DP e uma distância econômica e por outro uma proximidade psíquica e uma proximidade econômica. Ao mesmo tempo a modelagem resultante das RLMs determinou haver um impacto predominantemente econômico e secundariamente psíquico e que o pressuposto da linearidade das variáveis pode estar, neste caso, a omitir outros efeitos, uma vez que as regressões realizadas com efeitos quadráticos salientam a existência de uma realidade bipolar, de proximidade e distância e que há variáveis que têm uma relação linear, outras uma relação simplesmente quadrática e finalmente outras como uma relação simultaneamente linear e quadrática.

Os efeitos quadráticos corroboram com a visão anterior. Aqui também cabe especular se não serão estes efeitos a explicação mais plausível para o paradoxo da DP.

Para O'Grady e Lane (1996) o paradoxo da DP faz com que a percepção de aparente similaridade possa levar à aceitação de estereótipos de familiaridade e proximidade, e isso acaba resultando em níveis de desempenho indesejados ou diretamente no fracasso das operações. Portanto é importante salientar que a percepção de pequena DP é normalmente independente do sucesso ou fracasso das operações.

Na abordagem por RLM surgiram alguns fatores que despertaram a nossa interrogação e, desta forma, decidimos estudar o seu impacto. Em princípio o impacto de grandes países e de economias com grandes PIBs podem ser considerados *outliers*. Ainda assim é preciso convir que a variável PIB mostrou, de uma maneira geral, sobretudo nas RLMs, uma capacidade explicativa bastante relevante.

Nas três regressões em que se estudou o efeito de *outliers* concluímos que tanto no caso da China, quanto no dos Estados Unidos ou, ainda, no caso em que são omitidos os dados dessas duas economias, a capacidade explicativa do PIB declina e a da Distância geográfica aumenta.

Consideramos, ainda, a possibilidade de algumas destas variáveis, nomeadamente o PIB, terem um efeito moderador sobre as variáveis da Distância psíquica. Os resultados, incorporados os efeitos de moderação, mostraram que eles não possuem capacidade explicativa significativa ($P \geq 0,05$). Ou seja, não se verificam estes efeitos moderadores, como os dados poderiam sugerir. O PIB modera apenas a relação da Linguagem e da Democracia, com o volume de exportações, mas o impacto parece ser residual por isso apesar desta moderação faz sentido continuar a considerar o PIB como variável independente de fato.

Outro estudo importante realizado com a modelagem das RLMs foi verificar os efeitos quadráticos nas dezoito variáveis desta base de dados. Conforme mencionado anteriormente, a análise das RNAs sugere que estas variáveis não se comportam como um *continuum* mas que podem ter efeitos contrários ou contraditórios consoante o polo em que se encontrem. É esta a vantagem de utilizar complementarmente técnicas estatísticas mais exploratórias juntamente a técnicas estatísticas mais confirmatórias. Os resultados encontrados mostram que a introdução das variáveis quadráticas salientou haver, também, uma relação bipolar, de proximidade e distância, em que se evidenciam a presença de algumas variáveis da DP que antes não apareciam. A análise mostrou que o comportamento das variáveis não é só linear, mas há também uma relação quadrática e simultaneamente linear e quadrática.

Esses resultados, de maneira geral, revelam o despertar de novos estudos quer de aprofundamento nas relações não lineares das variáveis, quer no efeito dual de proximidade e distância, de grandes e pequenas economias e empresas, no maior ou menor grau de experiência internacional dos gestores e no maior ou menor grau de abertura comercial das economias.

Contribuição teórica

Esta pesquisa mostrou como a utilização de diferentes modelagens estatísticas podem produzir resultados diferentes ou complementares entre si, levando a uma nova visão dos fenômenos. Como resultado pode ver-se que o peso das variáveis econômicas parece sobrepor-se ao peso da DP e que esta pode ter um comportamento não linear e bipolar. Assim, há que se considerar um novo olhar para este conceito, pelo menos quando se está a analisar economias em desenvolvimento, como é o caso do Brasil, objeto de estudo desta pesquisa. A DP pode não ser um *continuum* mas ser uma realidade dual. Podemos aqui estar perante um novo significado, uma mudança de abordagem da DP e um recentramento nos mecanismos que promovem a proximidade psíquica.

A utilização de modelagens que supõem a linearidade das relações podem não ser as mais adequadas quando estamos a diagnosticar os fluxos de comércio internacional. Esse movimento de troca de bens e serviços, que percorre pequenas e grandes distâncias, físicas e psíquicas, de cunho econômico mas também social, demanda, possivelmente, modelagens alternativas, em que se flexibilizem os pressupostos tradicionais e passem a permitir uma abordagem mais ampla e exploratória. A utilização de Redes Neurais Artificiais, pela sua natureza mais aberta e exploratória permitiu identificar novas perspectivas para a DP que, com a utilização complementar de metodologias mais confirmatórias, permitirão lançar novas luzes sobre este fenômeno e novas explicações para o comportamento das exportações em função dos mercados de destino.

Abrir pistas para diferentes caminhos de investigação e utilização de novas modelagens será, talvez, um desafio teórico que se lança a partir de interrogações que este artigo levantou. Isto é tanto mais importante quanto este artigo se baseia em dados reais,

materializados nos fluxos de comércio passados e não em percepções que podem condicionar os fluxos de comércio no futuro.

Bibliografia

- Beckerman, W., (1956). Distance and the Pattern of Intra-European Trade. *The Review of Economics and Statistics*: 28, 31-40.
- Bertrand, O., Mol, M. J.,(2013). The antecedents and innovation effects of domestic and offshore R&D outsourcing: The contingent impact of cognitive distance and absorptive capacity. *Strategic Management Journal* 34(6):751-760 · June 2013
- Boisot, M. e Meyer, M. W., Which way through the open door? Reflection on the internationalization of Chinese firms. *Management and Organization Review*, 4(3): 349-365, 2008.
- Bridson, K.; Byrom, J.; Evans, J. e Medway, D., (2008). Revisiting retail internationalization drivers, impediments and business strategy. *International Journal of Retail & Distribution Management*, Vol. 36, Nº 4, pp.260-280.
- Child, J.; Rodrigues, S. B. e Fyrnas, J. G., (2009). Psychic distance, its impact and coping modes. Interpretations of SME decision makers. *Management International Review*, 49, 2, pp. 199-224.
- Claver, E.; Quer, D.; Rienda, L., (2007). The impact of country risk and cultural distance on entry mode choice: an integrated approach. *Cross Cultural Management: An International Journal*. Vol. 14, Nº1, pp74-87.
- Davidson, W. H., (1980). The Location of Foreign Direct Investment Activity: Country Characteristics and Experience Effects. *Journal of International Business Studies*, 11(2), 9-22.
- Dichtl, E., Koglmayr, H. G., e Mueller, S., International orientation as a precondition for export success, *Journal of International Business Studies*, vol 21, N1, 1st quarter, p.23-40, 1990.
- Dow, D. e Ferencikova, S., (2010). More than just national cultural distance: Testing new distance scales on FDI in Slovakia, *International Business Review*, Volume 19, Issue 1, Pages 46–58, February.
- Dow, D. e Karunaratna, A., (2006). Developing a multidimensional instrument to measure psychic distance stimuli, *Journal of International Business Studies*: 578-602.
- Ellis, P. D., (2008). Does psychic distance moderate the market size-entry sequence relationship? *Journal of International Business Studies*, 39 (3): 351-369.
- Erickson, K., Johanson, J., Majkgard, A. e Sharma, D. .D, (1997). Experimental knowledge and cost in the internationalization process, *Journal of International Business Studies*, 28 (2) 337-360.
- Evans, J., Mavondo, F., (2002). Psychic distance and organizational performance: an empirical examination of international retailing operations, *Journal of International Business Studies*, vol.33, pp.515-32.
- Fachinelli, A. C., Luchesi, J. R. S., Crespi, K. M., & Machado, R. (2013). Inteligência competitiva e distância psíquica no setor moveleiro. *Revista de Administração FACES Journal*, 12(3), 28-43.
- Figueiredo, O., Rocha, A., & Silva, J. F. (2012). The equivalence of single-item scales of psychic distance: a test in Brazil. *BASE - Revista de Administração e Contabilidade da UNISINOS*, 9(4), 317-328.
- França Filho, G. G., Teixeira, L. A. A., Silva, J. T. M., & Reis Neto, M. T. (2011). A internacionalização nas pequenas e médias empresas brasileiras: a influência da distância psíquica. *Revista da Micro e Pequena Empresa*, 5(1), 3-19.
- Futuro, R. L., & Vianna, N. W. H. (2015). Distância Psíquica e Investimentos Diretos Externos Brasileiros . *Revista Alcance*, 22(4), 553-569

- Gervasoni, V. C., Kubo, E. K. M., & Farina, M. C. (2014). Distância psíquica no processo de internacionalização: a percepção dos expatriados brasileiros. *InternexT - Revista Eletrônica de Negócios Internacionais da ESPM*, 9(3), 57-77.
- Graham, J. L.; Mintu, A., Rogers, W., (1994). Explorations of negotiation behaviors in ten foreign cultures using a model developed in the United States. *Management Science*, 40, 72-95.
- Greene, W. H., (2008). *Econometric Analysis*. 6th Ed, Pearson Prentice-Hall.
- Hair, J. F. Jr.; Anderson, R. E.; Tatham, R. L. e Black, W. C., (2005). *Análise multivariada de dados*, 5.ed, Porto Alegre: Bookman, .
- Häkanson, L., Ambos, B., (2010). The antecedentes of psychic distance. *Journal of International Management* 16 (3), 195-210.
- Johanson, J., Vahlne, Jan-Erik, (1977). The International Process of the Firm- A Model of Knowledge Development and Increasing Foreign Market Commitments, *Journal of International Business Studies*: 8, 23-32.
- Johanson, J., Vahlne, Jan-Erik, The mechanism of internationalization. *International Marketing Review*, v.7, n.4, p. 11-24, 1990.
- Johanson, J., Wiedersheim-Paul, (1975). The internationalization of the firm: Four Swedish cases, *Journal of Management Studies*: 305-322.
- Katsikeas, C. S., Skarmeas, D., & Bello, D. C., (2009). Developing successful trust-based relationship in international exchange. *Journal of International Business Studies*, 40, 132-155.
- Kim, J & Ahn, H. (2009) A New Perspective for Neural Networks: Application to a Marketing Management Problem *Journal of Inform. Sci. and Eng.* 25, 1605-1616
- Kotler, P.; Kartajaya, H.; Setiawan, I., (2010). *Marketing 3.0: as forças que estão definindo o novo marketing centrado no ser humano*. tradução Ana Beatriz Rodrigues. Rio de Janeiro : Elsevier.
- Ludwig Jr. O., Costa, E. M. M., (2007). *Redes neurais fundamentos e aplicações com programas em C*. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda.
- Minervini, N., (2008). *O Exportador. Ferramentas Para Atuar Com Sucesso No Mercado Internacional*. Pearson, Prentice Hall, 5a Edição, São Paulo.
- Nebus, J., Chai, K. H., (2014). Putting the “psychic” Back in Psychic Distance: Awareness, Perceptions, and Understanding as Dimensions of Psychic Distance, *Jornal of International Business*, 20, 8-24.
- Nordman, E. R., Tolstoi, D., (2014). Does relationship psychic distance matter for the learning processes of internationalizing SMEs? *Intern. Business Review*, 23, 30-37.
- Nuwagaba, D., Ntayi, J. M., Ngoma, M., (2013). Psychic distance, firm size, perceived risk and export market choice of exporting firms in Uganda, *European Scientific Journal*, April, edition vol.9, No.10, pp 198-218.
- O’Grady, S. e Lane, H., (1996). The psychic distance paradox, *Journal of International Business Studies*: 309-317.
- Oliveira, T. M. & Coelho, A.F.M. (2016) O Impacto da Distância Psíquica nas Exportações dos Estados Brasileiros: Uma Aplicação da Modelagem de Redes Neurais. XL EnANPAD. Anais. MKT389.
- Prime, N., Obadia, C. & Vida, I., (2009). Psychic distance in exporter-importer relationships: A grounded theory approach. *International Business Review*, 18, 184-198.
- Santos, J. C., Ferreira, M. P., & Reis, N. M. R. D., (2012). Industrial Network Membership: reducing psychic distance hazards in internationalization of firms. *Revista Brasileira de Gestão de Negócios*, 14(45), 438-452.
- Shaladi, B., (2012). Business relationship development and the influence of psychic distance, *Innovative Marketing*, 8, 73-80.

Silva, M. G. F., Rocha, A. M. C., & Figueiredo, O. (2007). Medindo o construto da distância psíquica. *Revista Economia & Gestão*, 7(14), 85-106.

Wooldrige, J. M., (2011) *Introdução à Econometria. Uma abordagem moderna*. Tradução da 4ª Edição Norte-Americana, Cengage Learning,