



Centro Unversitário Santo Agostinho

revistafsa

www4.fsnet.com.br/revista

Rev. FSA, Teresina, v. 17, n. 1, art. 6, p. 120-136, jan. 2020

ISSN Impresso: 1806-6356 ISSN Eletrônico: 2317-2983

<http://dx.doi.org/10.12819/2020.17.1.6>



O Uso de Variáveis *Dummies* em Produções Científicas: Análise Bibliométrica na Plataforma Scopus

The Use of Dummies Variables in Scientific Productions: Bibliométric Analysis at Scopus Platform

Jovani Patias

Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Maria
Professor da Faculdade de Direito de Santa Maria
E-mail: jovanipatias@gmail.com

Juliane de Freitas Battisti

Doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina
Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Maria
E-mail: julianedefreitasbattisti@gmail.com

Adriana Porto

Doutorado em Administração pela Universidade Federal de Santa Maria
Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Maria
E-mail: adrianaportoadm@gmail.com

Roselaine Ruviano Zanini

Doutora em Epidemiologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Professora da Universidade Federal de Santa Maria
E-mail: rrzanini63@gmail.com

Luis Felipe Dias Lopes

Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina
Professor da Universidade Federal de Santa Maria
E-mail: lflopes67@yahoo.com.br

Endereço Jovani Patias

Rua Tuiuti, 434 – Centro – CEP: 98940-000, Tuparendi, RS, Brasil.

Endereço: Juliane de Freitas Battisti

Rua Armando Colombo 490 – CEP: 85884-000, Medianeira - PR, Brasil.

Endereço: Adriana Porto

Av. Roraima nº 1000, Cidade Universitária. Bairro Camobi - Santa Maria – RS. Brasil.

Endereço: Roselaine Ruviano Zanini

Av. Roraima nº 1000, Cidade Universitária. Bairro Camobi - Santa Maria – RS. Brasil.

Endereço: Luis Felipe Dias Lopes

Av. Roraima nº 1000, Cidade Universitária. Bairro Camobi - Santa Maria – RS. Brasil.

Editor-Chefe: Dr. Tonny Kerley de Alencar Rodrigues

Artigo recebido em 02/09/2018. Última versão recebida em 22/09/2018. Aprovado em 23/09/2018.

Avaliado pelo sistema Triple Review: a) Desk Review pelo Editor-Chefe; e b) Double Blind Review (avaliação cega por dois avaliadores da área).

Revisão: Gramatical, Normativa e de Formatação



RESUMO

Em estatística ou econometria, particularmente na análise de regressão, uma variável *Dummy* é aquela que toma o valor de "zero" ou "um" indicando a ausência ou presença de qualidades ou atributos. Essas variáveis são usadas como dispositivos para classificar dados em categorias mutuamente exclusivas. Na análise de regressão, as variáveis dependentes podem ser influenciadas não apenas por variáveis quantitativas, mas também por variáveis qualitativas. Neste sentido, o presente estudo propõe-se a conceituar as variáveis *dummies* e identificar a forma de incorporá-las ao modelo de regressão. Para atingir o objetivo definido, desenvolveu-se um estudo com abordagem qualitativa com foco exploratório utilizando o método de pesquisa bibliográfica baseando-se na revisão sistemática e estudo bibliométrico. O estudo bibliométrico possibilitou a análise do comportamento das publicações na base de produções científicas *Scopus* referente ao tema. A mensuração e obtenção dos resultados ocorrem através do *software* VOSviewer. O estudo aborda os quatro países que tiveram maior número de publicações e também apresenta os periódicos que mais se destacaram. Importante destacar a aplicabilidade do estudo junto a outras áreas científicas, pois em uma pesquisa inicial, observou-se que o estudo é abrangente a diversas áreas do conhecimento.

Palavras-chave: Revisão de Sistemática. Variáveis Dummy. VOSviewer. Bibliometria.

ABSTRACT

In statistics or economics, namely in the regression analysis a Dummy variable is one that takes the value of "zero" or "one" pointing to the absence of presence or presence. Variables are used to create data in mutually exclusive categories. In the analysis of regression, the different variables may be influenced not only by quantitative variables, but also by qualitative variables. In this sense, the present study proposes to conceptualize as dummy variables and to identify a form of incorporation into the regression model. The objective is to obtain a qualitative study with an exploratory focus using the method of bibliographic research based on the systematic review and bibliometric study. The bibliographic study made possible an analysis of researches in the scientific bases of Scopus referring to the theme. The measurement and retrieval of results occurs through VOSviewer software. The study addresses the four countries with the highest number of publications and also presents the journals that have stood out the most. It is important to highlight that an application of the study together with other scientific areas, since it is an initial research, observed is the teaching is comprehensive in several areas of knowledge.

Keywords: Systematic Review. Dummy Variables. VOSviewer. Bibliometry.

1 INTRODUÇÃO

O processo de desenvolvimento de um modelo de regressão linear inclui a possibilidade de a variável dependente ser influenciada por variáveis qualitativas e quantitativas. Nesta construção, incluem-se com facilidade as variáveis quantitativas visto a forma de mensuração, já as variáveis qualitativas necessitam passar por um processo de transformação com atribuição de variáveis artificiais indicadas normalmente pelos valores 1 ou 0 que permitem a indicação de ausência ou presença de qualidades ou atributos.

As variáveis qualitativas, também denominadas *dummies* ou posições, assumem os desenhos das variáveis dicotômicas que possibilitam a introdução de vários comportamentos dos elementos estudados, tornando o modelo de regressão linear flexível com capacidade para tratar os mais variados problemas inclusos nas situações de análise. Assim, as variáveis *dummies* podem ser usadas em modelos simples, sendo que a própria *dummy* é a variável explicativa e em modelos complexos podem ser desdobradas em uma ou mais variáveis *dummies* (MISSIO; JACOBI, 2007).

Portanto, no sentido de aprofundar o conhecimento acerca da aplicação de variáveis qualitativas no modelo de regressão linear, o presente estudo propõe-se a conceituar as variáveis *dummies* e identificar a forma de incorporá-las ao modelo de regressão linear, sendo que para a consecução do objetivo definido desenvolveu-se um estudo de abordagem qualitativa com cunho exploratório utilizando o método de pesquisa bibliográfica fundamentada na revisão sistemática com mapeamento das produções sobre o tema - estudo bibliométrico – o que possibilitou a análise do comportamento das publicações na base de produções científicas *Scopus* quanto aos assuntos que envolvem as variáveis *dummies*. A mensuração e obtenção dos resultados ocorrem através do *software* VOSviewer. Importa destacar a aplicabilidade do estudo junto a outras áreas científicas, pois em uma pesquisa inicial, observou-se que o estudo é abrangente a diversas áreas do conhecimento.

A estrutura do presente estudo constitui-se da introdução, em seguida, a revisão teórica sobre variáveis *dummies*. A partir daí, constitui-se o processo metodológico, os resultados e discussões quanto à análise bibliométrica e, por fim, as considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Variáveis *dummies*

A análise de regressão é a técnica de análise de dados utilizada para mensurar relações lineares entre duas ou mais variáveis (HAIR *et al.*, 2005). Sua estruturação prevê a identificação daquela que será a variável dependente (Y) e de uma ou mais variáveis independentes (X). No caso de uma regressão bivariada, há determinação da variável dependente e de uma variável independente. Na regressão múltipla, há definição da variável dependente e de duas ou mais variáveis independentes.

Especificamente, a regressão linear múltipla é um modelo mais realista, pois a previsão quase sempre depende de vários fatores visto a complexidade dos contextos pesquisados (HAIR *et al.*, 2005). Os autores explicam que para haver entendimento entre as diversas variáveis independentes e a única variável dependente devem-se examinar os coeficientes de regressão para cada variável independente, sendo que tais coeficientes descrevem a quantidade média de mudança na variável dependente (Y) dada a mudança de uma unidade na variável independente analisada (X).

Importante ressaltar que a regressão linear avalia a magnitude e associação entre duas ou mais variáveis, não significando que haja relação de causa e efeito no comportamento do que está sendo estudado. A causalidade é definida em termos teóricos e a regressão linear é uma ferramenta estatística designada para identificar apenas a existência de associação.

Para realização de regressão, deve haver a suposição de que (a) as variáveis devem ser medidas utilizando escalas intervalares ou de razão e provêm de uma distribuição normal; e (b) os termos de erro são independentes e distribuídos normalmente (HAIR *et al.*, 2005). Ressalva-se, no entanto, que escalas nominais e ordinais podem ser incluídas em uma regressão se forem convertidas a uma codificação de variável muda, também chamada de variável *dummy* ou postíça.

As variáveis *dummies* revelam-se como uma forma de introduzir características qualitativas, sendo frequentemente denominadas variáveis binárias ou dicotômicas, uma vez que assumem apenas um de dois valores, 0 ou 1, para indicar a presença ou ausência de determinada característica (STOCK; WATSON, 2004). A utilização de variáveis *dummies* permite o uso de variáveis independentes não medidas por escalas intervalares e de razão.

2.2 Conceitos e objetivos

Conceitualmente, as variáveis *dummies* representam estados ou níveis de fatores, ou seja, representam algo que não possui valores numéricos ou, caso possuam, estes valores não têm realmente um significado numérico (WOOLDRIDGE, 2011). Estas variáveis são criadas por transformações que permitem ao pesquisador um meio de modificar variáveis dependentes ou independentes no sentido de melhorar ou modificar a relação entre variáveis ou permitir o uso de variáveis não-métricas na estatística de regressão (HAIR *et al.*, 2009).

A transformação de variáveis não-métricas ocorre uma vez que assumem forma de variável dicotômica, as quais podem “atuar como variáveis independentes substitutas” conforme explicam Hair *et al.* (2009, p. 149). Neste sentido, há duas formas de codificação de variáveis dicotômicas: codificação indicadora e codificação dos efeitos. A forma mais usual de codificação é a codificação indicadora na qual cada variável dicotômica representa uma categoria de uma variável não-métrica podendo assumir apenas dois valores: 0 e 1 onde “1” indica a presença e “0” a ausência (0) de um atributo. Isto permite a inserção de variáveis qualitativas em um modelo de regressão, por exemplo, estado civil e sexo.

Conforme exposto, objetiva-se com as variáveis *dummies* a possibilidade de inclusão de dados não-métricos na análise de regressão múltipla, possibilita que variáveis categóricas sejam incluídas no processo de desenvolvimento do modelo (LEVINE *et al.*, 2005).

2.3 Como incorporar variáveis binárias ao modelo

A incorporação de variáveis binárias ao modelo de regressão deve partir do entendimento de que cada variável não-métrica com k categorias pode ser representada por $k-1$ variáveis dicotômicas (HAIR *et al.*, 2009). Explicam Levine *et al.* (2005) que se uma dada variável explanatória categórica possui duas categorias, então, somente uma variável *dummy* será necessária para representar as duas categorias. Desta forma, de acordo com os autores, uma determinada variável *dummy* X_d é definida como:

$X_d = 0$ se a observação estiver na categoria 1

$X_d = 1$ se a observação estiver na categoria 2

Considerando a explicação anterior, infere-se que um modelo de regressão pode possuir mais de uma variável numérica explanatória. Para inclusão de variáveis *dummies* em um modelo de regressão linear há três formas: (a) forma aditiva; (b) forma multiplicativa; e (c) forma mista (MATOS, 1997). Na forma aditiva, a variável *dummy* altera o termo constante

(intercepto) do modelo de regressão linear. Na forma multiplicativa, a variável *dummy* altera o coeficiente de uma variável explicativa do modelo de regressão linear. E, na forma mista, a variável *dummy* altera o intercepto e o coeficiente de uma variável explicativa do modelo de regressão linear.

A forma mais comum de inclusão de variáveis *dummies*, de acordo com Hair *et al.* (2009) ocorre através da codificação indicadora, na qual a categoria é representada por 0 ou 1. Os autores explicam que os coeficientes de regressão para as variáveis dicotômicas representam “diferença entre médias para cada grupo de respondentes formado por uma variável dicotômica em relação à categoria de referência na variável dependente” (HAIR *et al.*, 2009, p. 149).

Pessanha [200-] demonstra a inclusão de variáveis *dummies* em um modelo de regressão linear em que o rendimento anual do trabalho (Y) é explicado por variáveis que caracterizam o perfil do trabalhador: escolaridade, idade e sexo. A representação da equação seria: Rendimento anual (Y_i) = $\beta_0 + \beta_1$ escolaridade_i + β_2 idade_i + β_3 sexo_i + ϵ_i

O autor explica que a variável sexo é qualitativa com duas categorias: feminino e masculino. Assim, para inserir a variável sexo no modelo cria-se uma variável *dummy* que atribui os valores 0 e 1:

- Sexo_i = 1 se o sexo do trabalhador i é masculino
- Sexo_i = 0 se o sexo do trabalhador i é feminino

Na base de explicações verifica-se que se a variável qualitativa tem k categorias, então deve-se incluir k-1 variáveis *dummies* no modelo. Um exemplo do autor é o nível de escolaridade e consiste em pedir ao entrevistado que marque uma das opções: () Analfabeto () Ensino básico incompleto () Ensino básico completo () Ensino fundamental completo () Ensino fundamental incompleto () Ensino Superior completo () Ensino Superior incompleto. Percebe-se que esta variável qualitativa tem sete categorias ($k=7$), logo $k-1=6$ variáveis *dummies* devem ser incluídas no lado direito do modelo de regressão. A Tabela 1 apresenta o exemplo.

Tabela 1 - Exemplo utilização variáveis *Dummies* (k-1)

| | Variáveis <i>Dummies</i> | | | | | |
|-------------------------------|--------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | <i>Dummy</i> 1 | <i>Dummy</i> 2 | <i>Dummy</i> 3 | <i>Dummy</i> 4 | <i>Dummy</i> 5 | <i>Dummy</i> 6 |
| Analfabeto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ensino básico incompleto | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ensino básico completo | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ensino fundamental completo | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Ensino fundamental incompleto | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Ensino Superior completo | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Ensino Superior incompleto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

Fonte: Adaptado de Pessanha [200-]

Pode-se observar na Tabela 1 que para um trabalhador analfabeto todas as variáveis *dummies* são iguais a 0 e para um trabalhador com nível superior completo, apenas a variável *Dummy* 6 assume valor igual a 1. Pessanha [200-] apresenta o modelo de regressão linear múltipla com as variáveis *dummies* conforme Figura 1.

Figura 1 - Modelo de regressão linear múltipla com as variáveis *dummies*

$$\text{rendimento anual}_i = \beta_0 + \underbrace{\sum_{j=1}^6 \beta_j \text{Dummy}(j)_i}_{\text{Escolaridade}} + \beta_2 \text{idade}_i + \beta_3 \underbrace{\text{dummy}_i}_{\substack{\text{Dummy} = 1 \text{ se trabalhador } i \text{ é masculino} \\ \text{Dummy} = 0 \text{ se trabalhador } i \text{ é feminino}}} + \varepsilon_i$$

Fonte: Adaptado de Pessanha [200-]

De acordo com Missio e Jacobi (2011, p. 112) “este tipo de variável pode ser usado em modelos simples, em que a única variável explicativa é a própria *dummy*, e em modelos mais complexos, em que uma variável categórica é desdobrada em duas ou mais variáveis *dummies*”. Os autores chamam atenção para o cuidado com modelos que combinam *dummies* para diferentes categorias e para modelos que combinam *dummies* e variáveis quantitativas e reforçam que neste último caso, “duas análises são possíveis: incorporar mudanças no intercepto e/ou na declividade de uma função; possibilitar a identificação de mudanças estruturais”.

2.4 Uso combinado de variáveis *dummies* e tempo

As variáveis *dummies* auxiliam também na distinção do comportamento de um fenômeno em períodos de tempo com características diversas. Pessanha [200-] apresenta o exemplo da sazonalidade sendo que para dados mensais usam-se 11 *dummies*, enquanto para

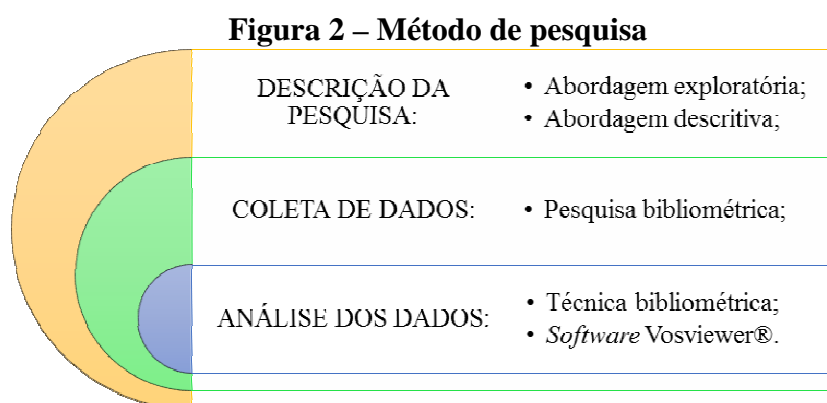
dados trimestrais usam-se 3 *dummies*. O autor apresenta o exemplo das estações do ano que podem ser representadas por três variáveis *dummies*. Se o verão for a categoria de referência, todas as *dummies* valem zero para esta categoria.

Gujarati e Porter (2011) explicam que muitos estudos baseados em séries mensais, trimestrais ou outros exibem padrões sazonais, ou seja, movimentos ondulatórios regulares, e exemplificam com o exemplo de vendas em lojas de departamento no Natal, consumo de sorvete no verão, preço das safras após período de colheita, etc. Nestes casos a criação de regressores *dummies* pode ser utilizada para permitir que os coeficientes das equações de regressão sejam determináveis através da estimação de um só modelo de regressão (VALLE; REBELO, 2002).

Assim como nos casos exemplificados acima, Valle e Rebelo (2002) explicam que a definição de regressores *dummies* possibilitam ainda a estimação de modelos com variações descontínuas nos parâmetros e o ajustamento de modelos com variações descontínuas nos parâmetros.

3 MÉTODO DE PESQUISA

O processo científico exige, pela literatura, ordenamentos e procedimentos que possam nortear o entendimento da comunidade acadêmica. Para tanto, os métodos de pesquisa guiam essa fase que, em conformidade a Gil (2010), ocorre da concepção do estudo às suas considerações finais. A Figura 2 apresenta tais procedimentos.



Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

Através da técnica bibliométrica, busca-se apresentar o comportamento das produções científicas que versam variáveis *dummies*, nos artigos da base de produções científicas *Scopus*. A técnica bibliométrica do presente estudo emprega uma abordagem quantitativa para

avaliação de estudos publicados (ZUPIC; ČATER, 2015), obedecendo às leis e princípios bibliométricos de Bradford, Lotka e Zipf que buscam evidenciar produtividade de periódicos, de autores e a frequência de ocorrência de palavras (GUEDES; BROSCIVER, 2005).

Os termos “*variável dummy*” e “*dummy variable*” (e suas versões pluralizadas) foram empregados na pesquisa para coleta de dados, bem como filtros que excluíram publicações nas áreas da saúde, química e áreas que estudam o comportamento e funções mentais, resultando na obtenção de 404 produções científicas. A análise realizou-se junto ao *software* Vosviewer, pois entende-se que oferece proveitosamente ambiente favorável, ajustado às especificidades do estudo.

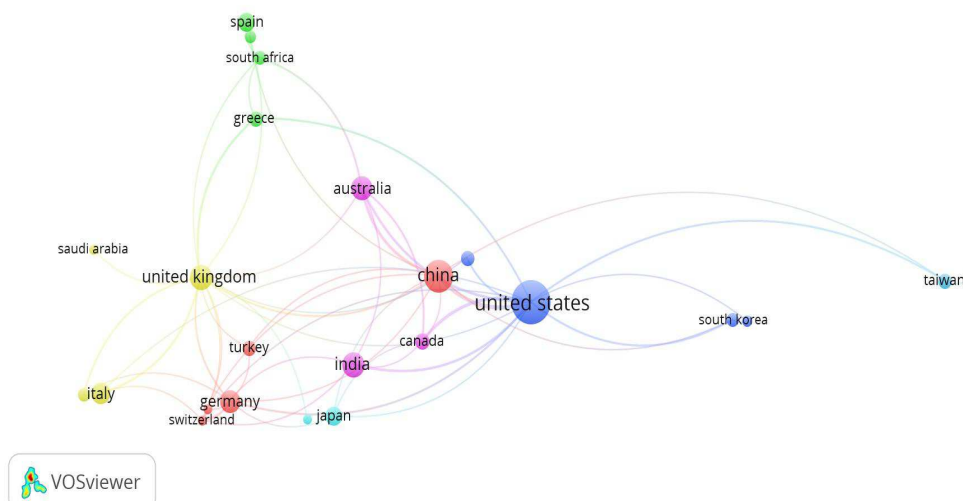
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Estudo bibliométrico

Os resultados e discussões quanto às publicações que apresentam análises de variáveis *dummies* apontam algumas especificidades do comportamento das publicações inerentes à comunidade científica empenhada nesta área do conhecimento. O *software* utilizado para análise busca, através de diagnóstico dos 404 artigos selecionados, as peculiaridades quanto a coautorias, citações, co-citações, assim como a apresentação das publicações e periódicos mais utilizados.

Em uma análise macro, averiguou-se a nacionalidade dos pesquisadores que publicam estudos com variáveis *dummies*, bem como a relação de coautoria deles. A Figura 3 busca apontar os países com maior número de coautores e o grupo (*cluster*) a que pertencem.

Figura 3 – Coautoria (países)

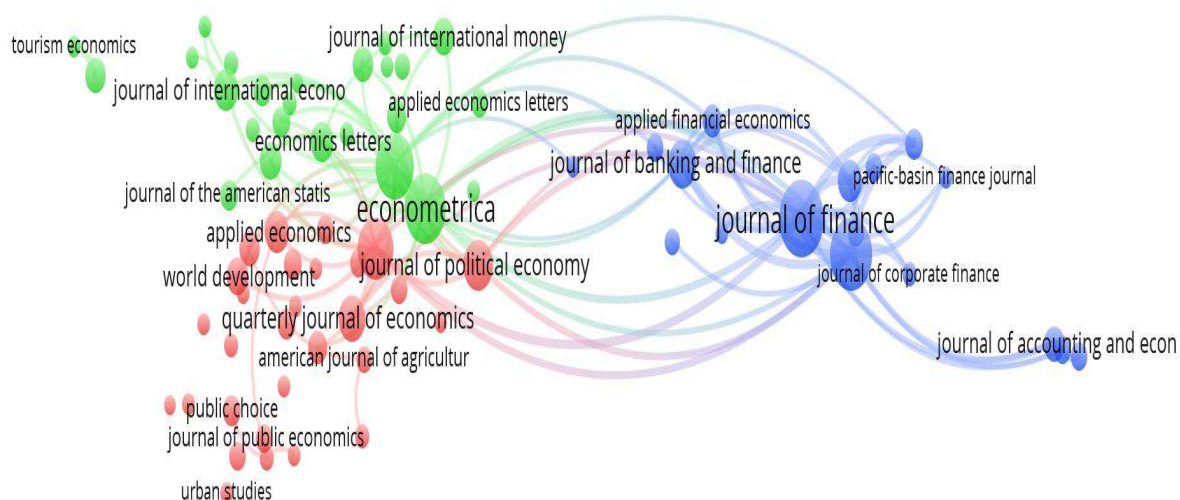


Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

A Figura 3 aponta claramente que o país com maior número de trabalhos, pela dimensão da esfera, são os Estados Unidos, seguido da China, Reino Unido e Alemanha. Percebe-se ainda a presença de cinco *clusters*, grupos estes possivelmente ligados ao fato de que nestes países os autores constituem trabalhos em conjunto, como USA e Coreia do Sul, por exemplo.

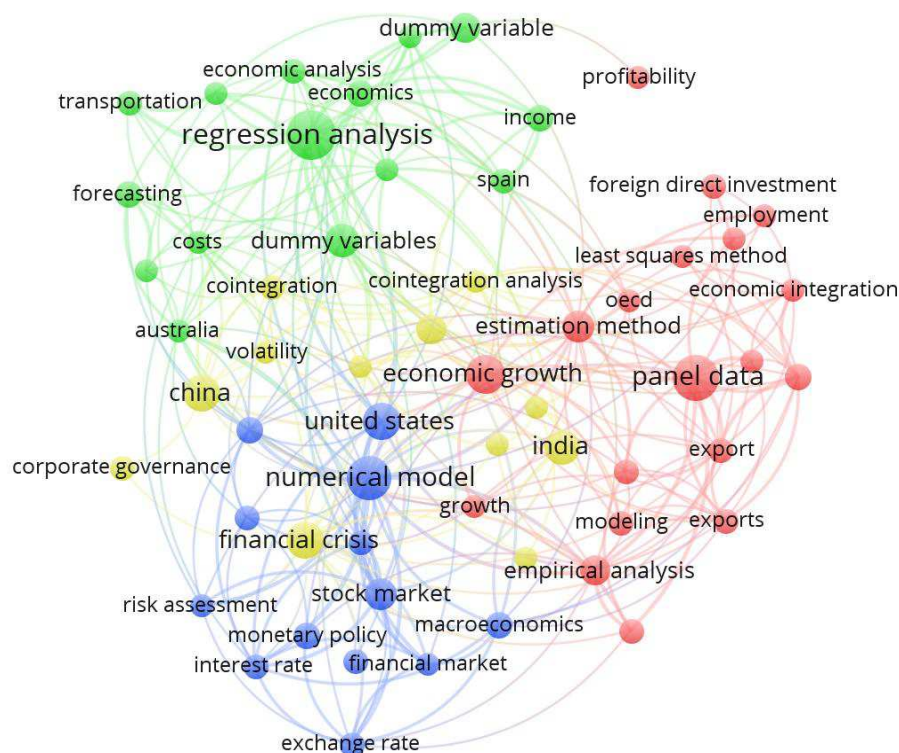
Esta análise foi desenvolvida de igual maneira junto aos periódicos, onde se buscou as co-citações entre eles. Importa ressaltar que a análise de co-citação apresenta os periódicos que são referenciados conjuntamente nas produções científicas, apontando proximidade dos temas abordados. A Figura 4 mostra esta realidade.

Figura 4 – Co-citação de periódicos



Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

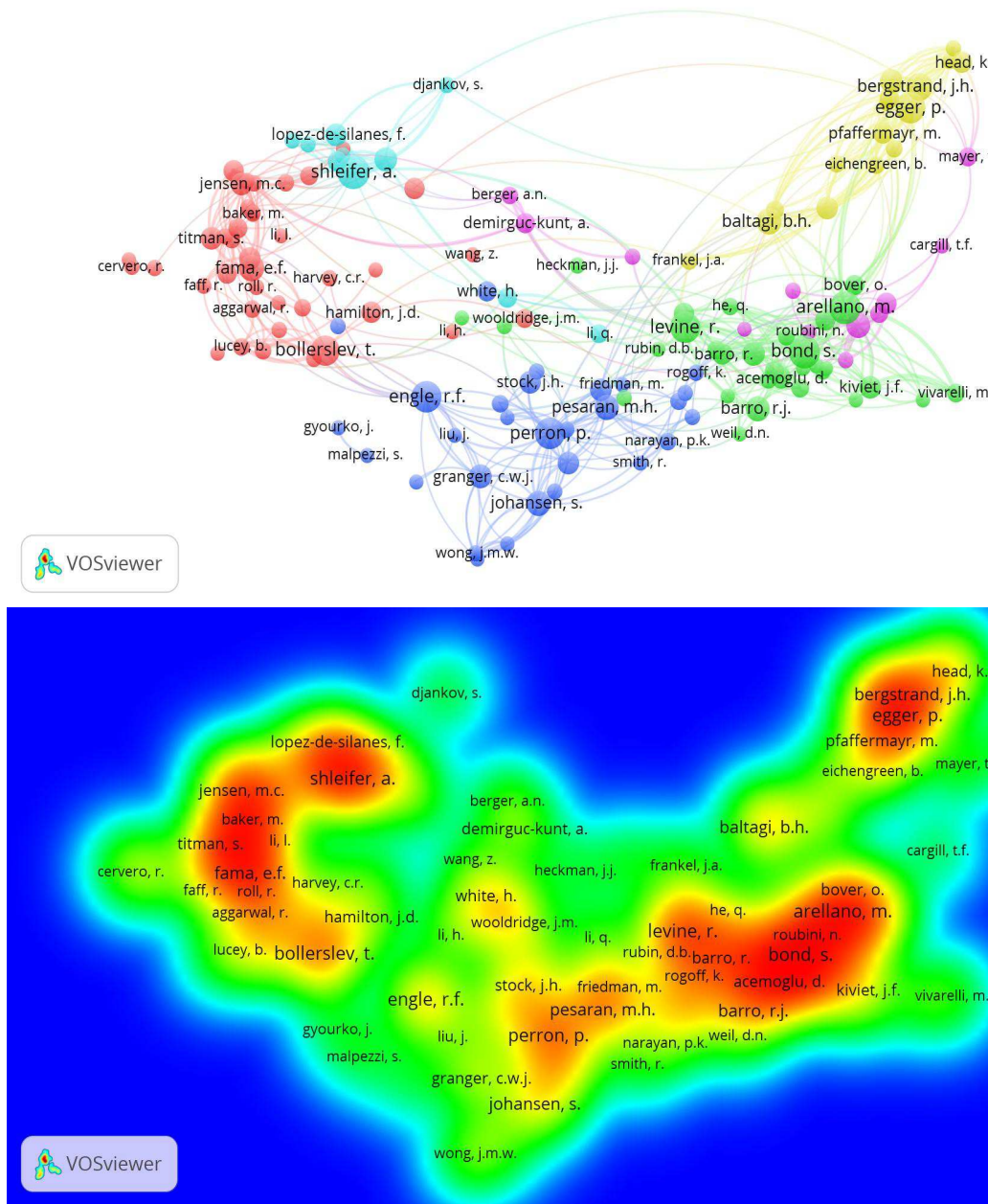
Dentre os periódicos que mais se destacam, estão: *Jornal of Finance*, *Econometria*, *Jornal of Political Economy*, entre outros. Notoriamente os periódicos centram-se nas áreas de finanças, economia e política, perceptível pelos três *clusters* apresentados. Dentre os 404 artigos em análise, buscou-se ainda as palavras-chave presentes dos resumos destes trabalhos. Os *clusters* denotam as palavras-chave que frequentemente são usadas em conjunto, conforme observado na Figura 5.

Figura 5 – Ocorrência das palavras-chave

Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

Ainda quanto a co-citações, utilizou-se o *software* VOSviewer para desenvolver um diagrama de co-citações de autores, ou seja, aqueles autores que são citados em conjunto. Suas ligações e grupos de temáticas (*clusters*) são apresentados na Figura 6 e 7, onde a Figura 7 apresenta a densidade da presença destes autores, cujas cores assemelham-se a de um gráfico térmico (vermelho = maior intensidade, azul = menor intensidade), sendo os pontos vermelhos os que apresentam maior número de co-citações.

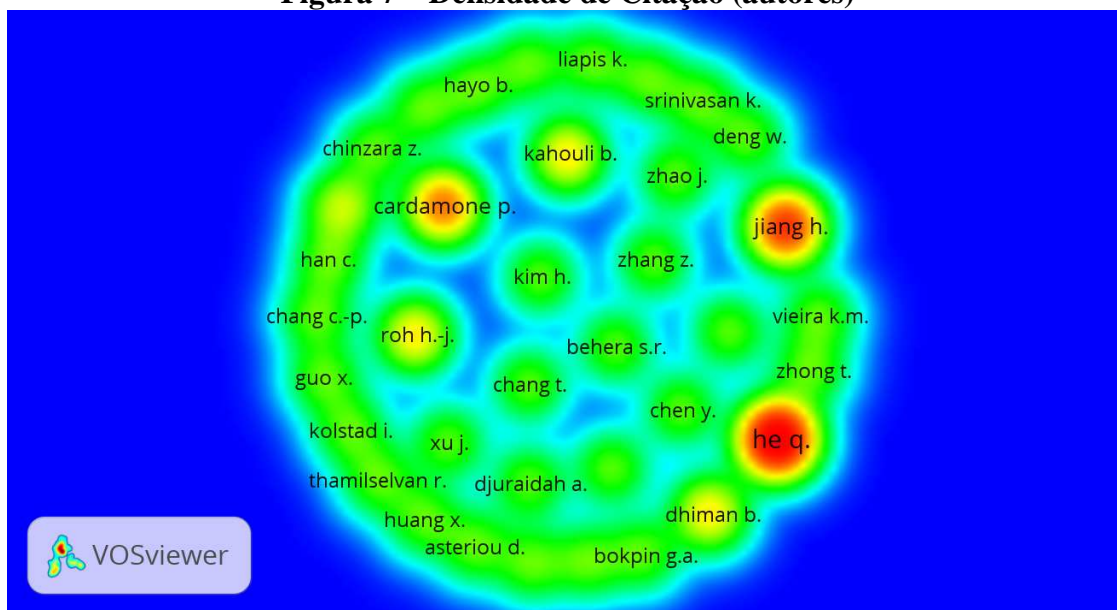
Figura 6 – Co-citação de autoria



Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

Há autores que estão apresentados isoladamente dentro da rede, esse fato ocorre, possivelmente, pelo motivo de apresentarem citações suficientes, permitindo sua visualização do gráfico, limitando, porém, sua ligação aos demais autores. Os autores localizados ao centro de cada *cluster* apresentam maior concentração de citações. A análise de densidade segue, agora quanto aos autores mais citados. A Figura 7 apresenta esta densidade.

Figura 7 – Densidade de Citação (autores)

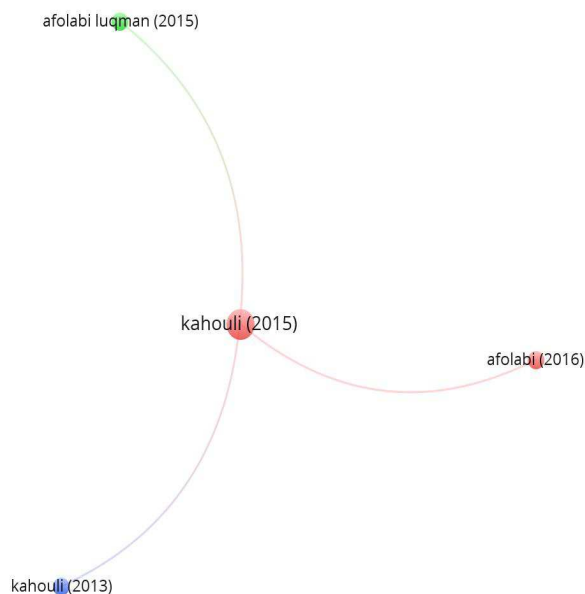


Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

O *software* apresentou que os autores mais citados são HE, Q.; JIANG, H.; CARDAMONE, P.; ROH, H. e KAHOU LI, B., respectivamente. Os demais apresentam número de citações inferiores a 3 documentos, portanto apresentam mesma densidade.

Ressalta-se que o mesmo processo foi executado sobre as produções científicas presentes na base *Scopus*, no sentido de filtrar os trabalhos mais citados pela comunidade científica. A análise é percebida na Figura 8.

Figura 8 – Publicações mais citadas



Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

O Quadro 1 apresenta as características destas publicações, seus autores, títulos e fonte.

Quadro 1 – Características das publicações

| AUTORES | TÍTULO | FONTE, ANO |
|--|---|---|
| KAHOULI, Bassem; MAKTOUF, Samir. | <i>Regional Trade Agreements in Mediterranean Area: Econometric Analysis by Static Gravity Model</i> | Journal of East-West Business, v. 19, n. 4, p. 237-259, 2013 |
| KAHOULI, Bassem; MAKTOUF, Samir. | <i>Trade creation and diversion effects in the Mediterranean area: Econometric analysis by gravity model.</i> | The Journal of International Trade & Economic Development, v. 24, n. 1, p. 76-104, 2015. |
| LUQMAN, O. et al. | <i>Regionalism and ECOWAS Trade Performance: A Gravity Model Approach.</i> | Bogazici Journal: Review of Social, Economic & Administrative Studies, v. 29, n. 2, 2015. |
| AFOLABI, Luqman O.; BAKAR, Nor Aznin Abu; AZIZ, Mukhriz I. Azman. | <i>Openness and ecowas regional trade: a panel cointegration analysis using a gravity model.</i> | Actual Problems in Economics, n. 177, p. 319, 2016. |

Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

Os estudos de Kahouli e Maktouf (2013; 2015) apontam análises quanto à expansão dos acordos de livre comércio (ALC) nos países mediterrânicos: região da UE-15, da União Econômica e Monetária (Zona Euro), da União Árabe -Maghreb e do Acordo AGADIR (acordos comerciais entre a Jordânia, o Egito, Tunísia e Marrocos), através do modelo *gravity*, que os autores consideram uma ferramenta vital para explicar os dados do comércio bilateral contra as variáveis do tamanho relativo do par de países implicados no comércio: distância, fronteira comum e linguagem e modelos para cada um dos acordos de livre comércio. Estes estudos examinam um corte transversal e um painel de 27 países para 1980-2011. Os resultados mostram a existência de uma forte relação entre os fatores de ALC e os fluxos comerciais.

Quanto aos estudos de Luqman *et al.* (2015) investiga os fluxos comerciais bilaterais e o nível de abertura entre as nações da CEDEAO-15 para o período de 1981 a 2013, usando a PMLP, os mínimos quadrados ordinários totalmente modificados e a regressão de cointegração canônica. Os resultados apontam que a variável *dummy* da CEDEAO foi negativa e significativa em todas as técnicas de estimação, e a abertura financeira sob FMOLS e CCR foi negativamente significativa. Os resultados empíricos indicam que uma fronteira e uma distância comuns tiveram um forte efeito no comércio da CEDEAO, também havendo um efeito negativo do fluxo comercial entre os membros da CEDEAO.

Por fim, os estudos de Afolabi, Bakar e Aziz (2016) investigam o efeito geral dos acordos de integração regional da CEDEAO sobre o comércio entre seus membros, bem como o nível de abertura em toda a CEDEAO. O conjunto de dados do painel consiste em fluxos de

exportação bilaterais de 15 países da CEDEAO para o período de 1983 a 2013, sendo o método de cointegração utilizado para estimativa no modelo de gravidade. Comparando os resultados, foi descoberto um coeficiente negativo e significativo para a variável *dummy* CEDEAO, abertura comercial e abertura financeira, através de estimadores de mínimos quadrados ordinários. Sob os métodos dos mínimos quadrados ordinários dinâmicos, o coeficiente da variável *dummy* da CEDEAO permaneceu positivo, mas não significativo. A abertura comercial foi negativa e significativa no DOLS, enquanto a variável permaneceu positiva e não significativa sob DLSDV. A variável de abertura financeira foi negativa e positivamente insignificante em ambos. As evidências empíricas indicam que há um relacionamento de longo prazo dentro da CEDEAO e, assim, concluem Afolabi, Bakar e Aziz (2016), o nível de abertura entre os membros impede o nível dos fluxos comerciais na integração.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo principal conceituar as variáveis *dummies* e identificar a forma de incorporá-las ao modelo de regressão linear múltipla. Para tanto, desenvolveu-se um estudo de abordagem qualitativa com cunho exploratório utilizando o método de pesquisa bibliográfica com uma primeira etapa de revisão sistemática seguida de uma segunda etapa composta pelo mapeamento das produções sobre o tema (estudo bibliométrico) na base de dados *Scopus*.

Pode-se, desta forma, identificar que as variáveis *dummies* constituem-se como variáveis binárias compostas pelos valores 0 e 1 e objetivam a introdução de regressores qualitativos no modelo de regressão linear múltipla. Essas variáveis binárias possibilitam a transformação de qualidades e atributos de forma que consigam compor o modelo de regressão.

Vale ressaltar que Gujarati e Porter (2011) chamam atenção para o cuidado que se deve ter, caso a regressão tenha um valor constante, o número de variáveis binárias deve ser menor que o número de classificações de cada variável binária. Ainda atentam que o coeficiente da variável binária deve sempre ser interpretado com base no grupo de referência, ou seja, o grupo que recebe valor zero e, por fim, indicam que, conforme o número de variáveis qualitativas com diferentes classes, haverá necessidade de inclusão de grande número de variáveis binárias, o que consumirá os graus de liberdade sendo que os autores

orientam para que haja análise do número de variáveis binárias a serem introduzidas em relação ao número de observações.

Considerando o estudo bibliométrico acerca do tema, destaca-se que o país com maior número de trabalhos são os Estados Unidos, seguido da China, Reino Unido e Alemanha. Os periódicos que mais se destacam, estão: *Journal of Finance*, *Econometria* e *Journal of Political Economy* que se centram nas áreas de finanças, economia e política. Os autores mais citados são HE, Q.; JIANG, H.; CARDAMONE, P.; ROH, H. e KAHOU LI, B., respectivamente. Os quatro artigos principais apresentam investigações quanto a acordos comerciais, através de aplicações de modelos matemáticos e a presença de variáveis *dummies*.

Dentre as limitações encontradas, importa ressaltar a restrição do *software* a um número limitado de bases científicas de periódicos. Contudo, essa condição não inviabiliza a pesquisa científica, visto que estas bases que o programa contempla atendem a um número expressivo de periódicos. Esse fator demonstra, por fim, uma possibilidade de novos estudos, tanto com outras ferramentas de análise, quanto em outras áreas científicas, visto que o modelo se ajusta a diversas áreas do conhecimento.

REFERÊNCIAS

- AFOLABI, L. O.; BAKAR, N. A. A.; AZIZ, M. I. A. Openness and ecowas regional trade: a panel cointegration analysis using a gravity model. **Actual Problems in Economics**, n. 177, p. 319, 2016.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. – São Paulo: Atlas, 2010.
- GUEDES, V. L. S; BORSCHIVER, S. Bibliometria: uma ferramenta estatística para a gestão da informação e do conhecimento, em sistemas de informação, de comunicação e de avaliação científica e tecnológica. **Encontro Nacional de Ciência da Informação**, v. 6, p. 1-18, 2005.
- GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria Básica**. AMGH Editora, 2011.
- HAIR Jr., J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. **Análise multivariada de dados**. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- HAIR Jr. J. F.; BABIN, B.; MONEY, A.; SAMOUEL, P. **Fundamentos de métodos de pesquisa em administração**. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- KAHOULI, B.; MAKTOUF, S. Regional Trade Agreements in Mediterranean Area: Econometric Analysis by Static Gravity Model. **Journal of East-West Business**, v. 19, n. 4, p. 237-259, 2013.

KAHOULI, B; MAKTOUF, S. Trade creation and diversion effects in the Mediterranean area: Econometric analysis by gravity model. **The Journal of International Trade & Economic Development**, v. 24, n. 1, p. 76-104, 2015.

LEVINE, D. M.; STEPHAN, D.; KREHBIEL, T.C.; BERENSON, M. L. **Estatística: teoria e aplicações-usando Microsoft Excel português**. Rio de Janeiro: Ltc, 2005.

LUQMAN, O. *et al.* Regionalism and ECOWAS Trade Performance: A Gravity Model Approach. **Bogazici Journal: Review of Social, Economic & Administrative Studies**, v. 29, n. 2, 2015.

MATOS, O.C. **Econometria básica: teoria e aplicações**. Editora Atlas, São Paulo, 1997.

MISSIO, F.; JACOBI, L. F. Variáveis *dummy*. **Ciência e Natura**, v. 29, n. 1, p. 111, 2007.

PESSANHA, J. F. **Variável dummy Regressão linear por partes Teste de hipóteses simultâneas sobre coeficientes de regressão Teste de Chow**. Instituto de Matemática e Estatística. Rio de Janeiro: UFRJ, [200-].

STOCK, J.; WATSON, M. **Econometria**. São Paulo: Addison Wesley, 2004.

VALLE, P.; REBELO, E. O Uso de Regressores *Dummy* na Especificação de Modelos com Parâmetros Variáveis. **Revista de Estatística**. v. III, 3º Quadrimestre, 2002.

WOOLDRIDGE, J. **Introdução à econometria: uma abordagem moderna**. São Paulo: Thomson Learning, 2011.

ZUPIC, I.; ČATER, T. Bibliometric methods in management and organization. **Organizational Research Methods**, v. 18, n. 3, p. 429-472, 2015.

Como Referenciar este Artigo, conforme ABNT:

PATIAS, J; BATTISTI, J. F; PORTO, A; ZANINI, R. R; LOPES, L. F. D. O Uso de Variáveis Dummies em Produções Científicas: Análise Bibliométrica na Plataforma Scopus. **Rev. FSA**, Teresina, v.17, n. 1, art. 6, p. 120-136, jan. 2020.

| Contribuição dos Autores | J. Patias | J. F. Battisti | A. Porto | R. R. Zanini | L. F. D. Lopes |
|--|-----------|----------------|----------|--------------|----------------|
| 1) concepção e planejamento. | X | | X | | |
| 2) análise e interpretação dos dados. | X | | X | X | |
| 3) elaboração do rascunho ou na revisão crítica do conteúdo. | X | X | X | X | X |
| 4) participação na aprovação da versão final do manuscrito. | X | X | X | X | X |