



## ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS (DEA) RELACIONADA A ANÁLISES FINANCEIRAS: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO E SOCIOMÉTRICO SOBRE A PRODUÇÃO CIENTÍFICA EM PERIÓDICOS INTERNACIONAIS

**Douglas José Mendonça<sup>1</sup>**

Universidade Federal de Lavras  
mendonca\_douglas@yahoo.com.br

**Cleber Carvalho de Castro<sup>2</sup>**

Universidade Federal de Lavras  
clebercastrouai@gamil.com

**Júlia Alves e Souza<sup>3</sup>**

Universidade Federal de Lavras  
julia.jasouza@gmail.com

**Marcelo de Oliveira Garcia<sup>4</sup>**

Universidade Federal de Lavras  
julia.jasouza@gmail.com

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Douglas José Mendonça, Cleber Carvalho de Castro, Júlia Alves e Souza y Marcelo de Oliveira Garcia (2016): "Análise envoltória de dados (DEA) relacionada a análises financeiras: um estudo bibliométrico e sociométrico sobre a produção científica em periódicos internacionais", *Revista Caribeña de Ciencias Sociales* (octubre 2016). En línea: <http://www.eumed.net/rev/caribe/2016/10/dea.html>

### Resumo

Este trabalho tem por objetivo identificar e descrever as principais características da produção científica internacional que aborda a temática da Análise Envoltória de Dados relacionada a análises financeiras. Para isso, efetuou-se uma análise bibliométrica e sociométrica de diversos artigos científicos. A seleção dos artigos foi feita através de termos de busca predefinidos, e identificou os artigos publicados até o ano de 2015. Foram analisados 93 estudos indexados na *Web of Science*, que é considerada uma das principais bases científicas internacionais. Os resultados evidenciaram que a Análise Envoltória de Dados relacionada a análises financeiras é cada vez mais debatida no meio acadêmico, principalmente a partir de 2009. A produção se iniciou nos Estados Unidos, sendo que outros países têm se destacado nos últimos anos. No geral, 216 autores de 27 diferentes países publicaram sobre esse tema. E, nos últimos anos, houve uma diversificação nas áreas que utilizaram a Análise Envoltória de Dados relacionada a análises financeiras. Dessa forma, este é um tema emergente e que tende a ter maior relevância e visibilidade com o passar do tempo.

**Palavras-chave:** Análise Envoltória de Dados (DEA), Análises financeiras, Bibliometria, Sociometria, Produção científica.

<sup>1</sup> Professor na área de Administração Financeira, é Mestrando em Administração pela Universidade Federal de Lavras, Bacharel em Administração pela Faculdades Integradas Adventistas do Estado de Minas Gerais e possui MBA em Administração, Finanças e Negócios pela Escola Superior Aberta do Brasil.

<sup>2</sup> Professor Associado da Universidade Federal de Lavras, líder do Grupo de Estudos em Redes, Estratégia e Inovação (GEREI), Bacharel em Administração pela Universidade Federal de Lavras, Mestre em Administração pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Doutor em Agronegócios pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

<sup>3</sup> Professora na área de Contabilidade e Finanças, é Doutoranda em Administração pela Universidade Federal de Lavras, Mestre em Ciências Contábeis pela Universidade Federal do Espírito Santo, Bacharel em Ciências Contábeis pela Universidade Federal de Viçosa e Especialista em Docência do Ensino Superior pela Faculdade AVM/Universidade Cândido Mendes

<sup>4</sup> Doutorando em Administração pela Universidade Federal de Lavras, Mestre em Administração pela Universidade Federal de Viçosa, Bacharel em Administração e em Gestão do Agronegócio.

# DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA) RELATED TO FINANCIAL ANALYSIS: A BIBLIOMETRIC AND SOCIOMETRIC STUDY ABOUT SCIENTIFIC PRODUCTION IN INTERNATIONAL JOURNALS

## Abstract

This work aims to identify and describe the main features of the international scientific literature that addresses the issue of Data Envelopment Analysis related to financial analysis. For this, we performed a bibliometric and sociometric analysis of scientific articles. The selection of items was made through predefined search terms and it identifies articles published until the year 2015. We analyzed 93 studies that are indexed in Web of Science, which is considered one of the leading international scientific bases. The results showed that the data envelopment analysis related to financial analysis is increasingly debated in academic circles, especially from 2009 onwards. The production was started in the United States, and other countries have been highlighted in recent years. Overall, 216 authors from 27 different countries have published on this topic. And in recent years, there has been a diversification in areas that have used Data Envelopment Analysis related to financial analysis. Thus, this is an emerging theme and tends to have greater visibility and relevance over time.

**Keywords:** Data Envelopment Analysis (DEA), Financial Analysis, Bibliometrics, Sociometry, Scientific Production.

## 1. INTRODUÇÃO

A globalização tem influenciado o aumento da concorrência no mercado, levando as organizações a evoluírem dentro de um ambiente complexo e dinâmico. Diante de um cenário de incertezas e mudanças constantes, medir o desempenho empresarial tem se mostrado um fator essencial para manter a competitividade. Por meio da avaliação de performance, é possível monitorar, comparar e efetuar correções, objetivando melhorar o desempenho (DOUMPOS; COHEN, 2014).

O processo de avaliação de desempenho pode ser feito utilizando-se da análise financeira, com dados obtidos através das demonstrações contábeis. A criação de indicadores econômico-financeiros, é um método muito utilizado para que se faça a análise do desempenho das organizações. Segundo Matarazzo (2010), o principal objetivo da análise das demonstrações contábeis é extrair informações que favoreçam a tomada de decisões; além disso, a utilização dos indicadores permite que o analista extraia tendências e compare os índices com padrões preestabelecidos.

Para avaliar o desempenho das organizações, uma ferramenta que recentemente vem sendo difundida é a Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis* – DEA). Essa metodologia consiste na aplicação de um modelo matemático não paramétrico, criado para analisar o desempenho de processos de produção que utilizam múltiplos recursos (por exemplo, mão-de-obra, suprimentos e energia) e tenham como resultado mais de um produto (MELLO et al., 2005). Essa nova modelagem abriu caminhos para que se desenvolvessem novos tipos de análises sobre o desempenho nas organizações, exercendo impactos inclusive nas pesquisas acadêmicas que tratam do tema.

Os fenômenos sociais, políticos e econômicos influenciam as pesquisas acadêmicas. Alterações na forma de analisar e interpretar a realidade organizacional acabam sendo incorporadas pela literatura científica (BOURDIEU, 1994). Diante deste contexto, torna-se relevante a realização de estudos de caráter bibliométrico e sociométrico, objetivando mapear e compreender o desenvolvimento das produções acadêmicas em determinado campo de estudo. Esse tipo de estudo contribui para a identificação e sistematização das características das publicações, auxiliando no entendimento dos enfoques mais abordados e na seleção dos estudos mais relevantes, colaborando ainda para o desenvolvimento da produção científica sobre determinado assunto.

Diante desse contexto, o presente artigo estuda a produção científica que utiliza a Análise Envoltória de Dados (DEA) relacionada a análises financeiras, considerando a importância deste tema para as pesquisas sobre desempenho. Objetiva-se responder à seguinte questão: quais as principais características da produção científica internacional sobre Análise Envoltória de Dados (DEA) relacionada a análises financeiras?

Dessa forma, objetivou-se identificar e descrever as principais características dos artigos científicos, publicados em periódicos internacionais e indexados na base de dados *Web of Science*,

que abordam a temática da DEA relacionada a análises financeiras. Através da sociometria e bibliometria, buscou-se apresentar evolução temporal da produção científica, a evolução no volume de citações e artigos mais citados, a distribuição da produção por países, os autores que mais publicam e rede de autoria, a rede de citações de autores e de periódicos, e as áreas dos estudos sobre DEA relacionada a análises financeiras.

Os estudos que utilizam a DEA relacionada a análises financeiras vêm sendo amplamente difundidos, principalmente para organizações prestadoras de serviços. Para essas organizações, é mais difícil efetuar a mensuração do desempenho, uma vez que se torna mais complicado identificar os recursos utilizados na prestação de cada serviço (PREMACHANDRA; BHABRA; SUEYOSHI, 2009). Diante disso, esta pesquisa auxilia a compreender o panorama das publicações científicas internacionais referentes ao tema, podendo enriquecer as discussões e trazer contribuições relevantes a respeito da utilização dessa metodologia.

A estrutura do presente trabalho é composta por cinco seções, sendo esta introdução a primeira. A plataforma teórica que norteia o estudo é apresentada de forma resumida na segunda seção, e na terceira são descritos os procedimentos metodológicos adotados. Os resultados obtidos pela pesquisa são apresentados na quarta e as considerações finais na quinta e última seção.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. Análise Envoltória de Dados (DEA)

A Análise Envoltória de Dados (DEA) foi introduzida por Charnes, Cooper e Rhodes (1978) como uma ferramenta não-paramétrica, consistindo em um modelo de programação linear que visa a identificar as unidades eficientes dentro de uma amostra, levando em consideração a relação ótima entre insumo e produto, ou seja, entradas e saídas que serão utilizadas no modelo. Essa metodologia tem se mostrado uma relevante ferramenta de apoio à decisão empresarial (OLIVEIRA et al., 2014).

A DEA é uma técnica baseada em programação linear e proporciona uma avaliação objetiva da eficiência relativa de um grupo de unidades. Essa análise considera que as unidades produtoras tomam decisões, sendo denominadas de “Unidades Tomadoras de Decisões” ou DMUs (do inglês *Decision Making Unit*). Ao analisar cada DMU, considera-se um processo de transformação onde essas unidades tomam decisões sobre a utilização de recursos, os *inputs*, utilizados para a produção de bens ou serviços, os *outputs* (AMADO; SANTOS; MARQUES, 2012). O termo “eficiência relativa” é essencial, uma vez que uma DMU é tida como eficiente levando em consideração um determinado conjunto de dados e um grupo particular de organizações que compõe o modelo. Caso ocorra alguma alteração nesses grupos, a mesma empresa pode não ser considerada eficiente; por isso, utiliza-se o termo “relativa” na análise efetuada com a DEA (BRANDA, 2015).

A Análise Envoltória de Dados tem se tornado uma alternativa para análise da eficiência de vários segmentos, principalmente em setores onde as saídas não são facilmente ou claramente definidas (como é o caso de se medir a produtividade em hospitais, escolas ou organizações governamentais). De forma mais tradicional, ela também é útil para medir a eficiência de empresas de produção, pois pode-se definir facilmente as entradas e saídas nesse tipo de organização (COOPER; KINGYENS; PARADI, 2014).

A maior dificuldade em mensurar desempenho está relacionada às empresas prestadoras de serviços, pois, ao contrário de uma preocupação de fabricação, uma empresa de serviços tem um grande número de fatores subjetivos que afetam sua qualidade e produtividade. Essas organizações têm utilizado a DEA relacionada a análises financeiras, sendo que os resultados ajudam a gerir as operações de forma eficaz e obter economias substanciais de custos, sem sacrificar a qualidade do serviço (CAULFIELD; BAILEY; MULLARKEY, 2013).

A literatura apresenta algumas formulações dos modelos DEA, sendo que geralmente se aplicam dois modelos mais comuns. O primeiro modelo é o denominado CCR, também conhecido como modelo de Retornos Constantes de Escala (CRS – *Constant Returns to Scale*), que se baseia na construção de uma superfície linear por partes, envolvendo os dados. O CCR trabalha com retornos constantes de escala, onde qualquer variação nos *inputs* produz uma variação proporcional nos *outputs*. O segundo modelo, chamado de BCC e também conhecido como modelo de Retornos Variáveis de Escala (VRS – *Variable Returns to Scale*), permite, através da construção de uma superfície convexa, que as DMUs que operam com baixos valores de *inputs* tenham retornos

crescentes de escala, enquanto que aquelas que operam com altos valores tenham retornos decrescentes de escala (MELLO *et al.*, 2005).

## 2.2. Bibliometria e Sociometria

Há muitas discussões sobre como mensurar, caracterizar e avaliar o resultado da atividade intelectual de pesquisadores e estudiosos. Nesse sentido, a bibliometria e a sociometria vêm sendo amplamente utilizadas para identificar e analisar as características da produção intelectual sobre um determinado assunto (ARAÚJO; ALVARENGA, 2011).

A bibliometria, no processo de análise da produção acadêmica, se utiliza de técnicas quantitativas que são aplicadas para mensurar as citações, co-citações, autoria, coautoria, palavras-chaves, periódicos, crescimento e distribuição da bibliografia (VATINI, 2002). Para Araújo (2006), os dados mais importantes que podem ser retirados das citações são os autores mais citados, autores mais produtivos, frentes de pesquisa, procedência geográfica e/ou institucional da bibliografia utilizada, e periódicos mais citados.

Já a sociometria é utilizada para mapear as relações existentes entre os membros de um grupo, o que permite identificar o grau em que os indivíduos são aceitos, a estrutura do grupo e as relações existentes, visando identificar os padrões de interação e fornecendo uma imagem real da relação social do grupo (LUCIUS; KUHNERT, 1997).

A sociometria é baseada na análise de redes sociais, analisando o número de atores e as possíveis variações nas redes e auxiliando na identificação das formas de interação entre os membros. Uma rede é composta por três elementos básicos: nós (ou atores), que são os primeiros elementos da rede; os vínculos (ou relações), sendo o segundo elemento e que consiste nos laços existentes entre os nós; e por último o fluxo, que indica a direção do vínculo (ALEJANDRO; NORMAN, 2006).

Além disso, a noção de centralidade em redes sociais foi introduzida por Bavelas (1950) com a afirmação de que, em um grupo de pessoas, um indivíduo em particular que está estrategicamente localizado em um caminho mais curto de comunicação, entre pares de indivíduos, está numa posição mais central da rede. Alejandro e Norman (2006) destacam também a densidade de relações, ou seja, o grau de conectividade da rede, o qual é identificado pela razão entre o número de relações existentes com o total de relações possíveis.

Na área acadêmica, a análise de redes sociais vem sendo utilizada para identificar a posição relacional entre os autores, quais as influências e modificações paradigmáticas ocorridas, auxiliando no entendimento de como conhecimento é socialmente construído (BERGER; LUCKMAN, 1996).

## 3. METODOLOGIA

O presente estudo é caracterizado como uma análise bibliométrica e sociométrica de artigos científicos. Balancieri (2004) afirma que a bibliometria é descrita como o estudo dos aspectos quantitativos para análise da produção acadêmica, da disseminação e do uso da informação registrada. Já o estudo sociométrico aprofunda o relacionamento entre os atores que fazem parte de uma rede (GALASKIEWCZ; WASSERMAN, 1994).

Para a coleta dos dados, primeiramente foi realizada a delimitação dos termos que representam o campo. A busca foi efetuada utilizando a base *Web of Science* (coleção principal); a escolha de uma única base de dados foi feita visando à padronização das publicações, o que é um fator que possibilita a análise comparativa das publicações.

A seleção dos artigos foi feita utilizando os termos de busca "*Data Envelopment Analysis*", no campo "título", e "*financial analysis*" no campo "tópico", visando restringir os resultados aos trabalhos que utilizam a DEA relacionada a análises financeiras. Optou-se também por restringir as buscas a trabalhos escritos em inglês ou português, idiomas conhecidos pelos autores. Foram considerados os artigos científicos, abrangendo o período que inclui todos os anos disponíveis na base e vai até o final de 2015.

Seguindo os critérios de busca, foram identificados 93 artigos científicos que abordaram a temática de Análise Envoltória de Dados relacionada a análises financeiras. Foi efetuada a leitura e análise desses artigos e, para a apuração dos resultados, foram utilizados os softwares Microsoft Excel® e CiteSpace. As representações das redes foram construídas com o CiteSpace, que consiste

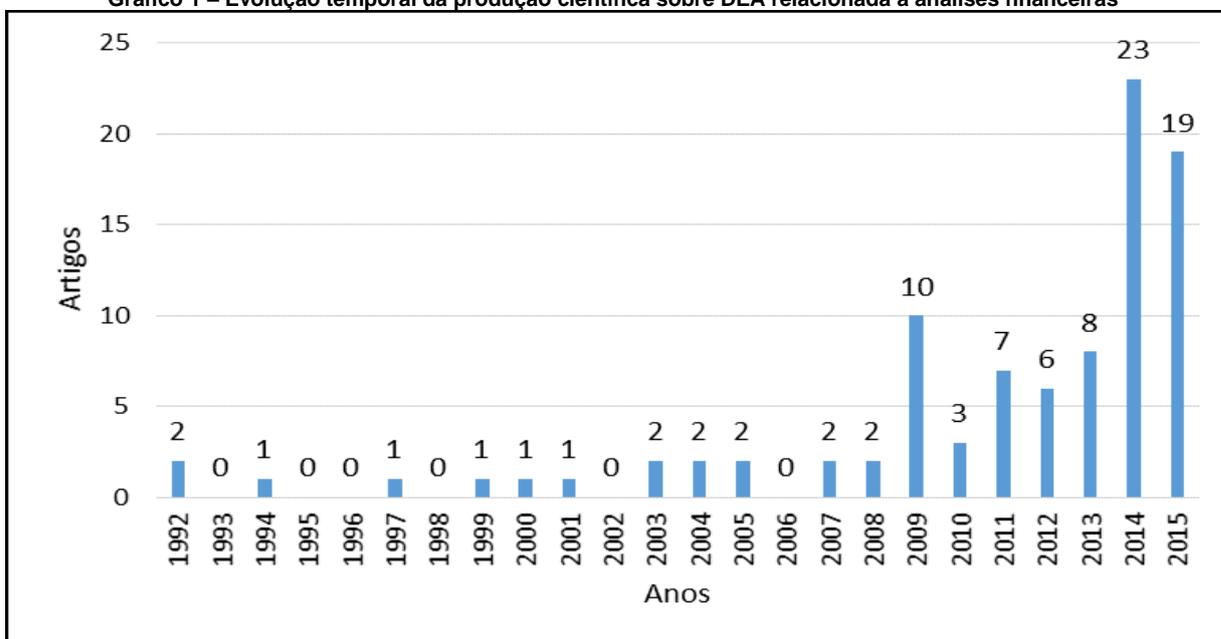
em um software livre que permite a análise da produção acadêmica por meio de redes, identifica tendências, crescimento das publicações, *clusters* temáticos e colaboração entre países, autores e cocitações de referências e de periódicos (CHEN, 2006).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

##### 4.1 Evolução temporal da produção científica, volume de citações e artigos mais citados

Os resultados revelam que os dois primeiros artigos sobre a temática foram publicados no ano de 1992, e o fluxo inicial foi seguido por hiatos de tempo, sendo o terceiro em 1994, o quarto no ano 1997 e o quinto em 1999. A partir de 2007, o fluxo de publicações foi contínuo. No Gráfico 01 é apresentada a evolução temporal da produção.

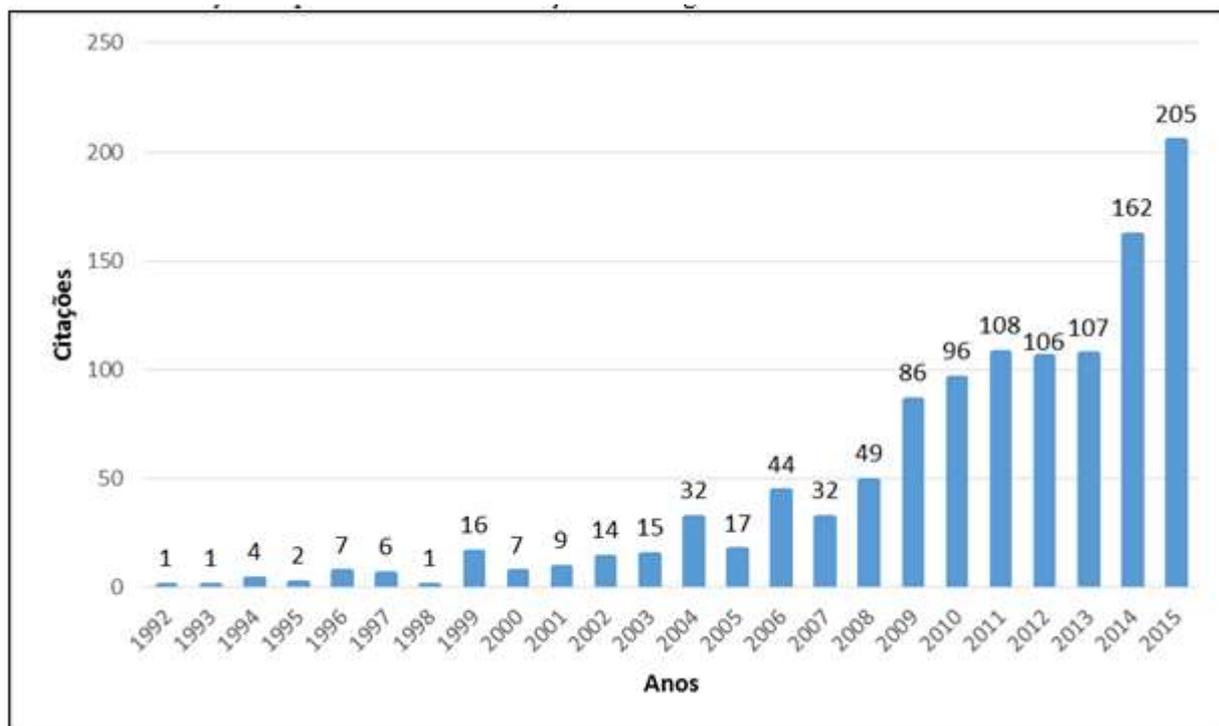
Gráfico 1 – Evolução temporal da produção científica sobre DEA relacionada a análises financeiras



Fonte: elaborado pelos autores.

É possível observar a tendência de crescimento das publicações sobre o tema. A partir de 2009, nota-se um expressivo salto nas publicações, com um total de 10 artigos, um volume cinco vezes maior que o ano anterior. O maior número foi observado no ano de 2014, 21 publicações. No total, foram 93 artigos publicados (indexados na *Web of Science*). Assim, identificou-se que o tema tem sido cada vez mais debatido no meio acadêmico, principalmente a partir de 2009. Houve também um crescimento expressivo no volume de citações dos artigos que abordam a DEA relacionada à análise financeira. Isto reflete tanto o aumento da produção quanto o fato de que as discussões acadêmicas sobre o tema têm aumentado em importância e em visibilidade. No Gráfico 02, são apresentados os números de citações ao longo dos anos.

Gráfico 2 – Evolução temporal do número de citações dos artigos sobre DEA relacionada a análises financeiras



Fonte: elaborado pelos autores.

Nota-se que a tendência no crescimento ocorre principalmente a partir do ano de 2009, apresentando aumento desse ano em diante, com maior acréscimo no ano de 2014, que teve 162 citações. A Tabela 1 apresenta os 10 artigos mais citados dentre os 93 artigos identificados através da busca na base *Web of Science*.

**Tabela 1: Os 10 artigos mais citados sobre DEA relacionada a análise financeira**

Autor	Artigo	Citações
Gillen (1997)	<i>Developing measures of airport productivity and performance: An application of Data Envelopment Analysis</i>	136
Sherman (1995)	<i>Managing bank productivity using Data Envelopment Analysis (DEA)</i>	73
Yeh (1996)	<i>The application of data envelopment analysis in conjunction with financial ratios for bank performance evaluation</i>	67
Smith (1990)	<i>Data Envelopment Analysis applied to financial-statements</i>	53
Barros (2007)	<i>Performance evaluation of Italian airports: A Data Envelopment Analysis</i>	52
Golany (1999)	<i>A Data Envelopment Analysis of the operational efficiency of bank branches</i>	47
Scheraga (2004)	<i>Operational efficiency versus financial mobility in the global airline industry: A Data Envelopment and Tobit Analysis</i>	39
Sueyoshi (2010)	<i>Measurement of a linkage among environmental, operational, and financial performance in Japanese manufacturing firms: A use of Data Envelopment Analysis with strong complementary slackness condition</i>	36
Barros (2006)	<i>Performance evaluation of the English Premier Football League with data envelopment analysis</i>	36
Homburg (2001)	<i>Using Data Envelopment Analysis to benchmark activities</i>	34

Fonte: elaborada pelos autores.

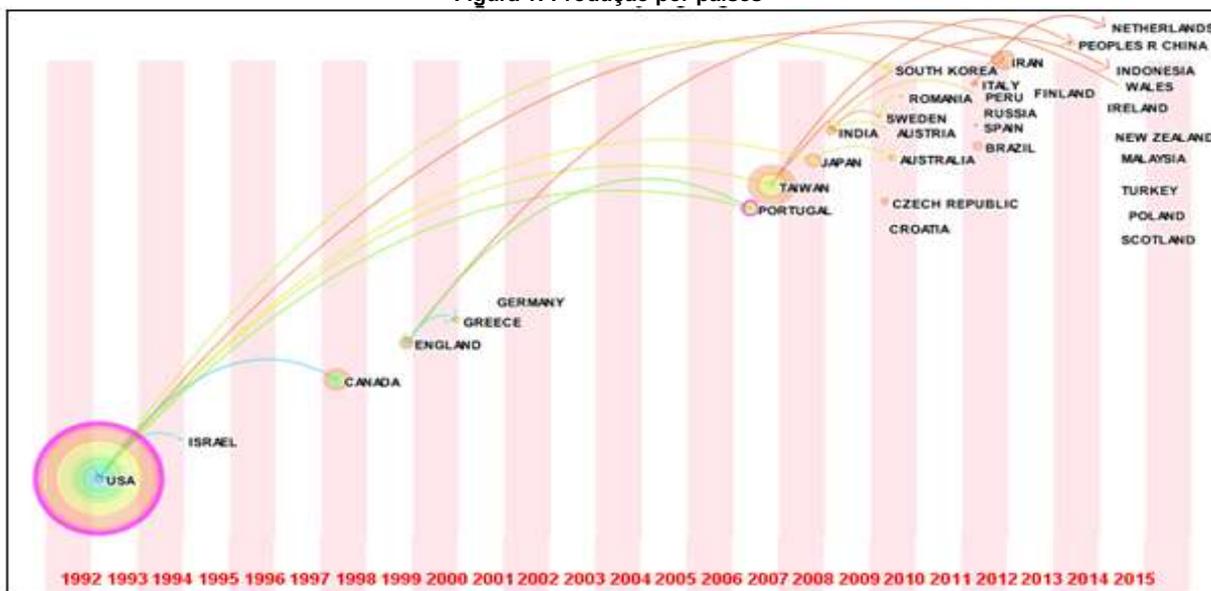
O artigo mais citado é o de Gillen e Lall (1997), seguido pelo de Sherman e Ladino (1995). Observou-se que, entre os 10 artigos mais citados, pode-se encontrar a utilização da DEA relacionada à análise financeira com diferentes abordagens e aplicada a diversos segmentos empresariais.

#### 4.2. Análise da produção por países, autores que mais publicam e rede de autoria

A análise por países permite identificar que a produção sobre Análise Envoltória de Dados relacionada a análises financeiras teve início nos Estados Unidos, em 1992. No ano de 1994, a produção se iniciou em Israel, e, em 1998, no Canadá. Em 1999, a Inglaterra publicou seu primeiro artigo sobre o tema. Desta forma, esses foram os primeiros países a abordar a temática. A publicação por países e os respectivos anos de início é apresentada na Figura 1.

Nessa figura, o volume das publicações de cada país é representado pelo tamanho dos nós, onde se observa que os Estados Unidos são o país com maior volume, seguido por Taiwan. As ligações entre os nós indicam que a produção de um país influenciou a do outro.

Figura 1: Produção por países

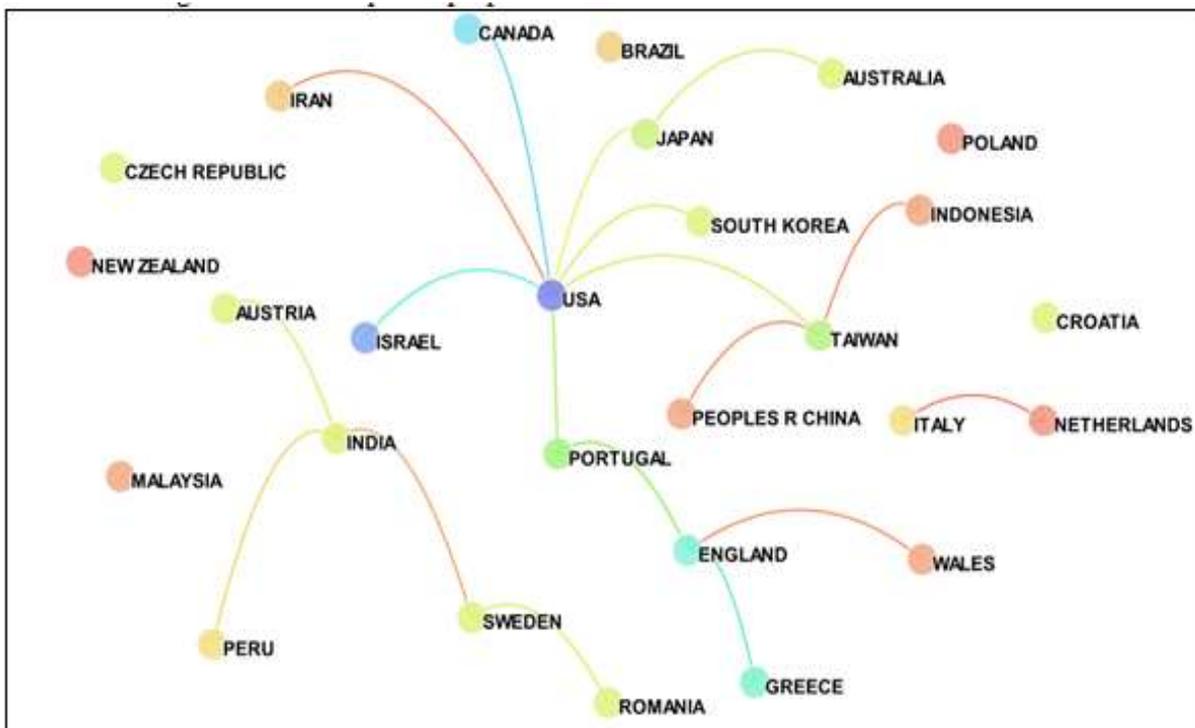


Fonte: elaborada pelos autores.

A coloração lilás ao redor dos nós indica em que proporção os artigos do país foram intensamente citados nos últimos anos. Nesse sentido, os Estados Unidos são o país que mais tem desenvolvido pesquisas sobre a temática. Portugal é o segundo país em intensidade de citações, e vale destacar que a produção no país foi iniciada apenas em 2007.

A rede dos países que publicaram sobre Análise Envoltória de Dados relacionada a análises financeiras é representada a seguir, na Figura 2. Observa-se que a maioria dos autores dos países publicou em conjunto com autores de pelo menos um outro país, o que faz com que haja laços entre os nós dos respectivos países.

Figura 2: Rede de países que publicação sobre DEA relacionada a análise financeira



Fonte: elaborada pelos autores.

Com relação à centralidade, os Estados Unidos são o país mais representativo, com grau de 0,26. Na sequência, está Portugal, com 0,11, seguido por Taiwan e Austrália, ambos com centralidade de 0,09.

Pode-se destacar ainda que os países que apresentam maior número de publicações são Estados Unidos (com 28 artigos) e Taiwan (com 12 artigos). Estes têm suas relações ligadas por uma rede, assim como China e Indonésia. Há também alguns países que não têm conexões com os demais, dentre os quais encontram-se Brasil, Malásia, Croácia, Nova Zelândia e República Tcheca. No total, a publicação se distribui entre 27 países, e a densidade da rede é de 0,0425.

Nota-se, também, que os Estados Unidos, além de ter o maior número de publicações, são o país que mais tem relações com outros países, com ligação direta a 7 países. Em seguida estão Taiwan, Inglaterra e Índia, com 3 ligações cada.

Na Tabela 2 são apresentados os autores que mais publicaram sobre o tema. O autor que se destaca com o maior número de publicações sobre Análise Envoltória de Dados relacionada a análises financeiras é Toshiyuki Sueyoshi, tendo publicado 4 artigos.

**Tabela 2: Autores que mais publicaram**

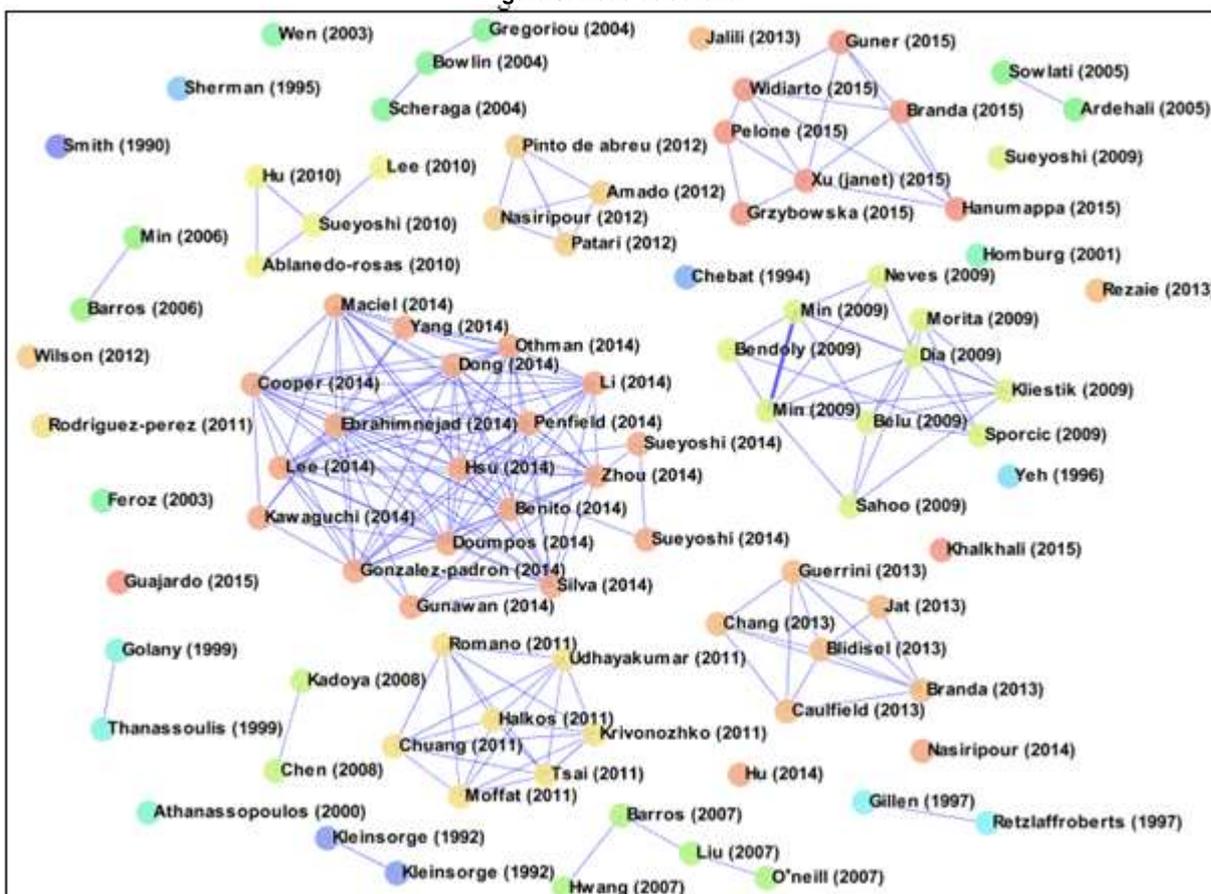
<b>Publicações</b>	<b>Autor</b>
4	Toshiyuki Sueyoshi
3	Hokey Min
3	Mika Goto
3	Seong Jong Joo
2	Giulia Romano
2	Mohammad Reza Maleki
2	Chichjen Shieh
2	Ik Kleinsorge
2	Andrea Guerrini
2	Hyesung Min

Fonte: elaborada pelos autores.

Na sequência de maior número de publicações, estão Hokey Min, Mika Goto e Seong Jong Joo, cada um com 3 artigos. Giulia Romano, Mohammad Reza Maleki, Chicjen Shieh, Ik Keinsorge, Andrea Guerrini e Hyesung Min publicaram 2 trabalhos cada. Os demais autores publicaram apenas 1 artigo.

A Figura 3, representa a rede de coautoria dos trabalhos, com a formulação dos grupos de autores que publicaram em conjunto.

Figura 3: Rede de autoria



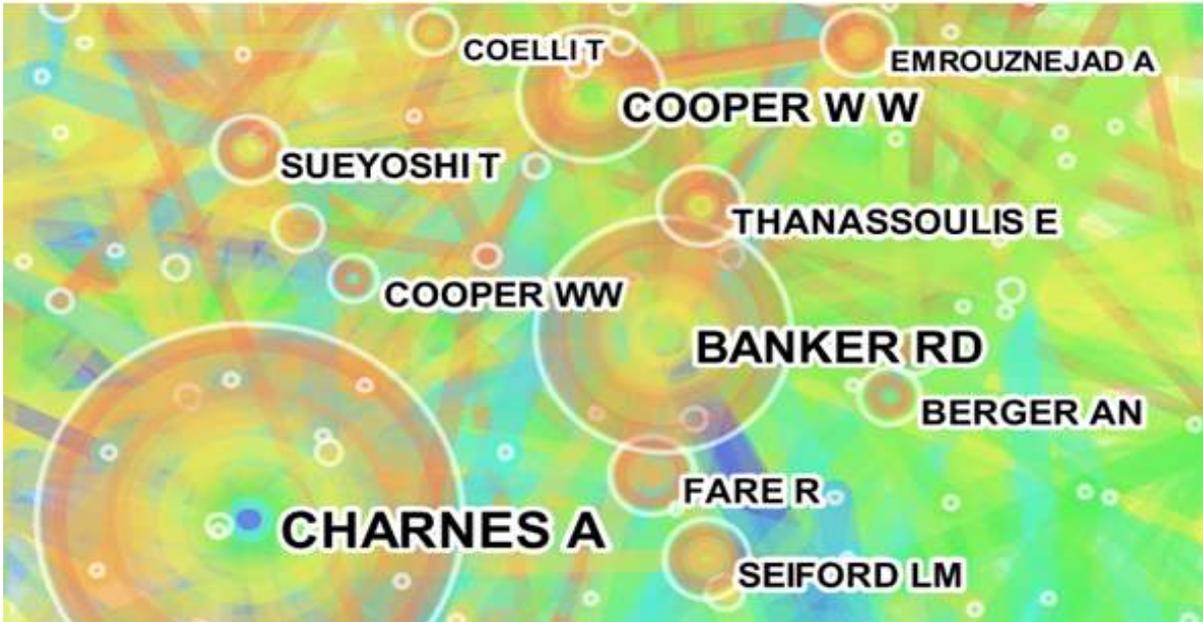
Fonte: elaborada pelos autores.

Os laços representam os autores que colaboraram entre si. No total, 216 pesquisadores publicaram sobre o tema, como autores ou coautores. Observa-se que a rede de coautoria é dispersa, apesar de apresentar alguns grupos de autores bem densos. Há diversos grupos pequenos de autores que se relacionam entre si, mas não se relacionam com os demais. Nota-se também que vários autores produziram sozinhos, sem coautores. Assim, a centralidade na rede é mínima, e a densidade é de 0,0035.

#### 4.3 Rede de citações de autores, periódicos e áreas dos estudos

Na Figura 4, observa-se a rede de autores citados pelos 93 artigos. Esta rede é bastante dispersa, com densidade de 0,0136, e não há significância na centralidade. Nesta figura constam os nomes dos autores que foram citados por pelo menos 10 dos artigos (para não prejudicar a visualização, os demais autores são representados apenas por círculos).

Figura 4: Rede de autores mais citados entre os 93 artigos

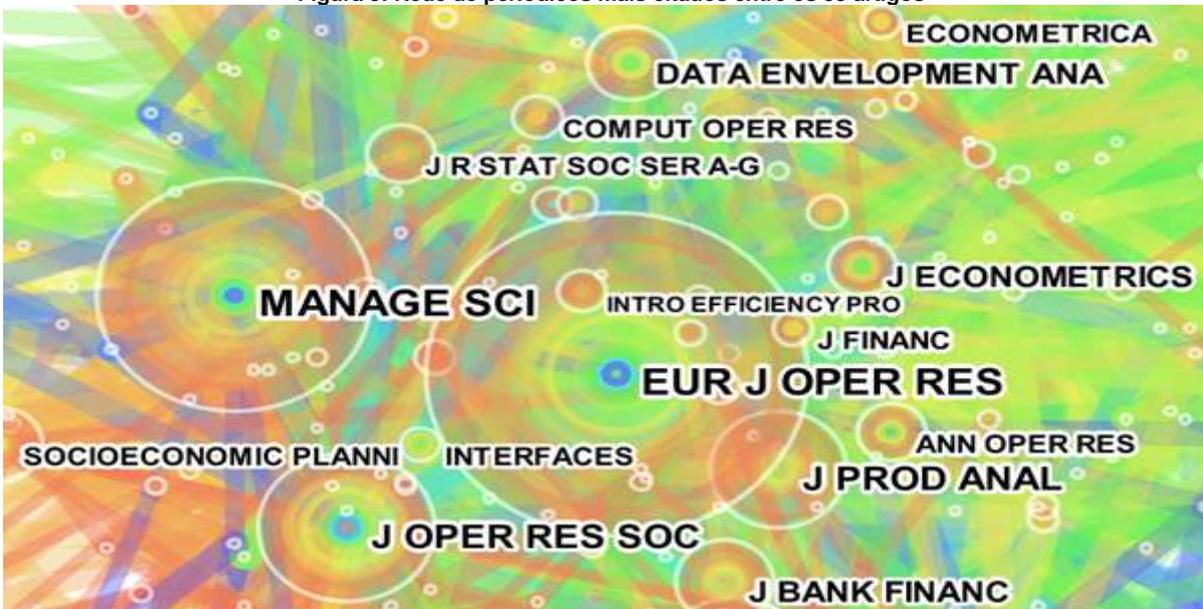


Fonte: elaborada pelos autores.

Identificou-se que há muitos autores citados por poucos trabalhos. Dentre os mais citados pelos 93 artigos, destaca-se Abraham Charnes, autor de um artigo entre os 93 indexados na *Web of Science*, o qual foi citado em 69 dos trabalhos. Ressalta-se que esse autor foi um dos criadores do modelo CCR de Análise Envoltória de Dados.

Os principais periódicos citados pelos artigos são representados na Figura 5. A densidade da rede é de 0,0275 e também não há centralidade significativa. Apenas 2 periódicos foram citados por mais de 50 artigos. O periódico mais relevante é o *European Journal of Operational Research*, com 78 citações, e o segundo é o *Management Science*, citado por 59.

Figura 5: Rede de periódicos mais citados entre os 93 artigos



Fonte: elaborada pelos autores.

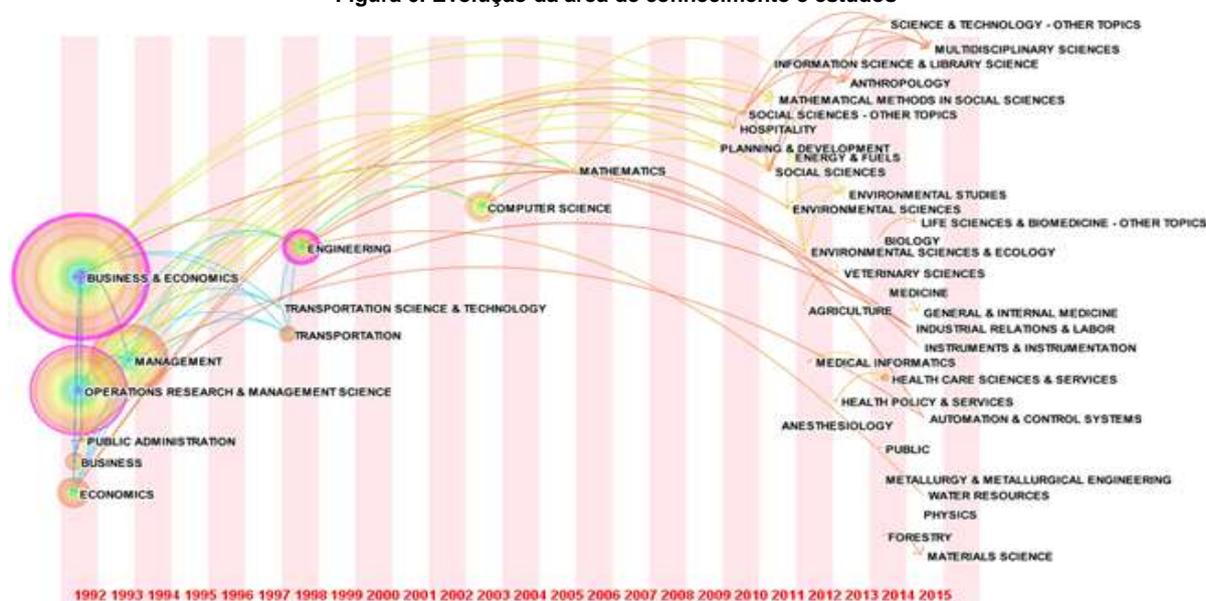
Outros dois periódicos que se destacam são *Journal of the Operational Research Society* e *Omega-International Journal of Management Science* ambos com 37 citações. Observa-se que a maioria dos periódicos, citados pelos trabalhos que abordam a DEA relacionada a análises financeiras, tem seu escopo voltado para a área de pesquisa operacional ou gestão.

Por fim, é efetuada a análise das áreas de estudos em que se inserem os trabalhos. Observou-se que a área mais importante, de maior centralidade de 0,23 e que engloba o maior número de trabalhos (49) é a de negócios e economia. Em segundo lugar, a área de pesquisa

operacional contém 36 trabalhos e tem grau de centralidade igual a 0,13. Nota-se, assim, que a DEA relacionada a análises financeiras tem ganhado espaço não somente em áreas gerenciais, mas é utilizada por outras áreas do conhecimento.

Complementando essa análise, na Figura 06 apresenta-se a evolução ao longo do tempo das áreas que utilizam a DEA relacionada a análises financeiras.

Figura 6: Evolução da área de conhecimento e estudos



Fonte: elaborada pelos autores.

Nota-se que, em 1992, a DEA relacionada a análises financeiras começou a ser discutida nas áreas de negócios e economia e de pesquisa operacional e gestão. Em 1997, foi abordada pelas áreas de engenharia e transportes, e, em 2003, começou a ser utilizada na ciência da computação. Nos últimos anos, houve uma grande diversificação de áreas que adotaram o modelo, aplicando-o a diferentes contextos e incorporando novas abordagens.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo se propôs a identificar e descrever as principais características da produção científica (publicada em periódicos internacionais) que aborda a temática da Análise Envoltória de Dados relacionada a análises financeiras. Foram analisados 93 artigos indexados na *Web of Science*. Os resultados evidenciam que tal temática passou a ser discutida na literatura a partir do ano de 1992 e tem sido cada vez mais debatida no meio acadêmico, principalmente a partir de 2009. O número de vezes que os artigos sobre o assunto foram citados também cresceu expressivamente. Assim, este é um tema emergente e que tende a ter cada vez mais relevância e visibilidade.

A produção se iniciou nos Estados Unidos, e este ainda é o país com maior número de publicações. Entretanto, outros países também vêm se destacando. No total, 27 países produziram sobre o tema até 2015.

Nota-se que mais de 216 pesquisadores publicaram sobre o tema, sendo que a rede de coautoria é dispersa e não há autores centrais. A rede de citações também é bastante dispersa. Já com relação às áreas do conhecimento, identificou-se que houve uma diversificação nas áreas que adotaram a DEA relacionada a análises financeiras. Assim, conclui-se que a temática está sendo abordada sob diferentes perspectivas e despertando cada vez mais o interesse da comunidade científica.

Esta pesquisa apresenta algumas limitações, pois as análises são efetuadas a partir da produção científica disponível em uma base de dados específica, previamente definida. Assim, artigos que não estivessem nessa base não foram considerados. Sugere-se, para pesquisas futuras, ampliar a revisão bibliográfica e sociométrica para outras bases de periódicos e outra faixa temporal, estabelecendo comparações e identificando similaridades e diferenças em relação a esta pesquisa.

O presente artigo não tem a pretensão de generalizar os resultados acerca da temática ou compreender toda sua produção, mas buscou traçar um caminho para fomentar as discussões sobre a produção científica nesse campo. Espera-se, assim, contribuir para o avanço do conhecimento e

para o entendimento das formas pelas quais o tema é abordado na literatura acadêmica, incentivando e subsidiando a realização de futuras pesquisas.

## REFERÊNCIAS

ALEJANDRO, V. A. O; NORMAN, A. G. **Manual introdutório à análise de redes sociais**. Toluca: Universidad Autónoma del Estado de México, 2006

AMADO, C. A. F.; SANTOS, S. P.; MARQUES, P. M. Integrating the Data Envelopment Analysis and the Balanced Scorecard approaches for enhanced performance assessment. **Omega**, v. 40, n. 3 p. 390-403, 2012.

ARAÚJO, R. F.; ALVARENGA, L. A bibliometria na pesquisa científica da pós-graduação brasileira de 1987 a 2007. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, v. 16, n. 31, p. 51-70, 2011.

BALANCIERI, Renato. **Análise de Redes de Pesquisa em uma Plataforma de Gestão em Ciência e Tecnologia: Uma Aplicação à Plataforma Lattes**. 2004. Dissertação de Mestrado, UFSC, Florianópolis. 2004.

BAVELAS, A. Communication patterns in task oriented groups. **Journal of the Acoustical Society of America**, v. 22, pp. 725-30, 1950.

BERGER, P. L.; LUCKMANN, T. A. **Construção social da realidade**. Petrópolis: Vozes, 1996.

BOURDIEU, P. O campo científico. In: Ortiz, R. (Org.). **Pierre Bourdieu: sociologia**. 2. ed. São Paulo: Ática, 1994. p. 122-155.

BRANDA, M. Diversification-consistent data envelopment analysis based on directional-distance measures. **Omega**, v. 52, p. 65-76, 2015.

CAULFIELD, B.; BAILEY, D.; MULLARKEY, S. Using data envelopment analysis as a public transport project appraisal tool. **Transport Policy**, v. 29, p. 74-85, 2013.

CHARNES, A.; COOPER, W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision-making units. **European Journal of Operational Research**, v. 2, p. 429-444, 1978.

CHEN, C. CiteSpace II: Detecting and visualizing emerging trends and transient patterns in scientific literature. **Journal of the American Society for information Science and Technology**, v. 57, n. 3, p. 359-377, 2006.

COOPER, W.; KINGYENS, A. T.; PARADI, J. C. Two-stage financial risk tolerance assessment using data envelopment analysis. **European Journal of Operational Research**, v. 233, n. 1, p. 273-280, 2014.

DOUMPOS, M.; COHEN, S. Applying data envelopment analysis on accounting data to assess and optimize the efficiency of Greek local governments. **Omega International Journal of Management Science**, v. 46, p. 74-85, 2014.

GALASKIEWCZ, J.; WASSERMAN, S. **Advances in social network analysis: research in the social and behavioral sciences**. London: Sage. 1994.

GILLEN, D.; LALL, A. Developing measures of airport productivity and performance: an application of data envelopment analysis. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 33, n. 4, p. 261-273, 1997.

IUDÍCIBUS, S. **Análise de Balanços**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2008. LUCIUS, R. H.; KUHNERT, K. W. Using sociometry to predict team performance in the work place. **The Journal of Psychology**, v. 131, n. 1, p. 21-32, 1997.

MELLO, J. C. C. B. S., MEZA, L. A., GOMES, E. G., NETO, L. B. Curso de análise de envoltória de dados. **Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional**, v. 37, p. 2521-2547, 2005.

OLIVEIRA, T. B. A.; BORNIA, A. C.; SILVEIRA, S. F. R.; DRUMOND, A. M.; OLIVEIRA, M. W. Análise de Custos e Eficiência de Fazendas Produtoras de cana-de-açúcar por meio da Análise Envoltória de Dados. **Custos e Agronegócio Online**, v. 10, p. 228-252, 2014.

PREMACHANDRA, I. M.; BHABRA, G. S.; SUEYOSHI, T. DEA as a tool for bankruptcy assessment: A comparative study with logistic regression technique. **European Journal of Operational Research**, v. 193, n. 2, p. 412-424, 2009.

SHERMAN, H. David; LADINO, George. Managing bank productivity using data envelopment analysis (DEA). **Interfaces**, v. 25, n. 2, p. 60-73, 1995.

VANTI, N. A. P. Da bibliometria à webometria. **Ciência da Informação**, v. 31, n. 2, p. 152-162, 2002.