

PROSPECÇÃO DE ATRIBUTOS ESSENCIAIS PARA PROPOSIÇÃO DE MÉTODOS AVALIATIVOS VISANDO IMPLANTAÇÃO DE PLANTAS INDUSTRIAIS: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

PROSPECTING OF ESSENTIAL ATTRIBUTES FOR PROPOSING QUALIFIED EVALUATION METHODS FOR INDUSTRIAL PLANTS: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS

PROSPECCIÓN DE ATRIBUTOS ESENCIALES PARA PROPONER MÉTODOS DE EVALUACIÓN CALIFICADOS PARA PLANTAS INDUSTRIALES: UN ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO

Ana Karoline Vasconcelos Barbosa¹
Vinicius Almeida de Oliveira²
Rodrigo Randow de Freitas³
Paulo Sérgio da Silva Porto⁴

Resumo: O presente estudo objetivou realizar prospecção sobre ferramentas e métodos utilizados na avaliação de viabilidade econômica para a implantação de plantas industriais, mediante seleção de artigos nas abrangências das bases de dados *Web of Science* e Scielo, criando portfólio para possíveis estudos futuros. Adotou-se a recomendação PRISMA; as Leis de Lotka, Zipf e Bradford; *Word Cloud*; e Matriz SWOT. Como resultado, foi possível observar a relevância de assuntos relacionados ao tema “Prospecção de atributos essenciais para proposição de métodos avaliativos visando implantação de plantas industriais”. Conclui-se assim que pesquisas demonstram potencial crescimento no meio acadêmico, com aplicação no âmbito industrial.
Palavras-chave: Bibliometria. Planta industrial. Viabilidade econômica. Base de dados.

¹ Graduanda. Universidade Federal do Espírito Santo. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5007-2385>. E-mail: karolvasc1@gmail.com

² Graduando. Universidade Federal do Espírito Santo. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5698-2865>. E-mail: viniciusalmeida443@gmail.com

³ Dr. Universidade Federal do Espírito Santo. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0170-6892>. E-mail: rodrigo.r.freitas@ufes.br

⁴ Dr. Universidade Federal do Espírito Santo. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6486-7813>. E-mail: paulo.porto@ufes.br

Abstract: The study aimed to survey tools and methods used in the assessment of economic feasibility for industrial plants implementation by selecting articles in Web of Science and Scielo databases, creating a portfolio for possible future studies. The PRISMA recommendation was adopted; Lotka, Zipf and Bradford Laws; Word Cloud; and SWOT Matrix. As a result, it was possible to observe the relevance of issues related to the theme “Prospecting essential attributes for proposing evaluative methods aimed at setting up industrial plants”. Thus, it is concluded that researches demonstrate potential growth in the academic environment, with application in the industrial scope.

Keywords: Bibliometrics. Industrial plant. Economic viability. Database.

Resumen: El estudio tuvo como objetivo la prospección de métodos utilizados en la evaluación de la viabilidad económica para la implementación de plantas industriales, mediante la selección de artículos en *Web of Science* y Scielo, creando un portafolio para estudios futuros. Se adoptó la recomendación PRISMA; Leyes de Lotka, Zipf y Bradford; Word Clouding y matriz SWOT. Como resultado, se pudo observar la relevancia de temas relacionados con el tema “Prospección de atributos esenciales para proponer métodos evaluativos orientados a la instalación de plantas industriales”. Así, se concluye que las investigaciones demuestran potencial crecimiento en el ámbito académico y aplicación industriales.

Palabras clave: Bibliometría. Planta industrial. Viabilidad económica. Base de datos.

Submetido 06/09/2020

Aceito 26/01/2022

Publicado 18/02/2022

Introdução

Na sociedade contemporânea o rápido aumento da disseminação tecnológica e internacionalização econômica, além da crescente preocupação com danos ambientais, influenciam empreendimentos a adotarem estratégias para impulsionar o desenvolvimento produtivo das suas unidades industriais. Zorzela (2013) ressalta que a globalização econômica trouxe consigo uma nova realidade no mundo empresarial, amparada em inovações constantes e rápidas.

De acordo com Siqueira (2009), a decisão de uma empresa em investir leva em consideração um conjunto de razões que podem impactar seus lucros, tais como disponibilidade de recursos naturais, mão-de-obra, fatores espaciais e a intervenção pública direta ou por meio de incentivos.

Nesse contexto, Nieswald *et al.*, (2015) destacam a importância de estudos aprofundados relacionados ao investimento em novas instalações industriais. Sendo que, a ausência de uma análise crítica a respeito pode acarretar prejuízos, como por exemplo a falta de capacidade produtiva, traduzindo-se em um gargalo dentro do processo, ou talvez, a possibilidade de ocorrer um super dimensionamento, que também pode inviabilizar economicamente o projeto.

Para Zago *et al.*, (2009), a análise de investimentos pode ser considerada como o conjunto de técnicas que permitem a comparação entre os resultados de tomada de decisões referentes a alternativas de forma científica. Partindo do citado é possível inferir que, a adoção de estratégias voltadas a análise econômica de investimento, em plantas industriais, constitui algo crucial para obter informações e evitar possíveis problemas antes que o investimento seja realizado, colaborando assim com a consistência do projeto.

Desse modo, o presente estudo parte da hipótese de que não existem muitos estudos atuais referentes ao tema delimitado, portanto busca-se verificar a veracidade disto. Assim, tem por intuito realizar prospecção a respeito das ferramentas e métodos utilizados na avaliação de viabilidade econômica para a implantação de plantas industriais, buscando observar a importância das metodologias usadas e visando criar uma base de conhecimento a ser utilizada em estudos posteriores.

Material e Métodos

Segundo Lacerda (2012) a metodologia propõe-se enquadrar o trabalho científico de forma a lhe dar sustentação, possibilitando aos leitores uma contextualização a respeito da perspectiva com a qual a pesquisa teve seu desenvolvimento. Assim, o presente estudo consiste em uma pesquisa exploratória-descritiva, que possui por intuito proporcionar uma familiaridade com o problema, tornando-o explícito, por meio de técnicas padronizadas de levantamento e tratamento de dados (De Souza, 2013).

A presente pesquisa adotou a recomendação PRISMA objetivando alcançar melhores resultados a partir do método estruturado de organização de informações. Segundo Galvão, Panssani e Harrad (2015), o PRISMA consiste em um checklist com 27 itens e um fluxograma de quatro etapas, tendo por objetivo auxiliar autores a melhorarem o relato de revisões sistemáticas e meta-análises. A ideia proposta pelas etapas traduz-se em um roteiro a ser seguido, sendo que, a primeira etapa consiste na fase de identificação (responsável pela captação de relatos nas bases de dados), a segunda compreende a fase de seleção (refino do material dentro da base de dados), a terceira etapa representa a fase de elegibilidade (refino do material após leitura dos textos) e, por fim, a fase de inclusão (estudos incluídos na análise qualitativa). O PRISMA também pode ser útil para a avaliação crítica de revisões sistemáticas publicadas.

Além disso, estudiosos da bibliometria criaram leis que norteiam a análise da produção científica em diversos campos do conhecimento. Segundo Carvalho, Fontes e Araújo (2012), a lei do inverso do quadrado (lei de Lotka) aponta o número de autores que publicam n artigos em determinada área científica; lei do mínimo esforço (lei Zipf) quantifica a frequência da incidência das palavras em textos, proporcionando uma lista ordenada de termos de determinado assunto e a lei de dispersão (lei de Bradford) possibilita sugestão ao núcleo e as áreas de dispersão sobre um assunto em um mesmo agrupamento de revistas. É válido salientar ainda que na Lei de Zipf, de acordo com Guedes e Borschiver (2005), é importante avaliar o Ponto de Transição (T) de Goffman, que determina graficamente a transição de palavras de baixa frequência para as de alta frequência. Sendo a expressão dada pela Equação 1.

Equação 1. Equação que estabelece o Ponto de Transição de Zipf

$$n = \frac{-1 + \sqrt{1 + 8l_1}}{2} \quad (1)$$

Fonte: Guedes; Borschiver (2005).

Onde “ n ” assim determinado dá-se o nome de Ponto de Transição (T) de Goffman e l_1 o número de palavras com frequência 1.

A metodologia acerca da abordagem bibliométrica foi desenvolvida tomando como suporte artigos científicos já existentes em bases de dados previamente delimitadas. Optou-se por utilizar duas bases de dados com o intuito de avaliar as publicações referentes ao tema tanto na língua inglesa, considerada a língua universal, quanto na língua portuguesa. Para tal, as plataformas *Web of Science (WoS)* e *Scientific Electronic Library Online (Scielo)* foram adotadas em razão de apresentarem grande representatividade científica.

A escolha da plataforma *WoS* se deu devido possuir extensa amplitude e apresentar periódicos com grande relevância no meio acadêmico, além de abranger mais de 10.000 periódicos e ser caracterizada como a mais antiga e de ampla cobertura de dados de citação e dados bibliográficos (BOYLE; SHERMAN, 2006). Já a plataforma *Scielo*, por ser considerada a base de dados mais importante no Brasil, agregando uma rede de periódicos publicados na Internet, sendo estes de acesso aberto possuindo visibilidade, credibilidade e acessibilidade das publicações científicas na América Latina e no Caribe (Meneghini, 2003).

Posteriormente a definição da base de dados, foram determinadas as palavras chave (*tags*), que apontam para o foco principal do trabalho, partindo do fato que o tema determinante da pesquisa é “Prospecção de atributos essenciais para proposição de métodos avaliativos visando implantação de plantas industriais”, foram determinadas como *tags* as palavras “*industrial plant*” e “*economic viability*”. A escolha pelas *tags* foi determinada tendo em vista o fato de que, devido a especificidade do tema, caso fosse escolhido o próprio título do estudo os resultados não seriam satisfatórios, ademais, vale ressaltar que a princípio acredita-se que no que se diz respeito a implantação de plantas industriais, a viabilidade econômica é um dos principais aspectos a serem considerados.

Inicialmente foi utilizado todo o período disponível nas plataformas, sendo o *WoS* de 1945 a 2020, e o *Scielo* de 1996 a 2020. Após definidas as palavras chave da pesquisa, fez-se a

seleção do material dentro do próprio sistema de base de dados para elaborar o portfólio de referenciais teóricos e os resultados.

Tendo em vista uma busca por materiais mais atualizados, optou-se por utilizar como critério de seleção a escolha por artigos publicados entre os anos de 2010 e 2020, sendo os resultados exportados em forma de planilha de dados para o Microsoft Excel, para que pudesse dar sequência à seleção.

Na sequência realizou-se a leitura dos resumos dos artigos a fim de excluir os que não condizem com o foco da pesquisa, dessa forma o portfólio de referencial teórico foi composto a partir desta análise.

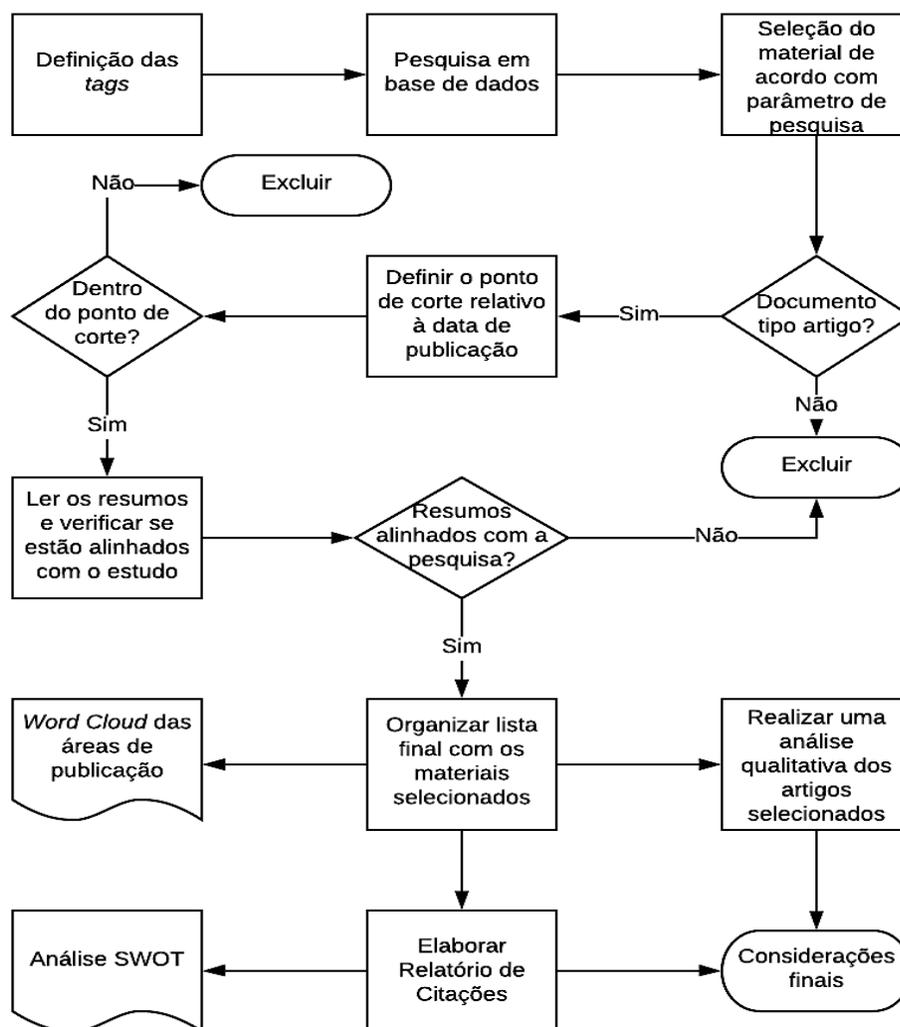
Para efetuar a análise bibliométrica do portfólio, foi realizado o relatório de citações que compreende os dados relativos aos artigos (autores, ano de publicação, países) bem como sua análise, e a análise qualitativa dos artigos selecionados que demonstra a relevância da área de estudo e as perspectivas futuras. A análise qualitativa do portfólio consistiu na realização de uma breve síntese acerca de alguns artigos selecionados.

Com o intuito de verificar as áreas de estudos nas quais os artigos constituintes do portfólio foram publicados, fez-se uso da ferramenta *Word Cloud*, que cria uma nuvem de palavras provenientes de termos previamente determinados, sendo cada palavra dimensionada de acordo com o seu número de ocorrências, existindo ainda a possibilidade de ser usada como uma ferramenta de análise de dados (Feinberg, 2009; Viegas et al., 2009).

Por fim, foi elaborada uma matriz SWOT, com o intuito de avaliar os pontos positivos e negativos para continuação de pesquisas focadas no tema proposto. A ferramenta permite a análise dos cruzamentos de forças e fraquezas do ambiente interno, frente às oportunidades e ameaças, identificadas no ambiente externo (Fernandes, 2012).

Para melhor entendimento, as etapas para realização do portfólio estão representadas na Figura 1.

Figura 1. Fluxograma das etapas de pesquisa.



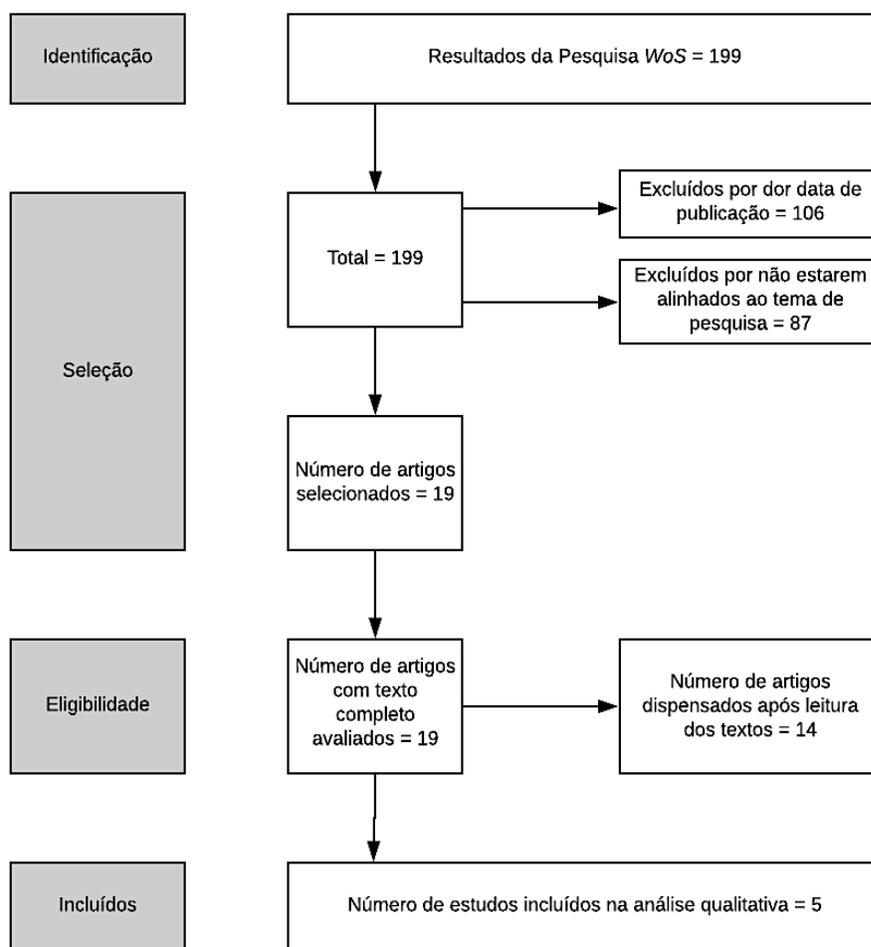
Fonte: Autores, 2020.

Resultados e Discussão

A busca na base de dados *Web of Science* retornou inicialmente um total de 199 publicações, já na base *Scielo* foram 129 publicações. Após a realização do refino com documentos no formato de artigos e dos últimos 10 anos, foram encontrados 93 materiais na primeira base de dados (*WoS*) e na segunda (*Scielo*) 78 resultados.

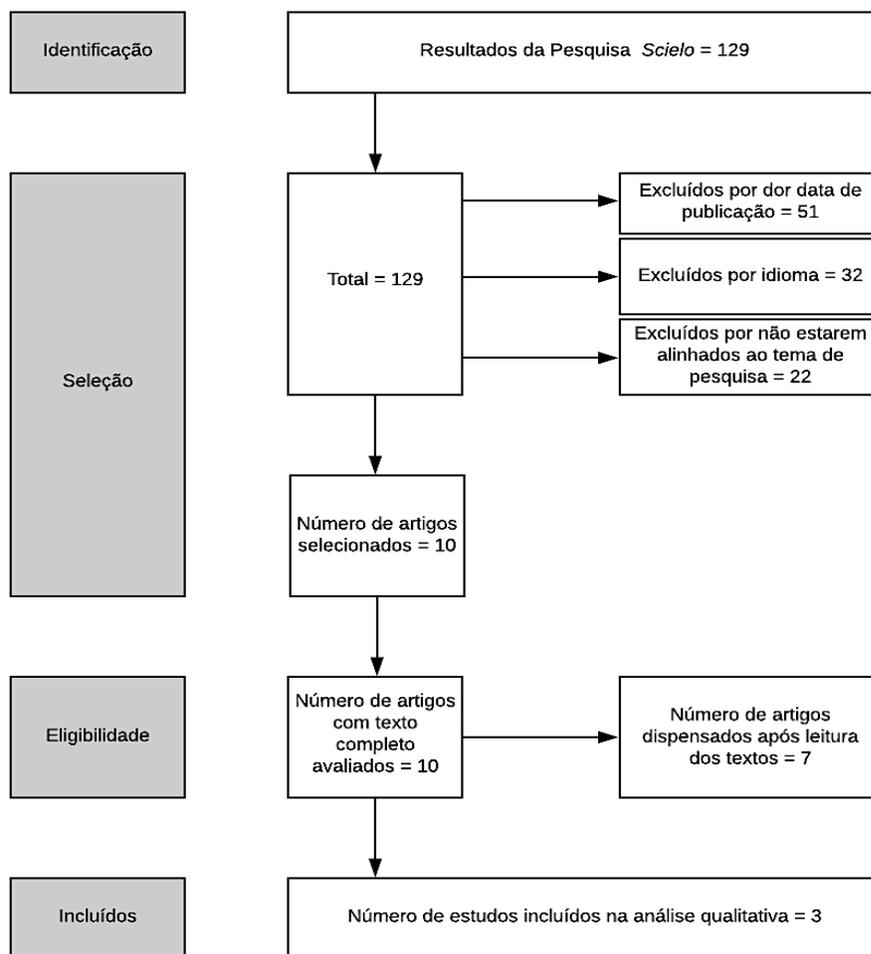
Vale salientar que o objetivo de se usar a base de dados *Scielo* consiste na avaliação das publicações feitas na língua portuguesa, desse modo realizou-se um refino a mais, sendo este a aplicação do filtro para publicações em português, resultando assim em um total de 46 documentos. Passada esta etapa, foi checado cada um dos artigos, de modo a excluir os não relacionados ao tema de pesquisa, restando apenas 19 artigos alinhados na base *WoS* e 10 artigos na base *Scielo*. Estes artigos constituíram o portfólio de pesquisa sobre o tema abordado. Para melhor visualização das etapas da metodologia PRISMA aplicadas para cada base de dados foram desenvolvidas a Figura 2 e Figura 3.

Figura 2. Fluxograma PRISMA da base de dados *WoS*.



Fonte: Autores, 2020.

Figura 3. Fluxograma PRISMA da base de dados *Scielo*.



Fonte: Autores, 2020.

Relatório de citações

Ao término da etapa de seleção dos artigos, faz-se necessário uma análise de forma consolidada, de modo a facilitar a comparação dos diversos fatores que englobam tais materiais, como ano de publicação, total de citações, periódicos, e foco das pesquisas.

De acordo com o método adotado por Suela (2018), com o intuito de realizar uma classificação com teor de relevância acadêmica, a disposição dos artigos foi realizada levando em consideração uma ordem decrescente de citações.

Web of Science

A ordenação dos documentos encontrados na base de dados *Web Of Science* é apresentada no Quadro 1.

Quadro 1. Relação de títulos dos artigos com periódicos, ano de publicação e total de citações.

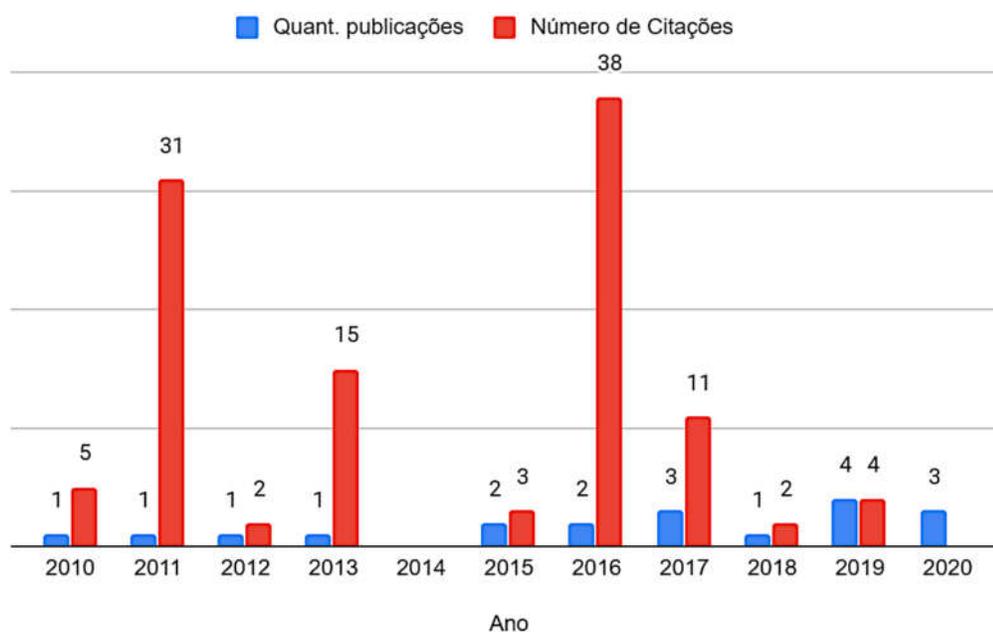
Título	Fonte	Ano Publicação	Total Citações
<i>Economic risk assessment of advanced process technologies for bioethanol production in South Africa: Monte Carlo analysis.</i>	<i>Renewable Energy</i>	2011	31
<i>Introducing a new perspective for the economic evaluation of industrial energy efficiency technologies: an empirical analysis in Italy.</i>	<i>Sustainable Energy Technologies and Assessments</i>	2016	22
<i>Financial assessment of manufacturing recycled aggregate concrete in ready-mix concrete plants.</i>	<i>Resources Conservation and Recycling</i>	2016	16
<i>The treatment of actual industrial wastewaters using electrochemical techniques.</i>	<i>Electrocatalysis</i>	2013	15
<i>Design of remediation pilot plants for the treatment of industrial metal-bearing effluents (biometal demo project): lab tests.</i>	<i>Hydrometallurgy</i>	2017	5
<i>Economic viability of a molten carbonate fuel cell working with biogas</i>	<i>Journal of Fuel Cell Science and Technology</i>	2010	5
<i>Technology feasibility and economic viability of an innovative integrated ceramic membrane bioreactor and reverse osmosis process for producing ultrapure water from municipal wastewater.</i>	<i>Chemical Engineering Journal</i>	2019	4
<i>Prospects of deployment of jatropha biodiesel-fired plants in Nigeria's power sector</i>	<i>Energy</i>	2017	3
<i>Technical, economic, and regulatory analysis of the implementation of micro-cogeneration technology in the Brazilian manufacturing sector</i>	<i>Energy efficiency</i>	2017	3

<i>Plant design and economics of rice husk ash exploitation as a pozzolanic material.</i>	<i>Waste and Biomass Valorization</i>	2015	3
<i>Economic viability of energy beets (beta vulgaris) as advanced biofuel feedstocks.</i>	<i>Industrial Crops and Products</i>	2018	2
<i>Pre-economic analysis of htr in preparation for a comprehensive economic assessment of htrs in the world.</i>	<i>Nuclear Engineering and Design</i>	2012	2
<i>Economic evaluation of salt recovery from wastewater via membrane distillation-crystallization.</i>	<i>Separation and Purification Technology</i>	2020	0
<i>Process simulation and techno economic analysis of astaxanthin production from agro-industrial wastes.</i>	<i>Waste and Biomass Valorization</i>	2020	0
<i>Environmental-economic optimization for implementation of parabolic collectors in the industrial process heat generation: case study of Mexico.</i>	<i>Journal of Cleaner Production</i>	2020	0
<i>Feasibility assessment of a bioethanol plant in the northern Netherlands</i>	<i>Applied Sciences-Basel</i>	2019	0
<i>Techno-economic design of flue gas condensers for medium-scale biomass combustion plants: impact of heat demand and return temperature variations</i>	<i>Energies</i>	2019	0
<i>Battery storage systems: an economic model-based analysis of parallel revenue streams and general implications for industry</i>	<i>Applied Energy</i>	2019	0
<i>Study of technical feasibility and productivity in the implementation of an expander in an industrial production of soybean oil.</i>	<i>Revista Geintec-Gestao Inovacao e Tecnologias</i>	2015	0

Fonte: Autores. Adaptado de *Web of Science*.

Ao analisar os dados apresentados no Quadro 1 observa-se que todos os 19 artigos selecionados possuem, somados, 111 citações, com uma média de 5,84 citações por item. Além disso, os artigos são datados de 2010 até 2020. Também de modo a avaliar o número de citações e a quantidade de publicações, elaborou-se a Figura 4.

Figura 4. Número de citações e quantidade de publicações por ano



Fonte: Autores. Adaptado de *Web of Science*.

Observa-se na Figura 4 a não uniformidade do número de citações ao longo dos anos, não sendo possível realizar uma análise concreta a respeito do comportamento desse dado. Além disso, é possível inferir que as publicações referentes ao tema de estudo em questão podem ser classificadas como recentes. Válido destacar que as mesmas apresentam um caráter crescente com o passar dos anos, tal fato é ressaltado devido os artigos referentes ao ano de 2020 não terem sido compilados em sua totalidade no estudo, o que evidencia ainda mais a ascensão do tema na atualidade, tornando-se conveniente a realização de estudos tendo como base essa vertente.

Buscando obter análise por um outro parâmetro, observou-se a relação dos países que publicaram pesquisas alinhadas ao tema proposto. Diante das características especificadas no refino do estudo, foi possível observar que os Países Baixos lideraram o número de publicações neste tema, com 8 publicações realizadas dentre as 19 analisadas, tal fato pode ser justificado devido o país ser segmentado em uma forte política de assistência social e de direitos essenciais, atuando significativamente no quesito educação e agindo como incentivador da realização de pesquisas. Vale salientar que existe forte atuação da indústria local nos segmentos de produção alimentícia, metais, produtos químicos, maquinário elétrico, equipamentos de transporte e derivados de petróleo, o que fomenta a busca de estudos que se relacionam com o ambiente industrial.

De forma complementar, realizou-se na análise a exploração das condições da produtividade dos autores (Lei de Lotka), bem como a ocorrência (e posicionamento) das palavras-chave (Lei de Zipf), e a produtividade dos periódicos (Lei de Bradford).

Em relação a produtividade dos autores verificou-se que nas 19 publicações houve a contribuição de 75 pesquisadores. Com intuito de avaliar a Lei de Lotka buscou-se verificar a frequência de publicações desses autores na composição do portfólio, sendo possível observar que todos tiveram contribuição em apenas um artigo. Conforme o pressuposto de Lotka (1926), que propõe que um número restrito de pesquisadores seja responsável por um número maior de publicações em determinada área de conhecimento, enquanto a maioria dos autores geralmente publicam apenas uma vez, verifica-se a existência de uma aproximação desta lei para os dados analisados na base *WoS*.

No que se diz respeito a análise da Lei de Zipf foram identificadas 93 palavras-chave totais nos 19 itens analisados.

Baseando-se no estudo de Maia e Marchiori (2016), efetuou-se um tratamento das palavras-chave encontradas sendo observada a existência de flexões singular/plural e também termos de mesmo significado. Realizado este tratamento obteve-se como resultado um total de 89 palavras-chave únicas (Quadro 2), sendo que dessas, 85 representam frequência de ocorrência igual a 1, o que por sua vez resulta na composição de uma “cauda longa”.

Quadro 2. Relação das palavras-chave da base WoS

Quantidade de palavras-chave	Frequência (número de vezes)	Agregado ¹	Palavras-chave
4	2	4,49%	Bioethanol; Economic analysis; Economic viability; Plant design.
85	1	95,51%	Economic evaluation; Feasibility study; Industrial sector; Techno economical; Industrial process...
89		100,00%	

¹ Quantidade de palavras-chave (por linha) divididos pelo total de palavras-chave

Fonte: Autores, 2020.

Por conseguinte, as 89 palavras-chave foram ordenadas de acordo com a frequência de ocorrência (“f”) sendo estas classificadas de forma decrescente de ocorrência, criando-se uma ordem de série (“r”), que multiplicada pela frequência resultou-se na constante de Zipf (“c”) (Quadro 3).

Quadro 3. Frequência das palavras-chave e constante de Zipf

Qtd. de palavras-chave classificadas na ordem de série	Ordem de Série (r)	Frequência de Ocorrência (f)	Constante da Primeira Lei de Zipf (r.f=c)
4	1	2	2
85	2	1	2

Fonte: Autores, 2020.

É perceptível que não existe uma diferença significativa em relação a frequência de ocorrência das palavras, o que é confirmado no Quadro 3 pelo valor encontrado para a constante de Zipf. Ademais, ao verificar o Ponto de Transição (T) de Goffman, obteve-se como resultado n igual a 12,55. Graficamente tem-se que a 12^a palavra-chave encontra-se na cauda longa, sendo a mesma composta por 85 termos. Devido ao fato da ordem das palavras-chave presentes na cauda longa terem sido organizadas de forma aleatória, não é possível identificar a palavra-chave de forma coerente.

Posteriormente, buscando realizar uma análise a respeito da produtividade dos periódicos conforme os preceitos da Lei de Bradford, foram ordenados os periódicos dos 19 artigos de forma decrescente em relação a quantidade de publicações. Segundo Araújo (2006), ao ordenar uma coleção de periódicos em ordem decrescente de produtividade é possível ocorrer a existência de três zonas associadas a Lei de Bradford, sendo a primeira zona contendo um pequeno número de periódicos altamente produtivos, a segunda contendo um número maior de periódicos menos produtivos, e a terceira incluindo mais periódicos ainda, mas cada um com menos produtividade.

A partir da análise, foi possível constatar que um único periódico foi responsável por produzir mais de um artigo, enquanto os outros 17 produziram apenas um artigo cada, o que por sua vez torna-se indistinguível quais destes seriam mais produtivos apenas analisando a quantidade de publicações. Desse modo, é possível supor que todos os periódicos estão associados a segunda e terceira zona descritas pela Lei de Bradford devido ao pequeno número de publicações de cada revista relativo ao tema de estudo.

Scielo

A ordenação dos documentos encontrados na base de dados *Scielo* é apresentada no Quadro 4.

Quadro 4. Relação dos títulos dos artigos com os periódicos, ano de publicação e total de citações na base de dados *Scielo*.

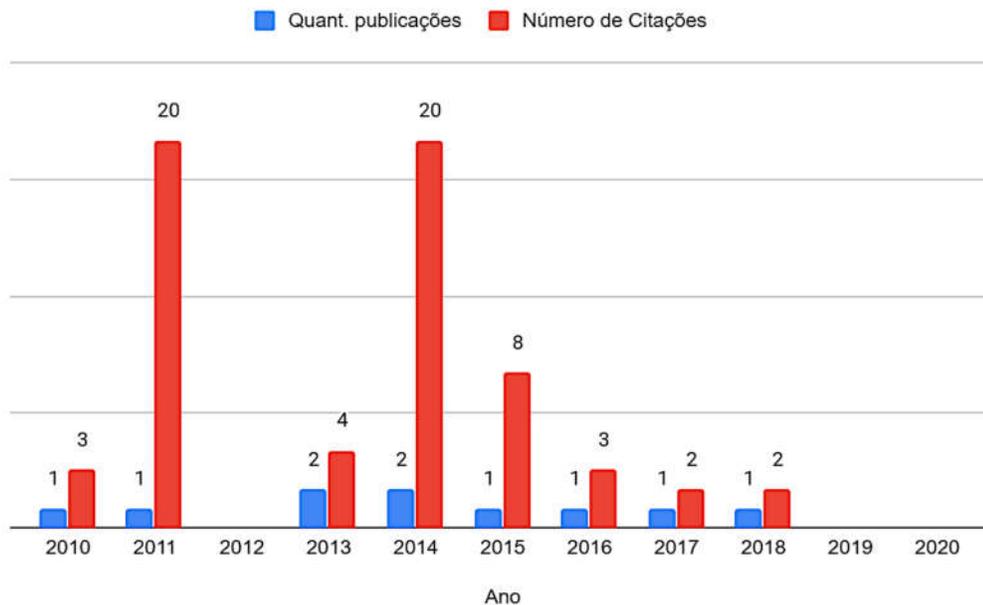
Título	Fonte	Ano Publicação	Total Citações
<i>Simulação da rentabilidade e viabilidade econômica de um modelo de produção de leite em free-stall</i>	<i>Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia</i>	2011	20
<i>Análise de viabilidade econômica de três sistemas produtivos de carvão vegetal por diferentes métodos</i>	<i>Revista Árvore</i>	2014	18
<i>Viabilidade econômica de tecnologias de manejo da irrigação na produção do feijão-caupi, na região dos Cocais-MA</i>	<i>Engenharia Agrícola</i>	2015	8

<i>Análise de viabilidade técnica e econômica do uso de água de chuva em uma indústria metalmeccânica na região metropolitana de Curitiba PR</i>	<i>Gestão & Produção</i>	2016	3
<i>Viabilidade técnico-econômica do uso de diferentes tecnologias de iluminação para indução de fotoperíodo na produção de mudas de crisântemo</i>	<i>Engenharia Agrícola</i>	2010	3
<i>Avaliação de viabilidade ambiental e econômica de sistemas de aproveitamento de água pluvial em habitação de baixo padrão: estudo de caso em Florianópolis, SC</i>	<i>Ambiente Construído</i>	2018	2
<i>Análise de viabilidade econômica financeira para a implantação de uma central de massa em uma indústria cerâmica de Itaboraí, RJ</i>	<i>Cerâmica</i>	2014	2
<i>Estudo de viabilidade econômica da implantação de uma usina de reciclagem de resíduos da construção civil no município de Pato Branco (PR), utilizando a metodologia multi-índice ampliada</i>	<i>Engenharia Sanitária e Ambiental</i>	2017	2
<i>Estudo da viabilidade econômica para produção de agregado sinterizado de argila calcinada</i>	<i>Cerâmica</i>	2013	2
<i>Viabilidade econômica da terceira ordenha em sistemas de produção de leite com ordenhadeira tipo circuito aberto</i>	<i>Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia</i>	2013	2

Fonte: Autores. Adaptado de Scielo.

Considerando os dados apresentados no Quadro 4 é possível observar que todos os 10 artigos selecionados possuem, somados, 62 citações, com uma média de 6,2 citações por item. Além disso, os artigos buscados englobam o período de 2010 até 2020. Logo, de modo a avaliar o número de citações e a quantidade de publicações, elaborou-se a Figura 5

Figura 5. Número de citações e quantidade de publicações por ano.



Fonte: Autores, adaptado de *Scielo*.

Atentando-se para a Figura 5 é possível observar uma não uniformidade em relação ao número de citações no decorrer dos anos, logo torna-se difícil efetuar uma avaliação concreta sobre o comportamento desse dado. No que se diz respeito ao comportamento relacionado do número de publicações realizadas durante o período, verificou-se que não é possível inferir a existência de um padrão definido de acréscimo ou decréscimo das publicações ao longo dos anos. Todavia esta característica pode ser justificada amparada ao fato de que, no decorrer da seleção dos artigos para composição do portfólio do trabalho, notou-se que os pesquisadores que utilizaram a plataforma *Scielo* para publicarem seus artigos atuam em vertentes bastante específicas voltadas para o agronegócio brasileiro, limitando a quantidade de publicações alinhadas com o estudo em questão. Como trata-se de uma base nacional, é evidente que esta seja uma das principais áreas de conhecimento, já que o Brasil é um país agrícola com alta produtividade, gerando empregos a partir da agricultura e rendas para o país (COSTA; GUILHOTO e IMORI, 2013).

Ademais existe ainda o fato dos autores acreditarem que revistas internacionais possuem maior notoriedade devido utilizarem a língua inglesa como idioma universal, além de que as

publicações internacionais por estarem em países desenvolvidos, dispõem de um parâmetro natural de qualidade, e revistas nacionais são obrigadas a conciliar questões complexas de avaliação de qualidade, políticas institucionais e questões do estado (GUEDÓN, 2010), o que por sua vez torna revistas internacionais mais almejadas por autores.

Com o intuito de obter análise por um outro parâmetro, observou-se a relação das regiões do Brasil que publicaram pesquisas alinhadas ao tema proposto, sendo possível observar que 9 dos 10 artigos selecionados foram publicados em estados englobados na região sudeste do país. Segundo Chiarini *et al.*, (2014) tal fato pode ser explicado devido à quantidade de universidades federais renomadas presentes na região, que possuem boa parte da distribuição dos recursos científicos e tecnológicos. Além disso, outro ponto de destaque a ser mencionado se relaciona a existência de conceituados agentes de fomento de pesquisas, como o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) e a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep).

De forma análoga ao que foi realizado para a base de dados *WoS*, buscou-se verificar a relação da produtividade dos autores. Sendo que nas 10 publicações selecionadas na base *Scielo* houve a contribuição de 41 pesquisadores e todos publicaram apenas um artigo. Desse modo, é possível inferir a existência de uma aproximação da lei de Lotka para a base de dados *Scielo*.

Além disso, também foi efetuado um tratamento das palavras-chave encontradas na base *Scielo*. A princípio foram encontradas 38 palavras-chave no total dos 10 artigos selecionados. Após a verificação da existência de flexões singular/plural e também termos de mesmo significado se obteve como resultado um total de 33 palavras-chave únicas (Quadro 5), sendo que destas, 28 representam frequência de ocorrência igual a 1, representando graficamente uma “cauda longa”.

Quadro 5. Relação das palavras-chave da base *Scielo*

Quantidade de palavras-chave	Frequência (número de vezes)	Agregado ¹	Palavras-chave
5	2	15,2%	Análise de viabilidade econômica; Custo de produção; Engenharia econômica; Rentabilidade; Sistemas de aproveitamento de água pluvial
28	1	84,8%	\$LVÊP; (L.) Walp.; Agregados sintéticos; Análise de ciclo de vida; Bloco cerâmico; Bovinocultura leiteira; Carvão vegetal; Produção de leite; ...
33		100,00%	
¹ Quantidade de palavras-chave (por linha) divididos pelo total de palavras-chave			

Fonte: Autores, 2020.

Ao analisar as palavras-chave, foi possível perceber que parte delas demonstram enfoque na temática estudada, enquanto as demais expressam estarem associadas à temas mais específicos, principalmente ao agronegócio (bovinocultura leiteira, carvão vegetal, produção de leite, energização rural, dentre outros.) e da construção civil (agregado sintético, argila, bloco cerâmicos, edificações residenciais, dentre outros.).

Com intuito de observar o comportamento da constante de Zipf (“c”) foi elaborado o Quadro 6.

Quadro 6: Frequência das palavras-chave e constante de Zipf

Qtd. de palavras-chave classificadas na ordem de série	Ordem de Série (r)	Frequência de Ocorrência (f)	Constante da Primeira Lei de Zipf (r.f=c)
5	1	2	2
28	2	1	2

Fonte: Autores, 2020.

De forma semelhante ao ocorrido na plataforma *WoS*, percebeu-se novamente a não existência de uma diferença significativa em relação a frequência de ocorrência das palavras.

Ao verificar o Ponto de Transição (T) de Goffman, obteve-se como resultado n igual a 7. Graficamente tem-se que a 7ª palavra-chave encontra-se na cauda longa, que é composta por 28 termos, e como a ordem das palavras-chave presentes na cauda longa foram organizadas arbitrariamente como alfabética, não é possível identificar a palavra-chave de forma coerente.

Visando avaliar a Lei de Bradford, os periódicos foram ordenados de forma decrescente em relação ao número de publicações, sendo possível notar que 3 dos 7 periódicos realizaram 2 publicações cada, associadas ao tema de estudo, e os demais publicaram apenas uma vez cada. De maneira análoga a suposição feita para o caso da plataforma *WoS*, é possível inferir que todos os periódicos estão na segunda e terceira zona da Lei de Bradford, não sendo possível verificar qual é o mais produtivo entre eles analisando apenas o número de publicações.

Análise qualitativa do portfólio

Web of Science

Foram selecionados 5 artigos para a análise qualitativa do portfólio, atentando-se para as ferramentas utilizadas pelos autores.

Coppieters e Blondeau (2019) efetuaram um estudo acerca de um projeto tecnoeconômico de condensadores de gases de combustão para plantas de biomassa de média escala, o estudo foi validado com dados industriais recentes e a metodologia proposta foi aplicada ao caso de uma instalação típica de aquecimento urbano, sendo coletados dados reais, na etapa de análise de viabilidade econômica foi avaliado o Valor Presente Líquido, o Período de *Payback* Descontado e a Taxa Interna de Retorno Modificada.

Já Wang *et al.* (2019), buscaram estudar sobre viabilidade tecnológica e econômica de um biorreator de membrana cerâmica integrado e processo de osmose reversa (MBCMBR-RO) para a produção de água ultrapura a partir de águas residuais com problemas de excesso de lodo, consumo intensivo de energia associado ao tratamento de lodo e descarte no ambiente. O desempenho do processo integrado proposto foi sistematicamente investigado sob várias condições químicas e comparado com o atual processo de produção de água ultrapura e com vários processos avançados de tratamento em termos de qualidade da água. Os dados necessários para a investigação e simulações do processo foram coletados pelo sistema de registro de dados on-line (LabVIEW, *National Instrument*, EUA) e baseado em estudos de demais autores.

Por sua vez, Achinas *et al.* (2019), realizaram a avaliação de viabilidade de uma usina de bioetanol no norte da Holanda, seus estudos partiram da observação de que, por consequência do esgotamento e da pressão em relação às questões ambientais, o foco das indústrias passou a ser relativo a recursos de energia renovável. Os autores observaram que, embora muitas pesquisas tenham sido realizadas sobre a produção de etanol, estudos acerca da viabilidade de uma usina de bioetanol na Holanda ainda eram desconhecidos. No estudo foi realizada uma análise para avaliar a rentabilidade de uma planta com base no valor presente líquido (VPL) e na taxa interna de retorno (TIR), fornecendo ainda informações tecnoeconômicas que podem servir de base para investigações de negócios. Durante a avaliação econômica, o foco foi o do VPL, da TIR e o período de retorno, sendo esses valores mensurados automaticamente pelo *software SuperPro Designer*, que forneceu ainda dados sobre o investimento total, custos operacionais, receita, custos unitários de produção e margem bruta.

Nieswald *et al.* (2015), pontuaram uma pesquisa sobre a viabilidade e produtividade técnica na implementação de um expansor na produção industrial de óleo de soja. Inicialmente foram verificadas propostas de cotação do equipamento com os fornecedores e, posteriormente, uma avaliação mais profunda de cada uma das exigências técnicas do equipamento a ser instalado. Foram analisados requisitos de fornecimento de energia elétrica do equipamento (cálculo da potência exigida pelo motor e verificação da disponibilidade de uma rede interna de distribuição), de vapor (capacidade disponível em uma tubulação próxima do local especificado para a instalação de um duto de vapor) e de fundação (condições do local previsto para a instalação) necessária para o mesmo.

Por último, Chiaroni *et al.* (2016) realizaram um estudo buscando apresentar uma nova perspectiva para a avaliação econômica de tecnologias de eficiência energética industrial. Segundo os autores, a viabilidade econômica de investimentos em tecnologias de eficiência energética é avaliada principalmente por meio de indicadores como *Payback Time* (PBT) e Taxa Interna de Retorno (TIR), no entanto essas ferramentas não consideram as economias potenciais resultantes do uso de tecnologias de eficiência energética ao longo de seu ciclo de vida. Dessa forma, o estudo introduz uma nova perspectiva de avaliação - o Custo Nivelado de Eficiência Energética (LEEC), inspirada no Custo Nivelado de Eletricidade (LCOE), uma metodologia de avaliação econômica do ciclo de vida das plantas de produção de energia. A abordagem correlaciona a economia de energia que pode ser alcançada através da

implementação de uma tecnologia de eficiência energética e os custos totais incorridos durante todo o ciclo de vida da tecnologia, por exemplo, investimentos iniciais, operação e manutenção e custos de descarte. Os autores sugerem que o LEEC é uma ferramenta simples para os tomadores de decisão das empresas avaliarem projetos de eficiência energética, a serem usados em combinação com indicadores mais tradicionais de PBT ou TIR para obter uma melhor compreensão da viabilidade econômica real das tecnologias de eficiência energética.

Scielo

De maneira análoga ao que foi realizado para a base de dados *WoS*, também foram selecionados artigos para análise qualitativa do portfólio, sendo escolhidos 3 artigos.

Da Silva *et al.*, (2014) realizaram um estudo demonstrando uma análise de viabilidade econômico-financeira para a implantação de uma central de preparação de massa, destacando a pesquisa como sendo uma proposta para a solução da redução do consumo de argila ou aumento da produtividade nas fábricas. Com o intuito de obter melhoria produtiva e de qualidade dos produtos, o estudo de caso foi realizado em uma indústria cerâmica no município de Itaboraí - RJ. A análise de viabilidade econômico-financeira neste estudo fez uso das metodologias tradicionais do Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR) e *Payback* Descontado, sendo levado em consideração três cenários a fim de verificar se o projeto era aceitável: otimista, mais provável e pessimista. Para cada cenário foram estipuladas Taxas Mínimas de Atratividade (TMA). A análise foi realizada lançando os valores em uma planilha eletrônica específica contendo as equações necessárias para avaliação, sendo então encontrado por resultado que o investimento era viável nos três cenários descritos, em virtude de que o VPL foi positivo, a TIR estava acima das TMA nos três cenários, além do tempo de recuperação do capital acontecer antes de completar um ano da captação do recurso.

Por sua vez, Gularte *et al.*, (2017) avaliaram a viabilidade econômica da instalação de uma usina de reciclagem de resíduos da construção civil no município de Pato Branco (PR), analisando as expectativas de retorno e riscos associados. O trabalho desenvolvido apresentou ainda, em forma de síntese, algumas metodologias adotadas em estudos relacionados a análise de investimentos. Com o intuito de atender aos objetivos da pesquisa foi utilizada a metodologia multi-índice por meio do sistema Web \$LV€P para a análise do investimento, bem como a realização de uma análise estocástica utilizando a Simulação de Monte Carlo como forma de

melhor analisar os riscos envolvidos no projeto. Ademais, no decorrer do estudo foram utilizadas ferramentas como Valor Presente Líquido (VPL), Metodologia Multi-Índice Ampliada (MMIA), *Payback* ajustado além de simulações por meio do *software* Microsoft Excel para as variáveis preço de venda dos agregados, custo anual da Usina, geração anual média de Resíduos da Construção Civil (RCC) e Taxa Mínima de Atratividade (TMA). Foram encontrados como resultados a existência de viabilidade econômica e baixo risco de implantação da usina. É válido salientar que a utilização da técnica de Simulação de Monte Carlo revelou um VPL médio encontrado menor do que o calculado na abordagem determinística, dessa forma o retorno esperado se mostrou menor do que o apontado pelo enfoque estático, porém, ainda positivo, reforçando a viabilidade de implantação.

Já, Silva *et al.*, (2014) possuem em seu estudo o objetivo de avaliar economicamente três sistemas produtivos de carvão vegetal: fornos tradicionais rabo quente (RB), retangular em alvenaria (RA) e cilíndrico metálico (CM). A empresa estudada já utilizava fornos tradicionais RB e desejava analisar se seria mais viável manter seu sistema atual, ou optar por um dos dois sistemas alternativos. Para avaliação econômica, a pesquisa adotou métodos de Engenharia Econômica. Foram utilizados dados técnicos e operacionais provenientes de três fontes distintas: da própria carvoaria estudada, para o sistema produtivo RB e um orçamento para o sistema produtivo RA e CM. Os dados de orçamento dos sistemas RA e CM foram obtidos de fabricantes nacionais dos fornos, tendo em vista o contexto da carvoaria estudada. Após a coleta dos dados, foi feita a análise de viabilidade econômica utilizando os métodos Valor Presente Líquido (VPL), Valor Anual Uniforme Equivalente (VAUE), Taxa Interna de Retorno (TIR), Taxa de Retorno Incremental (TRI), relação Benefício/ Custo (B/C) e *Payback* (ou tempo médio de recuperação do investimento) com base em Casarotto Filho e Kopitike (2007). Além dos métodos, foi determinada a Taxa Mínima de Atratividade (TMA). Como resultado, obteve-se que a alternativa de investimento menos viável economicamente foi o sistema RB. Na comparação entre os sistemas RA e CM, percebeu-se uma nítida tendência de equilíbrio nos resultados pelas ferramentas TIR, TRI, B/C e *Payback*. Apesar desse equilíbrio, nos métodos VAUE e VPL o sistema CM apresentou saldo positivo notavelmente superior em comparação com o sistema RA, no balanço dos resultados, a melhor alternativa econômica de investimento foi o sistema CM.

Com intuito de avaliar pontos positivos e negativos para a continuação de estudos relacionados ao tema proposto, elaborou-se a Matriz SWOT (LIMA et al., 2018) (Quadro 7).

Quadro 7. Matriz SWOT

POSITIVO	NEGATIVO
Forças	Fraquezas
<ul style="list-style-type: none"> - Possibilidade de ganhos financeiros; - Diferentes perspectivas de análise de viabilidade. 	<ul style="list-style-type: none"> - Demanda de tempo considerável; - Custo irregular em caso de planejamento incorreto.
Oportunidades	Ameaças
<ul style="list-style-type: none"> - Viabilização econômica ao agregar valor na implantação de novas plantas industriais; - Utilização de equipamentos e tecnologia necessárias para atingir o potencial produtivo de plantas industriais; - Potencial crescimento de estudos na área. 	<ul style="list-style-type: none"> - Carência de estudos em âmbito nacional; - Instabilidade devido a variação de preços ao longo do tempo.

Fonte: Autores, 2020.

Conclusão

A partir da pesquisa bibliométrica realizada nas duas bases de dados, *Web Of Science* e *Scielo*, foi possível observar a relevância de assuntos relacionados ao tema “Prospecção de atributos essenciais para proposição de métodos avaliativos visando implantação de plantas industriais”. As pesquisas demonstram potencial crescimento no meio acadêmico com aplicação no âmbito industrial, este fato foi evidenciado principalmente em virtude dos resultados encontrados na base *WoS*, tendo em vista que esta apresentou uma tendência crescente de publicações ao longo dos anos. É válido ressaltar ainda que se percebeu a existência de maior interesse por parte dos pesquisadores em publicarem seus trabalhos em revistas que tenham o inglês como idioma, logo as revistas internacionais acabam por serem mais prestigiadas do que revistas nacionais, como a *Scielo*.

A presente pesquisa fez uso das bases de dados apresentadas devido englobarem estudos acadêmicos relevantes de variados lugares do mundo, sendo a *Scielo* prestigiada

especificamente em nível nacional. Sugere-se para posteriores trabalhos a admissão de outras bases de dados visando uma melhor comparação acerca de outros estudos bibliométricos.

Por fim, após a etapa de refinamento pelos processos de seleção dos artigos encontrados, foi possível encontrar um portfólio para formulação de uma base teórica para futuras pesquisas do tema em questão e suas vertentes, ou seja, as finalidades para as quais as pesquisas estão sendo conduzidas.

Referências

ACHINAS, Spyridon et al. Feasibility Assessment of a Bioethanol Plant in the Northern Netherlands. **Applied Sciences**, v. 9, n. 21, p. 4586, 2019.

AMIGUN, Bamikole; PETRIE, Daniel; GÖRGENS, Johann. Economic risk assessment of advanced process technologies for bioethanol production in South Africa: Monte Carlo analysis. **Renewable Energy**, v. 36, n. 11, p. 3178-3186, 2011.

ARAÚJO, Carlos AA. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Em questão**, v. 12, n. 1, p. 11-32, 2006.

BALLESTER, Antonio et al. Design of remediation pilot plants for the treatment of industrial metal-bearing effluents (BIOMETAL DEMO project): Lab tests. **Hydrometallurgy**, v. 168, p. 103-115, 2017.

BARBOSA, G. L. et al. Viabilidade econômica da terceira ordenha em sistemas de produção de leite com ordenhadeira tipo circuito aberto. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 4, p. 1123-1130, 2013.

BOYLE, F.; SHERMAN, D. The product and its development. **The Serials Librarian**, Philadelphia, v. 49, n. 3, p. 147-153, 2006.

BRAEUER, Fritz et al. Sistemas de armazenamento de bateria: uma análise econômica baseada em modelo de fluxos de receita paralelos e implicações gerais para o setor. **Energia aplicada**, v. 239, p. 1424-1440, 2019.

BREDIMAS, Alexandre. Pre-economic analysis of HTR in preparation for a comprehensive economic assessment of HTRs in the world. **Nuclear Engineering and Design**, v. 271, p. 55-59, 2014.

CASTELL, Albert et al. Economic viability of a molten carbonate fuel cell working with biogas. **Journal of Fuel Cell Science and Technology**, v. 7, n. 5, 2010.

CASTRO JÚNIOR, Wady L. et al. Viabilidade econômica de tecnologias de manejo da irrigação na produção do feijão-caupi, na região dos Cocais-MA. **Engenharia Agrícola**, v. 35, n. 3, p. 406-418, 2015.

CARVALHO, A. A.de; FONTES, M. B.; ARAÚJO, E. A.T. (2012). Análise de conteúdo e bibliométrica dos artigos publicados na revista Oikos nos últimos 10 anos. **Oikos: Revista Brasileira de Economia Doméstica**, v. 23, n.2, p. 3-29.

CHIARONI, Davide et al. Introducing a new perspective for the economic evaluation of industrial energy efficiency technologies: An empirical analysis in Italy. **Sustainable Energy Technologies and Assessments**, v. 15, p. 1-10, 2016.

CHIARINI, T.; OLIVEIRA, V. P.; SILVA NETO, F. C. de C. Spatial distribution of scientific activities: An exploratory analysis of Brazil, 2000-10. **Science and Public Policy**, São Paulo, v.41, n.5, p.625-640, 2014.

COPPIETERS, Thibault; BLONDEAU, Julien. Projeto tecnoeconômico de condensadores de gás de combustão para instalações de combustão de biomassa de média escala: impacto da demanda de calor e variações de temperatura de retorno. **Energias**, v. 12, n. 12, p. 2337, 2019.

COSTA, C. C. da; GUILHOTO, J. J. M.; IMORI, D. Importância dos setores agroindustriais na geração de renda e emprego para a economia brasileira. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, Brasília, v. 51, n. 4, p. 787-814, 2013.

CUNHA, M. V. Os periódicos em ciência da informação: uma análise bibliométrica. **Ciência e Informação**, 14 (01), 37-45, 1985. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/225/22>.

DA SILVA, A. C. et al. Análise de viabilidade econômica financeira para a implantação de uma central de massa em uma indústria cerâmica de Itaboraí, RJ. **Cerâmica**, v. 60, n. 356, p. 490-500, 2014.

DA SILVA, A. C. L.; FROTA, C. A. Estudo da viabilidade econômica para produção de agregado sinterizado de argila calcinada. **Cerâmica**, v. 59, n. 352, p. 508-517, 2013.

DEMIS, S.; TAPALI, J. G.; PAPADAKIS, V. G. Plant design and economics of rice husk ash exploitation as a pozzolanic material. **Waste and biomass valorization**, v. 6, n. 5, p. 843-853, 2015.

DE LAPORTE, Aaron V.; RIPPLINGER, David G. Economic viability of energy beets (*Beta vulgaris*) as advanced biofuel feedstocks. **Industrial crops and products**, v. 111, p. 254-260, 2018.

DURSUN, Derya; KOULOURIS, Alexandros; DALGIÇ, Ali Coşkun. Process Simulation and Techno Economic Analysis of Astaxanthin Production from Agro-Industrial Wastes. **Waste and Biomass Valorization**, v. 11, n. 3, p. 943-954, 2020.

FERNANDES, Djair Roberto. Uma visão sobre a análise da Matriz SWOT como ferramenta para elaboração da estratégia. **Revista de Ciências Jurídicas e Empresariais**, v. 13, n. 2, 2012.

GALVÃO, Taís Freire; PANSANI, Thais de Souza Andrade; HARRAD, David. Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 24, p. 335-342, 2015.

GUEDES, Vânia LS; BORSCHIVER, Suzana. 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, n. 1, p. 18, 2005.

- GUEDÓN, J. C. Acesso aberto e divisão entre ciência predominante e ciência periférica. **Acessibilidade e visibilidade de revistas científicas eletrônicas**. São Paulo: SENAC São Paulo. Cengage Learning, P 21-77, 2010.
- GULARTE, Luis Carlos Pais et al. Estudo de viabilidade econômica da implantação de uma usina de reciclagem de resíduos da construção civil no município de Pato Branco (PR), utilizando a metodologia multi-índice ampliada. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 22, n. 5, p. 985-992, 2017.
- LACERDA, Rogério Tadeu de Oliveira; ENSSLIN, Leonardo; ENSSLIN, Sandra Rolim. Uma análise bibliométrica da literatura sobre estratégia e avaliação de desempenho. **Gestão & Produção**, v. 19, n. 1, 2012.
- LANDINI, Clesio L.; DE MELLO SANT'ANA, Paulo Henrique. Technical, economic, and regulatory analysis of the implementation of micro-cogeneration technology in the Brazilian manufacturing sector. **Energy Efficiency**, v. 10, n. 4, p. 957-971, 2017.
- LOTKA, A. J. The frequency distribution of scientific productivity. **Journal of the Washington Academy of Sciences**, v. 16, n. 12, p. 317-323, June 1926.
- MAIA, M.; MARCHIORI, P. Z. **A produção científica em auditoria de informação: um recorte do estado de arte baseados em elementos da bibliometria**. IV Seminário em Ciência da Informação, 2016.
- MARINOSKI, Ana Kelly; GHISI, Enedir. Avaliação de viabilidade ambiental e econômica de sistemas de aproveitamento de água pluvial em habitação de baixo padrão: estudo de caso em Florianópolis, SC. **Ambiente Construído**, v. 18, n. 1, p. 423-443, 2018.
- MENEGHINI, Rogerio. O projeto Scielo (Scientific Electronic Library on Line) e a visibilidade da literatura científica "Periférica". **Química Nova**, v. 26, n. 2, p. 155-156, 2003.
- NIESWALD, Anderson Augusto *et al.* Study of technical feasibility and productivity in the implementation of an expander in an industrial production of soybean oil. **Revista Geintec-gestão inovação e tecnologias**, v. 5, p. 1780-1791, 2015.
- ROSSI, Luiz A. et al. Viabilidade técnico-econômica do uso de diferentes tecnologias de iluminação para indução de fotoperíodo na produção de mudas de crisântemo. **Engenharia Agrícola**, v. 30, n. 5, p. 811-818, 2010.
- SÁEZ, Cristina et al. The treatment of actual industrial wastewaters using electrochemical techniques. **Electrocatalysis**, v. 4, n. 4, p. 252-258, 2013.
- SOMORIN, Tosin Onabanjo; KOLIOS, Athanasios J. Prospects of deployment of Jatropha biodiesel-fired plants in Nigeria's power sector. **Energy**, v. 135, p. 726-739, 2017.
- SOUZA, Cláudia Daniele de. A organização do conhecimento: Estudo bibliométrico na base de dados ISI Web of Knowledge. **Biblios: Journal of Librarianship and Information Science**, [s.l.], n. 51, p.20-32, 4 jul. 2013. University Library System, University of Pittsburgh.

SILVA, Diogo Aparecido Lopes et al. Análise de viabilidade econômica de três sistemas produtivos de carvão vegetal por diferentes métodos. **Revista Árvore**, v. 38, n. 1, p. 185-193, 2014.

SILVEIRA, I. D. et al. Simulação da rentabilidade e viabilidade econômica de um modelo de produção de leite em free-stall. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, n. 2, p. 392-398, 2011.

SIQUEIRA, Alexander Dias. Instalação da Mitsubishi em Catalão: elementos que definem a escolha como uma decisão estratégica. **Rev. CEPPG**, v. 20, p. 70-88, 2009.

SPARENBERG, Marie-Charlotte; SALMÓN, Israel Ruiz; LUIS, Patricia. Economic evaluation of salt recovery from wastewater via membrane distillation-crystallization. **Separation and Purification Technology**, v. 235, p. 116075, 2020.

SUELA, Sólton Colodetti *et al.* Tratamento de águas residuais para produção de estruvita: um estudo bibliométrico. **Research, Society And Development**, Cidade, v. 7, n. 9, p.1-26, jun. 2018.

TEIXEIRA, Celimar Azambuja et al. Análise de viabilidade técnica e econômica do uso de água de chuva em uma indústria metalmeccânica na região metropolitana de Curitiba PR. **Gestão & Produção**, v. 23, n. 3, p. 638-648, 2016.

TZUC, O. May et al. Environmental-economic optimization for implementation of parabolic collectors in the industrial process heat generation: Case study of Mexico. **Journal of Cleaner Production**, v. 242, p. 118538, 2020.

VIEGAS, F. B.; WATTENBERG, M.; FEINBERG, J. Participatory visualization with wordle. **IEEE Trans. Vis. & Comp. Graphics**, v. 15, n. 6, 2009. doi: 10.1109/TVCG.2009.171.

WANG, Siyu et al. Technology feasibility and economic viability of an innovative integrated ceramic membrane bioreactor and reverse osmosis process for producing ultrapure water from municipal wastewater. **Chemical Engineering Journal**, v. 375, p. 122078, 2019.

WIJAYASUNDARA, Mayuri et al. Financial assessment of manufacturing recycled aggregate concrete in ready-mix concrete plants. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 109, p. 187-201, 2016.

ZAGO, Camila Avozani; WEISE, Andreas Dittmar; HORNBURG, Ricardo André. A importância do estudo de viabilidade econômica de projetos nas organizações contemporâneas. In: **VI CONVIBRA–Congresso Virtual Brasileiro de Administração**. Anais. 2009. p. 1-15.

ZORZELA, Ariani do Nascimento. **Estudo de viabilidade econômica e técnica para a implantação de uma indústria de embutidos em Santa Maria/RS**. 2014.