



ARTIGO ORIGINAL

OPEN ACCESS

APLICAÇÃO DO PROKNOW-C PARA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA SOBRE: POSTERGAÇÃO DE TEMPO NO PROJETO DE REDE LOGÍSTICA REVERSA DO ÓLEO DE COZINHA RESIDUAL

APPLICATION OF PROKNOW-C FOR SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW ON: TIME DELAY IN THE REVERSE LOGISTICS NETWORK PROJECT OF RESIDUAL COOKING OIL

APLICACIÓN DE PROKNOW-C PARA LA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LITERATURA SOBRE: RETRASO DE TIEMPO EN EL PROYECTO RED DE LOGÍSTICA INVERSA DE ACEITE RESIDUAL DE COCINA

Alyson Zioto Martins ¹ & Marcos Wagner Jesus Servare Junior ²

^{1,2} Centro Universitário Salesiano - Unisales

¹ alysonzioto@gmail.com ² marcos.servare@salesiano.br

ARTIGO INFO.

Recebido: 27.06.2023

Aprovado: 21.07.2023

Disponibilizado: 15.08.2023

PALAVRAS-CHAVE: ProKnow-C; Óleo de cozinha residual; Logística reversa; Postergação de tempo.

KEYWORDS: ProKnow-C; Waste cooking oil; Reverse logistic; Time postponement.

PALABRAS CLAVE: ProKnow-C; Aceite de cocina usado; Logística inversa; Aplazamiento de tiempo.

*Autor Correspondente: Zioto, A. M.

RESUMO

O óleo de cozinha residual, se descartado de forma incorreta, entrando em contato com a água ou com solo, por se tratar de uma substância que não possui solubilidade pode provocar poluição tanto na natureza quanto nas cidades. Diante do exposto, o objetivo deste estudo é a aplicação da metodologia chamada ProKnow-C com base no tema de pesquisa: Postergação de tempo no projeto de rede logística reversa do óleo de cozinha. A metodologia ProKnow-C trata de uma ferramenta de revisão bibliográfica sistemática, para obter fundamentação teórica do estudo em questão. Dessa maneira, é possível realizar uma análise mais criteriosa na qualidade do conteúdo estabelecendo parâmetros para inclusão ou exclusão dos artigos e filtrar os artigos mais relevantes. De início, foram coletados 680 artigos para a base de dados, utilizando as palavras-chave correspondente ao tema da pesquisa, posteriormente foram realizados filtros estabelecendo os critérios necessários, como: redundância; alinhamento do título; reconhecimento científico; autores de destaque; e publicações mais recentes. Posteriormente foi possível realizar a exclusão dos artigos menos relevantes. A partir da exclusão dos artigos com base nos critérios anteriores, restaram oito ao qual foi analisado que, os artigos possuem fundamentos suficientes para construção e pertinentes ao tema principal. Logo, foi observado que a metodologia aplicada foi crucial para a estruturação e embasamento teórico para a construção do trabalho.

ABSTRACT

Residual cooking oil if disposed of incorrectly, coming into contact with water or soil, because it is a substance that has no solubility can cause pollution both in nature and in cities. In view of the above, the objective of this study is to apply the methodology called ProKnow-C based on the research theme:

Time delay in the design of a reverse logistics network for cooking oil. The ProKnow-C methodology is a systematic literature review tool, to obtain a theoretical foundation for the study in question, thus it is possible to perform a more careful analysis of the quality of the content, establishing parameters for inclusion or exclusion of articles and filtering the most relevant articles. Initially, 680 articles were collected for the database, using the keywords corresponding to the research theme, then filters were performed establishing the necessary criteria, such as: redundancy, alignment of the title, scientific recognition, prominent authors and more recent publications, then it was possible to carry out the exclusion of less relevant articles. After the exclusion of the articles based on the previous criteria, eight articles remained, and it was analyzed that the articles have sufficient grounds for construction and are relevant to the main theme. Thus, it was observed that the methodology applied was crucial to the structuring and theoretical foundation for the construction of the work.

RESUMEN

El aceite de cocina residual si es desechado de manera incorrecta, entrando en contacto con el agua o el suelo, debido a que es una sustancia que no tiene solubilidad puede causar contaminación tanto en la naturaleza como en las ciudades. Dado lo anterior, el objetivo de este estudio es la aplicación de la metodología denominada ProKnow-C basada en el tema de investigación: Retraso temporal en el diseño de la red de logística inversa del aceite de cocina. La metodología ProKnow-C es una herramienta de revisión bibliográfica sistemática, para obtener una fundamentación teórica del estudio en cuestión, de esta manera, es posible realizar un análisis más cuidadoso en la calidad del contenido estableciendo parámetros de inclusión o exclusión de artículos y filtrar los artículos más relevantes. Inicialmente, 680 artículos fueron recogidos para la base de datos, utilizando las palabras clave correspondientes al tema de investigación, a continuación, se realizaron filtros estableciendo los criterios necesarios, tales como: la redundancia, la alineación del título, el reconocimiento científico, autores destacados y publicaciones más recientes, entonces fue posible llevar a cabo la exclusión de los artículos menos relevantes. De la exclusión de los artículos basados en los criterios anteriores, quedaron ocho artículos que fueron analizados que los artículos tienen fundamentos suficientes para la construcción y pertinentes al tema principal. Por lo tanto, se observó que la metodología aplicada fue crucial para la estructuración y fundamentación teórica para la construcción del trabajo.



INTRODUÇÃO

A crescente evolução sobre a conscientização e importância da sustentabilidade tem levado as organizações a adotarem práticas mais responsáveis em relação ao ciclo de vida de seus produtos. Nesse contexto, a logística reversa emerge como uma abordagem estratégica para gerenciar de forma eficiente o fluxo reverso de materiais, desde o pós-consumo até a sua reintegração nos processos produtivos.

Com a evolução e crescimento populacional, também alarga-se o número de pessoas e empresas que descartam resíduos de forma inadequada. Principalmente, o descarte incorreto do óleo de cozinha usado, pois ele possui grande impacto sustentável, causando vários danos ao meio ambiente, prejudicando a fauna e a flora em diversas regiões. Dessa forma, as leis têm um papel fundamental, pois é o aumento das exigências legais que estão fazendo as empresas se adequarem e buscarem novas estratégias para resolução dos problemas ambientais (Almeida, 2014).

Nesse cenário, a degradação ambiental surge como preocupação atual e na tentativa de amenização dos impactos são geradas ações de conscientização sobre os problemas ambientais causados pela população, através de conferências, integração de programas de coletas seletivas, estatutos relacionados à educação ambiental, dentre outras iniciativas.

Apesar de hoje em dia, haver várias informações sobre as diversas alternativas de reciclagem, o óleo de cozinha ainda pode ser descartado de forma incorreta na pia e até mesmo diretamente no solo por boa parte da população. Segundo dados da Associação Brasileira da Indústria de Óleos Vegetais (ABIOVE) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), os brasileiros despejam cerca de 1 bilhão de litros de óleo incorretamente a cada ano (Recicla Sampa, 2021).

No contexto da logística reversa, o óleo de cozinha usado pode servir como matéria-prima na fabricação de diversos produtos, tais como biodiesel, tintas, óleos para engrenagens, sabão, detergentes, entre outros. Dessa forma, o ciclo reverso do produto pode trazer vantagens competitivas e evitar a degradação ambiental e problemas no sistema de tratamento de água e esgotos (Pitta Junior et al., 2009).

Com o avanço das tecnologias da informação e comunicação, além do crescente interesse da comunidade científica e da sociedade em questões ambientais, diversas ferramentas e metodologias têm sido desenvolvidas para apoiar a tomada de decisão nesse contexto. Em relação à difusão e busca de conhecimento científico destaca-se o Knowledge Development Process-Constructivist (ProKnow-C), que fora utilizada para diversas áreas do conhecimento, tais como, o princípio da postergação (Servare Junior & Cardoso, 2020), gestão de estoques (Giacomin et al., 2021), entre outros.

A revisão estruturada da literatura permitirá fornecer uma visão geral das pesquisas recentes e identificar lacunas e desafios que ainda demandam atenção no campo da gestão do óleo de cozinha residual. Além disso, a apresentação de recomendações e direcionamentos futuros



Citação (APA): Zioto, A. M. & Servare Junior, M. W. J. (2023). Aplicação do Proknow-C para revisão sistemática da literatura sobre: postergação de tempo no projeto de rede logística reversa do óleo de cozinha residual. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 9(3), 101-113.

para o aprimoramento das práticas de logística reversa, visando à redução dos custos operacionais, o aumento da eficiência e a minimização dos impactos ambientais.

Diante da relevância do tema, este trabalho tem como objetivo utilizar o ProKnow-C para investigar estudos científicos que abordem logística reversa do óleo de cozinha residual, destacando as principais contribuições e avanços alcançados até o momento, além de principais autores no cenário nacional.

Espera-se que esta revisão de literatura ofereça uma contribuição significativa para a comunidade acadêmica e profissional, incentivando novas pesquisas na logística reversa do óleo residual de cozinha e alternativas para a logística reversa do óleo englobando características sociais, ambientais e legais relacionadas ao retorno do produto.

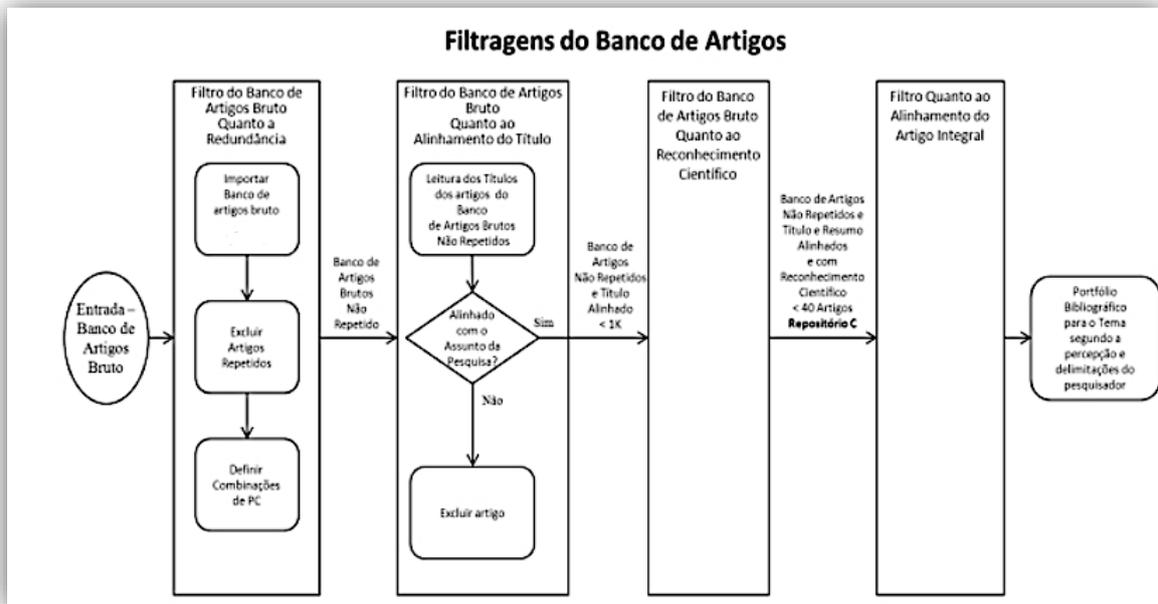
Este trabalho está estruturado em seções que apresentam a metodologia ProKnow-C, sua aplicação e análise do portfólio de artigos alcançado, as considerações finais e, por fim, são apresentadas as referências utilizadas no desenvolvimento deste artigo.

METODOLOGIA PROKNOW-C

Para uma revisão sistemática da literatura e construção de um portfólio bibliográfico, foi aplicada a metodologia ProKnow-C. Para tanto, o método ProKnow-C proposto por (Ensslin et al., 2010), no qual é feita a seleção e a análise de artigos para a construção de um portfólio bibliográfico de grande relevância científica (Giacomin et al., 2021).

O processo de seleção do portfólio bibliográfico demonstrado no fluxograma detalhado na Figura 1.

Figura 1. Resumo do processo de seleção do portfólio bibliográfico da metodologia ProKnow-C



Fonte: (Ensslin et al., 2010)



Citação (APA): Zioto, A. M. & Servare Junior, M. W. J. (2023). Aplicação do ProKnow-C para revisão sistemática da literatura sobre: postergação de tempo no projeto de rede logística reversa do óleo de cozinha residual. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 9(3), 101-113.

O método ProKnow-C tem sido usado de forma abrangente para contribuir revisões sistemáticas.

Para Vilela (2012) o ProKnow-C permite aprofundar os conhecimentos sobre o tema, como também auxilia na formação dos objetivos específicos e na formação do objetivo geral.

Essa metodologia foi dividida em três etapas, sendo elas:

- a) Seleção do portfólio bibliográfico;
- b) Análise bibliométrica;
- c) Análise sistêmica.

A aplicação desse método possibilita direcionar busca de artigos em períodos qualificados gerando economia de tempo ao pesquisador.

PORTFÓLIO BIBLIOGRÁFICO

Para a seleção do referencial bibliográfico utilizando a metodologia ProKnow-C, foram necessários uma série de procedimentos sequenciais para a busca de artigos científicos a serem utilizados como fonte de estudo, seguindo uma série de critérios pré-estabelecidos até atingir a fase de filtragem e seleção do portfólio bibliográfico mais relevantes para o tema.

A princípio para seleção foram utilizadas as palavras-chave que irão delimitar os artigos mais pertinentes para a construção do portfólio. Foram pesquisados nas principais revistas: *Brazilian Journal of Production Engineering* (BJPE); e *Gestão & Produção*. Além das duas revistas, a pesquisa foi realizada em dois anais de referência, que são: Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP); e Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SBPO).

Para a aplicação da metodologia ProKnow-C, foi construído um *layout* utilizando a ferramenta Microsoft Excel. Foram inseridas no campo superior o título, palavra-chave, ano, autores, fonte e citações, e posteriormente foram incluídos os artigos as informações e suas respectivas colunas.

Foi realizada a consolidação dos artigos de forma bruta, conseguiu-se um total de 680 artigos, e então, seguindo os critérios pré-estabelecidos foram feitas as filtrações e analisados cuidadosamente quais artigos são os mais relevantes para deixar o portfólio mais enxuto, extraindo artigos repetidos, feito alinhamento do título, identificação da atualidade dos artigos entre outros.

O fluxo de filtragem foi permeando em fases, a fim de chegar na proposta de uma quantidade de artigos que realmente iria agregar na fundamentação teórica. A seguir, demonstram-se as fases de filtragem.

Fase 1 – Artigos Brutos: Nesta fase inicial são selecionados artigos com base nas palavras-chaves de forma bruta, consolidando um total de 680 artigos.

Fase 2 – Artigos Brutos e Extração da Redundância: Foi realizado uma validação de dados e verificado quais eram os temas de pesquisa repetidos, restando 620 artigos.



Citação (APA): Zioto, A. M. & Servare Junior, M. W. J. (2023). Aplicação do Proknow-C para revisão sistemática da literatura sobre: postergação de tempo no projeto de rede logística reversa do óleo de cozinha residual. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 9(3), 101-113.

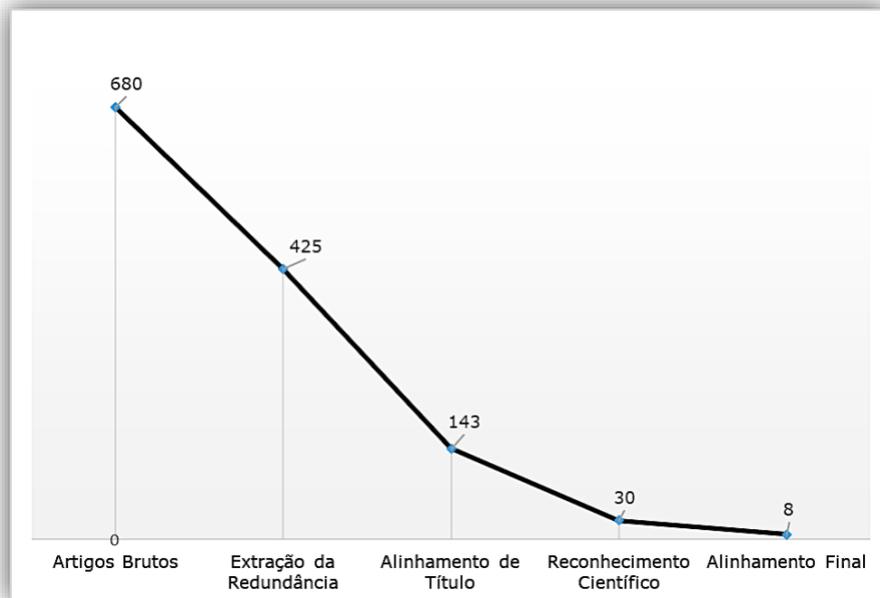
Fase 3 - Artigos Brutos, Extração da Redundância, Alinhamento de Título: Nesta fase foram avaliados os artigos que havia mais coerência com o tema principal de pesquisa, e assim foram eliminados 460 artigos, restando 160 artigos.

Fase 4 - Artigos Brutos, Extração da Redundância, Alinhamento de Título e Reconhecimento Científico: Esta fase essencial para identificar os artigos com mais citações através do Google Scholar. Notou-se que a maior parte dos artigos não havia citações e com isso, utilizando o princípio de Pareto, onde ele afirma que, para muitos eventos, aproximadamente 80% dos efeitos vêm de 20% das causas. Com isso, restaram 30 artigos.

Fase 5 – Alinhamento Final: Nesta fase foi feita a leitura dos últimos 30 artigos selecionados, e assim foi possível identificar os trabalhos que realmente possuíam coesão com o tema proposto. E assim, foram eliminados 17 artigos, permanecendo oito artigos selecionados que obtiveram um melhor alinhamento com o tema de pesquisa.

O fluxo de filtrações se permeou pelas cinco fases, intrínsecas na metodologia durante o processo (Figura 2).

Figura 2. Quantidade de artigos no processo de filtrações



Fonte: Autores (2023)

ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA

Uma análise bibliométrica pode ser vista como o processo de análise quantitativa de dados estatísticos para um determinado grupo de artigos, o que geralmente é realizado por meio da contagem e análise de documentos (Ensslin et al., 2010).

O principal foco da análise bibliográfica é analisar o “estado da arte” da literatura que está sendo utilizada. Nesse caso, em trabalhos que abrangem o tema “postergação de tempo no projeto de rede logística reversa do óleo de cozinha residual”.

A análise bibliográfica tem por objetivo evidenciar informações sobre o portfólio bibliográfico obtido através das análises e da quantificação de suas características, estratificando o que foi realizado.

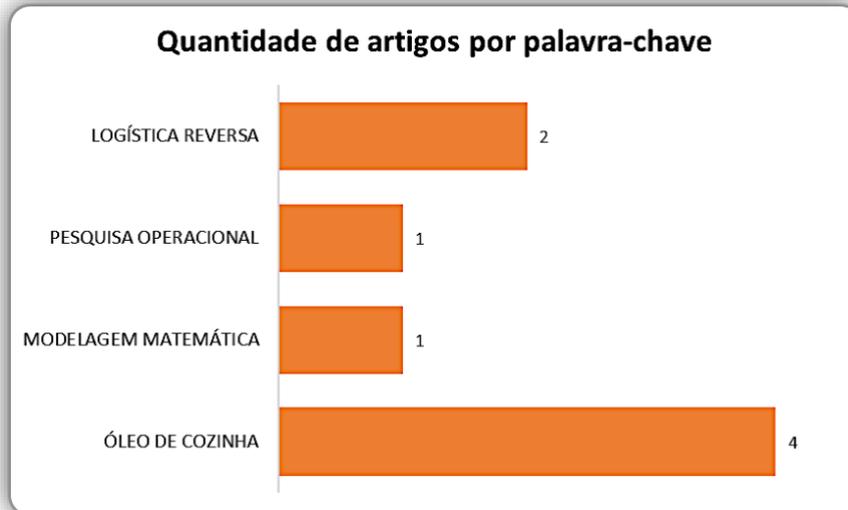


Citação (APA): Zioto, A. M. & Servare Junior, M. W. J. (2023). Aplicação do Proknow-C para revisão sistemática da literatura sobre: postergação de tempo no projeto de rede logística reversa do óleo de cozinha residual. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 9(3), 101-113.

Uma fase de análise indispensável é a seleção das palavras-chave intrínsecas ao tema de pesquisa. A princípio foram inseridas palavras-chave de forma ampla de acordo com o tema, e ao passar do tempo palavras-chave redundantes foram eliminadas, restando as mais concisas.

De forma visual, no gráfico é demonstrado a quantidade de artigos por palavra-chave, que pode ser analisado através da Figura 3.

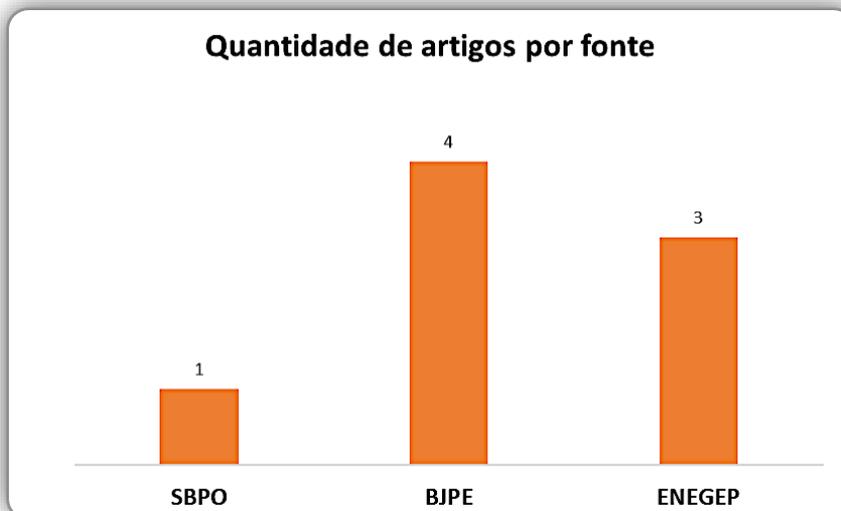
Figura 3. Quantidade de artigos por palavras-chave



Fonte: Autores (2023)

a) Referente aos artigos selecionados, através da Figura 4 nota-se que boa parte dos artigos selecionados foram extraídos da revista BJPE (*Brazilian Journal of Production Engineering*), com quatro artigos com mais relevância ao tema de estudo. Já no ENEGEP (Encontro Nacional de Engenharia de Produção), foram selecionados três artigos, e por fim o SBPO (Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional) com um artigo.

Figura 4. Quantidade de artigos por fonte



Fonte: Autores (2023)



Citação (APA): Zioto, A. M. & Servare Junior, M. W. J. (2023). Aplicação do Proknow-C para revisão sistemática da literatura sobre: postergação de tempo no projeto de rede logística reversa do óleo de cozinha residual. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 9(3), 101-113.

b) **Relevância dos autores:** Em posse dos artigos selecionados no portfólio, foi possível identificar os autores em cada artigo. Através dessa identificação é possível observar caso haja algum autor que se destaque entre os demais, tendo participação em mais de um artigo entre os selecionados do portfólio.

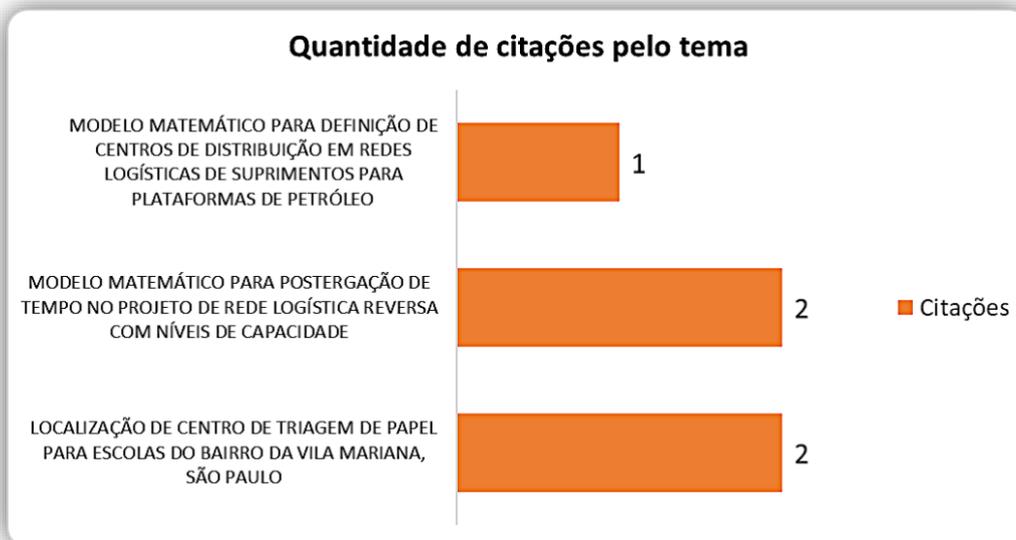
O autor Marcos Wagner de Jesus Servare Junior foi o autor de destaque, um Engenheiro de Produção com mestrado em Engenharia Civil e doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Espírito Santo, incluindo um período doutoral sanduíche na HAUTES Études Commerciales em Montréal. Atualmente, ele exerce as funções de Docente e Coordenador de curso das Engenharias no Centro Universitário Salesiano (Unisales) em Vitória, Espírito Santo. Sua contribuição no âmbito acadêmico se destaca por três artigos selecionados para o portfólio bibliográfico, que abrangem temas importantes, são eles: “Centro de gravidade para localizar centro de coleta para a economia circular do óleo de cozinha em Vitória”, “Modelo matemático para definição de centros de distribuição em redes logísticas de suprimentos para plataformas de petróleo” e “Localização de centro de triagem de papel para escolas do bairro da Vila Mariana, São Paulo”.

c) Esses artigos refletem seu comprometimento com pesquisas relevantes no campo da Engenharia, evidenciando sua dedicação e expertise no campo acadêmico e profissional.

Esses artigos refletem seu comprometimento com pesquisas relevantes no campo da Engenharia, evidenciando sua dedicação e expertise no campo acadêmico e profissional.

d) **Reconhecimento científico:** Foi utilizado o Google Scholar para verificar quais eram os temas com mais citações, através da Figura 5 é possível visualizar de forma decrescente quais foram os temas e as citações ele possuía até a data de pesquisa.

Figura 5. Quantidade de citações



Fonte: Autores (2023)

Com base na extração dos artigos menos relevantes através das filtragens, restaram os artigos mais concisos e relevantes para a construção do portfólio. Logo, foram selecionados oito artigos com embasamento teórico para construção do estudo sob o tema principal (Tabela 1).



Citação (APA): Zioto, A. M. & Servare Junior, M. W. J. (2023). Aplicação do Proknow-C para revisão sistemática da literatura sobre: postergação de tempo no projeto de rede logística reversa do óleo de cozinha residual. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 9(3), 101-113.

Tabela 1. Portfólio bibliográfico

ID	Referência	Citações
ID 01	Soares, I. R. C., Biagio, M. G., Gonçalves, M. F. S., & Junior, M. W. J. S. (2020). "Localização de centro de triagem de papel para escolas do bairro da Vila Mariana, São Paulo". <i>Brazilian Journal of Production Engineering</i> , 6(7), 110-119.	2
ID 02	Servare Junior, M. W. J., & Cardoso, P. A. (2020). "Modelo matemático para postergação de tempo no projeto de rede logística reversa com níveis de capacidade". <i>Brazilian Journal of Production Engineering</i> , 01-22.	2
ID 03	Gomes, T. C. & Rosa, R. de A. (2022). "Modelo Matemático para definição de centros de distribuição em redes logísticas de suprimentos para plataformas de petróleo". <i>Brazilian Journal of Production Engineering</i> , 214-233.	1
ID 04	Antunes, T. D. S., Piran, F. A. S., Abreu, J. L., & Lacerda, D. P. (2021). "Aplicação da Pesquisa Operacional para a minimização dos custos de movimentação de veículos de equipes multitarefa em uma distribuidora de energia elétrica". XLI Encontro Nacional de Engenharia de Produção.	0
ID 05	Manhães, L. T., Pessanha, L. P. M., & Dias, J. d. O. (2019). "A logística reversa do óleo de cozinha: Identificação e caracterização de uma cadeia reversa desse resíduo". XXXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção.	0
ID 06	Bittencourt, B. N. & Servare Junior, M. W. J. (2021). "Centro de gravidade para localizar centro de coleta para a economia circular do óleo de cozinha em Vitória, ES". <i>Brazilian Journal of Production Engineering</i> , 194-206	0
ID 07	Bezerra, E. J. C. & Caselli, F. T. R. (2019). "Logística reversa do óleo de cozinha residual na cidade de Teresina-Pi". XXXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção.	0
ID 08	Aquino, I. R. B., de., & Silva, L. (2019). "Proposição de um Modelo matemático para localização de pontos de coleta de resíduos elétricos e eletroeletrônicos". Galoá <i>Proceedings. Proceedings Science</i> .	0

Fonte: Autores (2023)

Foi evidenciado que a metodologia desempenhou um papel crucial na obtenção de dados e na construção do portfólio, permitindo uma fundamentação teórica sólida sobre o tema de pesquisa e agregando valor ao trabalho ao proporcionar uma visão mais ampla sobre o assunto.

ANÁLISE SISTÊMICA DO PORTFÓLIO

Na fase de análise sistêmica são observados os seguintes princípios para cada trabalho que compões o portfólio:

- a) Contribuição do trabalho para o tema proposto;
- b) O que foi realizado no decorrer de cada trabalho;
- c) Técnicas e abordagens utilizadas.

O estudo proposto por Soares et al. (2020), teve por objetivo identificar a melhor localização para a instalação do elo Centro de Triagem da logística reversa de aparas de papel gerados em escolas do bairro Vila Mariana, levando em consideração as variáveis de decisão. Considerando o método escolhido, as escolas da região foram mapeadas possibilitando definir a melhor localização para o Centro de Triagem, bem como avaliar a sua instalação pelos critérios de volume de aparas de papel gerado pelas escolas mapeadas, custo do transporte do resíduo das escolas até o Centro de Triagem e a distância entre as escolas e o Centro de Triagem. Foi aplicado o método centro de gravidade, que tende a minimizar o custo do transporte levando em consideração apenas os fatores quantitativos de volume, custo e distância, suprimindo os fatores qualitativos.



Citação (APA): Zioto, A. M. & Servare Junior, M. W. J. (2023). Aplicação do Proknow-C para revisão sistemática da literatura sobre: postergação de tempo no projeto de rede logística reversa do óleo de cozinha residual. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 9(3), 101-113.

O estudo realizado por Bezerra e Caselli (2019) buscou apurar os dados relativos à logística reversa do óleo de cozinha no município de Teresina/PI e discutir os aspectos positivos e negativos do atual cenário em comparação com outras cidades. Nesse estudo de caso, utilizando uma abordagem quantitativa como técnica para coleta de dados, os resultados obtidos mostram que a maior parte do volume de óleo de cozinha residual coletado na cidade de Teresina/PI vem dos estabelecimentos comerciais concentrados na região central da cidade que dependem exclusivamente da iniciativa privada para adequação às exigências ambientais de descarte de óleo. O setor público atua apenas na fiscalização do descarte de óleo em estabelecimentos comerciais, não oferecendo alternativas para o processo de logística reversa e nem junto à população na conscientização das consequências do descarte indevido e dos benefícios do reaproveitamento.

O artigo proposto por Bittencourt e Servare Junior (2020) tem como objetivo indicar através da aplicação do método centro de gravidade, a melhor localização de um ponto de coleta de óleo de cozinha no município de Vitória no Espírito Santo, evidenciando a aplicabilidade do método escolhido para definir a localização. Contudo, deixam claro as limitações da pesquisa, pois o método centro de gravidade falha ao não analisar de forma mais criteriosa os aspectos qualitativos que possuem grande impacto na decisão do melhor centro de localização. Para o desenvolvimento de trabalhos futuros propuseram a expansão da amostra para aplicação do método em regiões maiores e, com isso, ampliar o volume de resíduos coletados.

O estudo realizado por Gomes e Rosa (2022) buscou desenvolver um modelo matemático baseado no Problema de Localização de Facilidades N-Exelon para definição de Centros de Distribuição (CD) a serem escolhidos para uma melhor configuração da rede logística de suprimentos de plataformas de exploração e produção de petróleo. Foi realizado a criação de oito diferentes cenários e executados no solver CPLEX 12.6.

Manhães et al. (2019) realizaram um levantamento de dados, coletados em estabelecimentos comerciais e empresas coletoras de óleo da cidade de Campos dos Goytacazes/RJ, visando identificar quem compõe a cadeia reversa do óleo de cozinha na região e como esses atores irão se comportar sobre o descarte correto e o tratamento desse resíduo. Os resultados encontrados apontam a necessidade de algumas ações por parte dos estabelecimentos, empresas e poder público para o funcionamento eficiente da cadeia reversa do óleo de cozinha na cidade. Os métodos utilizados foram quantitativos e qualitativos, coletando dados através de entrevistas e aplicação de questionários.

O estudo realizado por Servare Junior e Cardoso (2020) demonstrou através da modelagem matemática a utilização da postergação de tempo no projeto da cadeia de suprimentos reversa, com validação do seu uso com a aplicação no sistema logístico reverso do óleo de cozinha em Vitória a partir de cenários para avaliação da técnica e, então, solucionar de maneira eficiente e eficaz o problema com a implementação do solver comercial CPLEX 12.6.

O estudo realizado por Antunes et al. (2021) teve o objetivo de avaliar o impacto financeiro de um projeto de rodízio dos veículos do processo de atendimento emergencial de uma distribuidora de energia elétrica utilizando a Programação Linear (PL) para resolver o



Citação (APA): Zioto, A. M. & Servare Junior, M. W. J. (2023). Aplicação do Proknow-C para revisão sistemática da literatura sobre: postergação de tempo no projeto de rede logística reversa do óleo de cozinha residual. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 9(3), 101-113.

Problema Clássico de Transporte em Pesquisa Operacional (PO). A Pesquisa Operacional é uma área que pode contribuir para que os gestores tomem melhores decisões com custos reduzidos, dado que ela modela a realidade e permite a criação de cenários possíveis, aumentando a eficiência do serviço e a confiabilidade da decisão no momento de movimentar os veículos entre as unidades. Para tanto, utilizou-se dos conceitos de Pesquisa Operacional, Custos logísticos, Roteamento de Veículo e Modelagem Matemática, a fim de propor um modelo que minimize o deslocamento global entre as unidades de serviço campo.

Com isso, são imprescindíveis a criação de estratégias, como alternativa para obter-se uma gestão e análise para implantação de melhores soluções, com utilização de ferramentas que auxiliem na tomada de decisão após a análise dos dados.

Aquino e Silva (2019) propuseram no desenvolvimento de seu estudo, definir a melhor localização para a instalação de pontos de coleta de REEE. Objetivando minimizar o custo do sistema logístico reverso com relação ao transporte, instalação, custo de oportunidade e distância entre pontos e a demanda. Propuseram um modelo matemático, utilizando o *Software Evolver 7.6* foi utilizado para resolução do modelo, executando-o em dois cenários-teste. No primeiro, dois veículos com pequena carga devem realizar a coleta em dois pontos. No segundo, um veículo com maior capacidade disponível deve efetuar a coleta em quatro pontos. Os resultados obtidos mostram que o modelo matemático é adequado para resolver o problema. Por conseguinte, após a análise sistêmica do conteúdo selecionado para o portfólio, no Quadro 2 e Quadro 3, evidência o conjunto de características usadas para classificar os artigos com o foco em obter uma visão mais clara.

Quadro 2. Conjunto de características e código

Classificação		Código
Função Objetivo	Minimizar	Min
	Maximizar	Max
Critério	Sustentável	Sust
	Econômico	Econ
	Reciclagem	R
	Transporte	Tr
Variáveis Otimizadas	Custo	C
	Tempo	T
	Estoque	E
	Logística Reversa	LR
	Emissão de Gases Poluentes	EGP
	Confiabilidade	Cf
	Centro de Gravidade	CG
Técnicas de Solução	Modelagem Matemática	MM
	Software de Simulação	SS
	Pesquisa Operacional	PO
	Programação Linear	PL
Tipo de Modelagem	Programação Linear Inteira Mista	PLIM
	Programação Não Linear Inteira Mista	PNLIM
	Programação Linear Múltiplos Objetivos	PLMO
	Discretos	DISC
	Contínuo	CONT



Citação (APA): Zioto, A. M. & Servare Junior, M. W. J. (2023). Aplicação do Proknow-C para revisão sistemática da literatura sobre: postergação de tempo no projeto de rede logística reversa do óleo de cozinha residual. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 9(3), 101-113.

Definição do Problema	Multi-Produto	MP
	Determinístico	D
	Estocástico	Est
	Único-Produto	UP
	Período Único	PU
	Multi-Período	Multi-P
	Multi-Critério	Multi-C
	Otimização	OTI

Fonte: Autores (2023)

Quadro 3. Codificação dos artigos analisados

Artigo	Técnica de solução	Definição do problema	Variáveis otimizadas	Critério	Tipo de modelagem	Função Objetivo	Tipo de produto	Local
Soares et al. (2020)	CG	D; UP; PU	R; Tr; C	Sust; Econ	-	Min	Papel	SP
Servare Junior & Cardoso (2020)	MM; PO	D; UP; PU	R; Tr; C	Sust; Econ	PLIM	Min	Óleo	ES
Gomes & Rosa (2022)	MM; SS	D; UP; PU; Multi-C	Tr; C	Econ	PNLIM	Min	Petróleo	Brasil
Antunes et al. (2021)	MM; PO	D; UP; PU	Tr; C; En	Econ	PL	Min	Transporte	RS
Manhães et al. (2019)	-	UP; PU; Multi-C	R; LR	Sust	-	-	Óleo	RJ
Bittencourt & Servare Junior (2021)	CG	UP; PU; Multi-C; Multi-P	Tr; LR; C	Sust; Econ	-	Min	Óleo	ES
Bezerra & Caselli (2019)	-	UP; PU; Multi-C	Tr; LR; C	Sust; Econ	-	-	Óleo	PI
Aquino & Silva (2019)	MM; SS	D; MP; PU; H	Tr; C; LR	Econ; Sust	PL; PLIM; PLMO	Min	Elétricos e Eletrônicos	PE

Fonte: Autores (2023)

A partir da codificação dos artigos analisados, foi observado que a maioria dos estudos selecionados aborda um único produto, com destaque para o óleo de cozinha. Em relação aos critérios, verificou-se que seis artigos abordam a sustentabilidade, sendo que cinco desses estão relacionados ao critério econômico.

Além disso, uma observação importante refere-se às técnicas de solução discutidas nos trabalhos, destaca-se a ampla utilização da modelagem matemática como principal abordagem, superando as demais técnicas empregadas.

Na coluna dos critérios, nota-se que a sustentabilidade é o item mais presente, sendo abordada em seis trabalhos, dos quais cinco se relacionam com o critério econômico. Dois trabalhos focam exclusivamente no critério econômico, enquanto um aborda exclusivamente o critério sustentável.

Uma outra observação relevante diz respeito à função objetivo. Verifica-se que a maioria dos trabalhos tem como objetivo minimizar alguma variável, conforme observado na coluna da função objetivo.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A logística reversa tem se tornado uma área de grande importância estratégica para as organizações, permitindo a gestão eficiente do fluxo reverso de materiais e contribuindo para a sustentabilidade ambiental. A otimização do projeto de rede logística reversa desempenha um papel crucial na obtenção de operações mais eficientes e na redução dos impactos ambientais associados a essa atividade.

Neste artigo de revisão de literatura, explora-se o uso do ProKnow-C como uma ferramenta para conhecimento do estado da arte de projeto de rede logística reversa, especificamente para o óleo de cozinha residual. A técnica permitiu identificar trabalhos na área de cadeia de suprimentos e pesquisa operacional com abordagens e análise multicritério.

Ainda, devido ao aumento da populacional e o aumento do consumo, são necessárias novas práticas conscientes para tratar todos os resíduos gerados. Desse modo, são levantados cada vez mais temas relacionados ao meio ambiente, que ganham uma proporção maior à medida que a sociedade é despertada para a importância do descarte e da manipulação correta dos resíduos.

O trabalho proposto, teve como objetivo buscar a estruturação através de um portfólio bibliográfico para embasamento teórico sobre o tema principal. Com isso, a partir dos procedimentos propostos pelo ProKnow-C e a utilização dos filtros aplicados, foram selecionados oito artigos que, através da execução da metodologia compuseram o portfólio bibliométrico, a partir dos 680 artigos iniciais.

Ao longo desta revisão, destacam-se as principais contribuições e avanços alcançados com o reuso do óleo de cozinha residual. Verifica-se que a logística reversa permite a consideração de múltiplos critérios, como distância, capacidade de recuperação, custos operacionais e impactos ambientais, na busca por soluções para o projeto da rede logística reversa. Além disso, o ProKnow-C oferece a flexibilidade de identificar diferentes cenários, permitindo a realização de análises de bibliométrica e sistêmicas para o assunto.

Entretanto, apesar dos avanços identificados, ainda há desafios e lacunas que merecem atenção. Entre os aspectos que podem ser aprofundados em futuras pesquisas destaca-se a integração com outras áreas da gestão logística e identificar oportunidades de aplicação dessa em diversos setores, não apenas no óleo de cozinha. Bem como observar e fomentar a aplicação da logística reversa do óleo de cozinha residual para diversas situações, cenários e localidades para aprimorar seus processos e reduzir o impacto ambiental.

Recomenda-se, portanto, que estudos futuros explorem essas áreas em maior profundidade, buscando abordagens integradas que considerem não apenas a otimização do projeto de rede logística reversa, mas também aspectos como a gestão de resíduos, a colaboração com parceiros e a conscientização dos consumidores. Outras pesquisas como esta também podem ser realizadas a partir da identificação de outras bases de dados, que contenham outros anais ou periódicos, bem como a expansão da janela de tempo estudada.

Assim, objetiva-se que esta revisão de literatura forneça uma visão abrangente das pesquisas recentes e estimule novos estudos e aplicações práticas da logística reversa, reuso do óleo de cozinha residual e redução do impacto ambiental na situação pós-consumo.



Citação (APA): Zioto, A. M. & Servare Junior, M. W. J. (2023). Aplicação do Proknow-C para revisão sistemática da literatura sobre: postergação de tempo no projeto de rede logística reversa do óleo de cozinha residual. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 9(3), 101-113.

REFERÊNCIAS

- Almeida, C. D. S. (2013). *Adequação do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos de uma empresa cerâmica à política nacional conforme Lei 12305/2010*. Repositório Institucional da UNESC. Recuperado de <http://repositorio.unesc.net/handle/1/2417>
- Antunes, T. D. S., Piran, F. A. S., Abreu, J. L., & Lacerda, D. P. (2021). *Aplicação da pesquisa operacional para a minimização dos custos de movimentação de veículos de equipes multitarefa em uma distribuidora de energia elétrica*. XLI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Recuperado de https://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_356_1836_42675.pdf
- Aquino, Í. R. B. D. & Silva, L. C. E. (2019). *Proposição de um modelo matemático para localização de pontos de coleta de resíduos elétricos e eletroeletrônicos*. Anais do Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, 51. Recuperado de <https://proceedings.science/sbpo/sbpo-2019/trabalhos/proposicao-de-um-modelo-matematico-para-localizacao-de-pontos-de-coleta-de-resid>
- Bezerra, E. J. C. & Caselli, F. T. R. (2019). *Logística reversa do óleo de cozinha residual na cidade de Teresina-Pi*. XXXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Recuperado de https://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_291_1645_38951.pdf
- Bittencourt, B. N. & Servare Junior, M. W. J. (2021). Centro de gravidade para localizar centro de coleta para a economia circular do óleo de cozinha em VITÓRIA, ES. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 7(5), 194-206. <https://doi.org/10.47456/bjpe.v7i5.37047>
- Ensslin, L., Ensslin, S. R., Lacerda, R. T. O., & Tasca, J. E. (2010). *Proknow-C, Knowledge Development Process - Constructivist*. Processo técnico com patente de registro pendente junto ao INPI. Brasil.
- Giacomin, C., Gomes, T. C., & Servare Junior, M. W. J. (2021). Controle de estoques como diferencial estratégico: uma análise bibliométrica por meio do Proknow-C. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 7(3), 41-55. <https://doi.org/10.47456/bjpe.v7i3.35701>
- Gomes, T. C. & Rosa, R. de A. (2022). Modelo matemático para definição de centros de distribuição em redes logísticas de suprimentos para plataformas de petróleo. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 214-233. <https://doi.org/10.47456/bjpe.v8i3.38020>
- Manhães, L. T., Pessanha, L. P. M., & Dias, J. D. O. (2019). A logística reversa do óleo de cozinha: identificação e caracterização de uma cadeia reversa desse resíduo. XXXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Recuperado de https://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_000_1645_37844.pdf
- Pitta Junior, O. S. R., Nogueira Neto, M. S., Sacomano, J. B., & Lima, J. L. A. (2009). *Reciclagem do óleo de cozinha usado: uma contribuição para aumentar a produtividade do processo*. International Workshop Advances in Cleaner Production. Recuperado de <http://www.advancesincleanerproduction.net/second/files/sessoes/4b/2/M.%20S.%20Nogueira%20-%20Resumo%20Exp.pdf>
- Recicla Sampa. (2021). *Brasil descarta incorretamente 1 bilhão de litros de óleo por ano*. Recicla Sampa | Você separa o lixo em 2 e nós fazemos o resto. Recuperado de <https://www.reciclasampa.com.br/artigo/brasil-descarta-incorretamente-1-bilhao-de-litros-de-oleo-por-ano>
- Servare Junior, M. W. J. & Cardoso, P. A. (2020). Modelo matemático para postergação de tempo no projeto de rede logística reversa com níveis de capacidade. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 6(7), 01-22. <https://doi.org/10.47456/bjpe.v6i7.32475>
- Servare Junior, M. W. J. & Cardoso, P. A. (2020). Modelo matemático para postergação de tempo no projeto de rede logística reversa com níveis de capacidade. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 6(7), 01-22. <https://doi.org/10.47456/bjpe.v6i7.32475>
- Servare Junior, M. W. J. & Cardoso, P. A. (2020). Modelo matemático para postergação de tempo no projeto de rede logística reversa com níveis de capacidade. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 6(7), 01-22. <https://doi.org/10.47456/bjpe.v6i7.32475>
- Soares, I. R. C., Biagio, M. G., Gonçalves, M. F. S., & Servare Junior, M. W. J. (2020). Localização de centro de triagem de papel para escolas do bairro da VILA Mariana, São Paulo. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 6(7), 110-119. <https://doi.org/10.47456/bjpe.v6i7.33014>
- Vilela, L. O. (2012). Aplicação do proknow-c para seleção de um portfólio bibliográfico e análise bibliométrica sobre avaliação de desempenho da gestão do conhecimento. *Revista Gestão Industrial*, 8(1). <https://doi.org/10.3895/s1808-04482012000100005>

