



REVISÃO SISTEMÁTICA: CONCEITOS E IMPORTÂNCIA EM PESQUISAS DE INOVAÇÃO

Dávila Moreira Lopes Silva, Projeto, Materiais e Manufatura, davilamlopes@usp.br

Levy Moreira Cruz, Projeto, Materiais e Manufatura, levymcruz@usp.br

Zilda de Castro Silveira, Projeto, Materiais e Manufatura, silveira@sc.usp.br

Resumo: Nas grandes áreas do conhecimento e desenvolvimentos de tecnologias das ciências médicas e das ciências humanas, a aplicação de revisões sistemáticas de literatura bem estruturadas e capazes de serem replicadas são frequentemente utilizadas por analisarem criticamente estudos, permitirem a identificação de lacunas científicas e definirem perspectivas de pesquisas futuras. Entretanto, no campo das tecnologias de engenharia, este modelo de revisão não é comumente aplicado. Neste contexto, o objetivo deste estudo é apresentar e contextualizar historicamente o que é uma revisão sistemática, além de informar os principais conceitos e passos para realização de uma investigação no âmbito de desenvolvimento de tecnologias em engenharia, por meio da exemplificação de um estudo caso. Infere-se que as revisões sistemáticas possuem forte potencial de publicação e são uma importante ferramenta para filtragem de informações pertinentes na elaboração de pesquisas de boa qualidade técnico-científica.

Palavras-chave: Engineering research. Database research. SPIDER. Open Science.

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, diversos formatos de documentos científicos têm sido produzidos e disponibilizados, seja em base de dados restritas, ou em um movimento cada vez mais presente de “*Open Science*” (Open Research Europe, 2021). Entretanto, o imenso volume de estudos publicados em uma grande área de pesquisa, ou mesmo em linhas mais específicas, indica a necessidade de métodos estruturados de busca e de refinamento, que facilitem e sintetizem análises de informações científicas relevantes nas combinações de resultados de múltiplas fontes (BORENKO *et al.*, 2014; CORDEIRO *et al.*, 2007) e, que permitam o avanço efetivo do conhecimento. A abordagem por métodos de revisões sistemáticas é uma forma de se atingir esse objetivo (SIDDAWAY *et al.*, 2018). Intensivamente utilizadas nas áreas de Saúde e Humanas, a revisão sistemática pode ser definida como um tipo de coleta de informações na literatura correlata, a partir de uma ou mais questões claramente formuladas, a qual utiliza métodos sistemáticos e explícitos para identificar, selecionar e avaliar criticamente pesquisas capazes de responder os questionamentos preliminares (CLARKE E HORTON, 2001).

Algumas referências consolidadas discutem como conduzir revisões sistemáticas, além de apresentarem importantes conceitos sobre essa investigação científica, tais como: Cooper, Hedges e Valentine (2009); Cooper (2016); Boland, Cherry e Dickson (2017); e Roever (2019). Contudo, os livros didáticos requerem um investimento de tempo substancial para o usuário não especialista em revisão sistemática, além de serem majoritariamente voltados para aplicações em ciências sociais, humanas e médicas, o que pode influenciar na clareza do entendimento dessa técnica por usuários que visam aplicações de engenharia. Estudos sintetizados e focados em apresentar a revisão sistemática em campos específicos de conhecimento das ciências tecnológicas têm sido desenvolvidos, tais como: Borengo *et al.* (2014) e Torres-Carrión *et al.* (2018). Borengo *et al.* (2014) apresenta uma metodologia de revisão sistemática, bem organizada e contextualizada historicamente, aplicada ao ensino de engenharia, enquanto Torres-Carrión *et al.* (2018) sugere uma metodologia de revisão sistemática validada por meio de um estudo de caso no âmbito da engenharia da computação. Ambos artigos são bem estruturados e são sugeridos como leitura complementar.

Apesar da relevância dos artigos discutidos anteriormente, alguns pontos precisam ser fortalecidos quanto a exemplificação dos principais tipos de revisão sistemática e seus métodos de busca, caracterizando as principais fortalezas e fraquezas de cada um. Além disso é importante destacar que, no contexto de estudantes de pós-graduação, informações de como se desenvolver uma revisão de literatura sistemática bem estruturada, metodizada, e capaz de ser replicada é especialmente importante para fundamentar teoricamente a pesquisa científica, formular sua singularidade e potencializar publicações em periódicos de boa qualidade. Acredita-se que o fomento dessa discussão é relevante neste simpósio.

Portanto, este trabalho tem como objetivo apresentar e contextualizar historicamente a revisão sistemática, além de informar os principais conceitos e passos para realização de uma investigação no âmbito de desenvolvimento de tecnologias em engenharia mecânica. A pesquisa foi dividida duas partes: a) contextualização histórica; b) revisão sistemática: principais conceitos, estratégias de desenvolvimento.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA

Portal de Eventos Científicos da Escola de Engenharia de São Carlos

Anais eletrônicos do 5º Simpósio do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica
Disponível em: <http://eventos.eesc.usp.br/sipgem2021>

Serviço de Biblioteca
Prof. Dr. Sérgio Rodrigues Fontes



Segundo Cordeiro *et al.* (2007), no ano de 1904 foi realizada a primeira pesquisa formal de uma técnica de análise baseada na combinação de resultados de múltiplos estudos, a qual foi desenvolvida pelo matemático britânico Karl Pearson e publicada no *British Medical Journal*. O artigo era a respeito do efeito preventivo das inoculações contra a febre entérica, o resultado da pesquisa deu inconclusivo devido à ausência de dados consistentes para uma avaliação estatística. Foi em 1955, cuja primeira revisão sistemática apareceu sobre um cenário clínico no *Journal of American Medical Association*, intitulada *The powerful placebo* de Beecher e Boston. Esta pesquisa foi caracterizada pela análise estatísticas dos dados e conclusões qualitativas a partir de análises críticas dos resultados (BEECHER E BOSTON, 1955). Nas décadas de 70 e 80, com as publicações dos livros “Effectiveness and Efficiency: Random Reflections on Health Service” e “Effective Care During Pregnancy and Childbirth”, respectivamente, as revisões sistemáticas tornaram-se mais padronizadas e mais fortemente aplicadas no contexto das ciências médicas. Em consequência, no ano de 1993, foi fundada a *Cochrane Collaboration* como objetivo de preparar, manter e disseminar revisões sistemáticas na área da saúde. Somente na Europa, foram instalados sete centros Cochrane (França, Alemanha, Grã-Bretanha, Espanha, Itália, Holanda e Dinamarca), além de centros no Canadá, China, Austrália, Nova Zelândia, África do Sul e Brasil. No ano de 1999, como uma ramificação da *Cochrane Collaboration*, foi fundada, na Dinamarca, a *Campbell Organization* para fomentar revisões sistemáticas nas áreas de educação, de justiça criminal e de bem-estar social (CORDEIRO *et al.*, 2007). Nos anos 2000, surgiu o *Evidence for Policy and Practice Information and Co-ordinating Centre* na Universidade de Londres com intuito de desenvolver métodos e conduzir revisões sistemáticas no âmbito da educação, saúde, psicologia, economia, esportes, meio ambiente e crimes (BORENKO *et al.*, 2014). Todas as instituições citadas possuíam forte vínculo com a verificação de eficiência de políticas usuais, e formulação de novas de práticas médicas, sociais ou educacionais.

A aplicação de revisões sistemáticas nas grandes áreas do conhecimento das ciências médicas e humanas (com ênfase para estudos em psicologia e em educação) têm sido tradicionalmente exploradas, contudo essa tendência é menos comum no contexto das engenharias. A Fig. 1a apresenta os resultados de um método de busca baseado no descrito por Borengo *et al.* (2014) para verificação das tendências de desenvolvimentos de revisão sistemática em quatro grandes áreas de pesquisa: engenharia, educação, medicina e psicologia. A base de dados utilizada foi a SCOPUS nos anos entre 1995 e 2020. O período de tempo inicial (1995) foi escolhido uma vez que a partir dos anos 90 que as pesquisas em revisão sistemática se intensificaram, em parte, pela criação de organizações especialistas conforme comentado no parágrafo anterior. As “strings” utilizadas foram: a) “systematic review” and medicine; b) “systematic review” and psychology; c) “systematic review” and education; e d) “systematic review” and engineering.

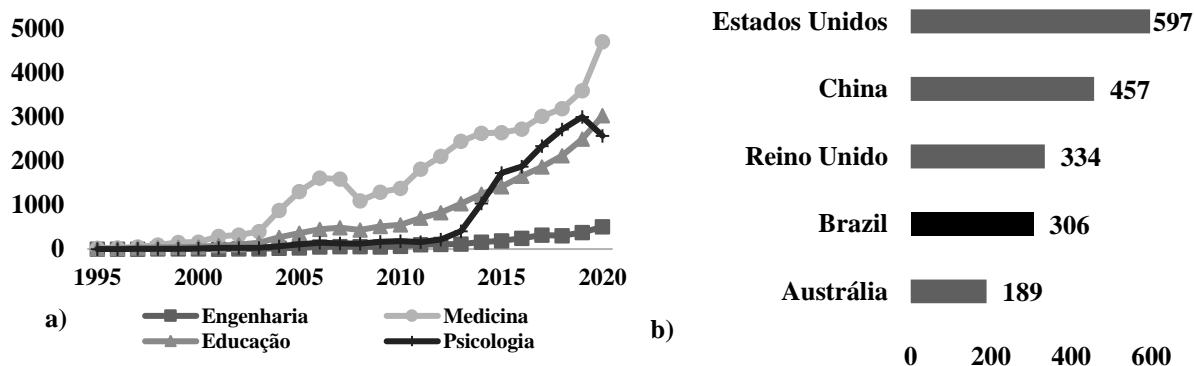


Figura 1. a) Números de revisões sistemáticas por área e por ano. b) Cinco países que mais publicaram revisões sistemáticas em engenharia no ano de 2020. Elaborado pelos autores (2021)

Analizando a Fig. 1a., nota-se, com clareza, a lenta taxa de crescimento de revisões sistemáticas no contexto de engenharia quando comparada às taxas de crescimentos de estudos em medicina, em psicologia e em educação. Para tanto, considera-se que as revisões sistemáticas são uma ferramenta eficiente para determinação de lacunas científicas e formulação de temas de pesquisas, além de serem fortemente democráticas sobre o ponto de vista de requisitos de infraestrutura para realização de um estudo e apresentarem um grande potencial de publicação. Nesse contexto, vale salientar que, no ano de 2020, o Brasil se destacou como o quarto país que mais desenvolveu revisões sistemáticas no contexto de engenharia, conforme pode ser visto na Fig. 1b. Desse modo, acredita-se na importância de fomentar uma discussão acerca da revisão sistemática na comunidade científica para impulsionar essa abordagem de análise de literatura, dadas as contribuições desse tipo de pesquisa no contexto de investigações científicas tecnológicas em meio digitais com grande volume de informações, além da sua influência para minimizar a cultura da replicação em âmbito acadêmico. Nesse cenário, o próximo tópico apresentará um fundamento e métodos essenciais para realização de revisões sistemáticas de engenharia.

Portal de Eventos Científicos da Escola de Engenharia de São Carlos



3. REVISÃO SISTEMÁTICA: PRINCIPAIS CONCEITOS E ESTRATÉGIAS DE DESENVOLVIMENTO

Este tópico sintetiza e apresenta os principais conceitos e passos necessários para realização de uma revisão sistemática com intuito de formular um guia prático para engenheiros. Além de ilustrar um estudo de caso no âmbito da Engenharia Mecânica.

3.1. O que é uma revisão sistemática?

Uma revisão sistemática pode ser definida como um tipo de revisão de literatura a partir de uma ou mais questões claramente formuladas, a qual utiliza métodos sistemáticos e explícitos para identificar, selecionar e avaliar criticamente estudos capazes de responder os questionamentos preliminares (CLARKE E HORTON, 2001). Além disso, a revisão sistemática deve conduzir uma síntese científica imparcial dos estudos relevantes em tópicos específicos, identificando relações, contradições, lacunas e inconsistências. Para mais, ela deve delinear direções importantes de pesquisas futuras e fornecer informações para novas práticas e políticas (BEM, 1995; BAUMEISTER E LEARY, 1997; COOPER, 2003; BAUMEISTER, 2013).

A revisão sistemática se difere da revisão narrativa tradicional pelo fato desta última apresentar uma temática mais ampla e aberta; raramente parte de uma questão específica bem definida, não requerendo um protocolo rígido para sua formulação. Além disso, a busca das fontes na revisão narrativa não é pré-determinada e específica, possuindo um viés de seleção com uma considerável interferência da percepção subjetiva do(s) autor(es) (CORDEIRO *et al.*, 2007). Essas características da metodologia das revisões tradicionais não impossibilitam a formulação de estudos relevantes ou com grande impacto científico, entretanto limita a replicabilidade do método e, muitas vezes, pode tornar a análise menos abrangente.

3.2. O que é metanálise e metasíntese?

De maneira ampla, existem dois principais tipos de revisão de acordo com a característica da análise dos dados: a quantitativa e a qualitativa. A escolha de qual delas será utilizada, ou até, se ambas são apropriadas ao estudo bibliográfico dependerá da natureza e do estado da literatura existente, além das perguntas-chave a serem respondidas e o objetivo da revisão. Nesse ponto, o termo metanálise precisa ser inserido. De maneira geral, ele é definido como uma análise estatística de uma coleção de resultados de estudos individuais, com o objetivo de integrar os resultados (GLASS, 1976). O qual é utilizado muitas vezes como sinônimo de uma revisão sistemática com análise quantitativa dos dados. Segundo Siddaway *et al.* (2018), a metanálise é sugerida quando os estudos do repositório: a) reportam resultados quantitativos; b) avaliam o mesmo ou um objeto de pesquisa similar; c) possuem uma estruturação parecida; e d) avaliam relações simples entre duas variáveis. Por outro lado, quando se fala em revisões sistemáticas qualitativas o termo comumente aplicado é o de metasíntese. A metasíntese (ou metanálise qualitativa) é apropriada quando uma revisão visa integrar e sintetizar estudos qualitativos sobre um tópico específico para avaliar temas, conceitos e teorias-chaves que fornecem novas informações ou identifiquem lacunas no fenômeno avaliado (THORNE *et al.*, 2004).

3.3. Principais passos para formulação de uma revisão sistemática e caso-exemplo

A metodologia para formulação de um revisão sistemática desenvolvida nessa pesquisa foi baseada, principalmente, nos estudos de Siddaway *et al.* (2018) e Torres-Carrión *et al.* (2018). A tabela 1 apresenta os termos utilizados na Fig. 2, a qual sintetiza de forma diagramada os principais passos a serem considerados em uma revisão sistemática.

Tabela 1 – Lista de termos e siglas correspondentes. Elaborada pelos autores (2021)

Termo	Representação
Familiarizar-se com o tema	FT
Formular a(s) pergunta(s)-chave da pesquisa	PC
Determinar e aplicar o método de busca	MB
Eliminar artigos duplicados	ED
Determinar os requisitos para inclusão e exclusão de artigos	RI E RE
Avaliar palavras-chave e resumos dos artigos filtrados	RF
Ler complementamente os artigos filtrados;	LA
Inserir literaturas cruzadas e adicionais	REC e REA
Determinar o repertório de análise	RA
Determinar tipo de revisão sistemática	TR
Analizar criticamente o repositório de análise	AR
Verificar se as perguntas-chave foram satisfatoriamente respondidas	VPC

Portal de Eventos Científicos da Escola de Engenharia de São Carlos

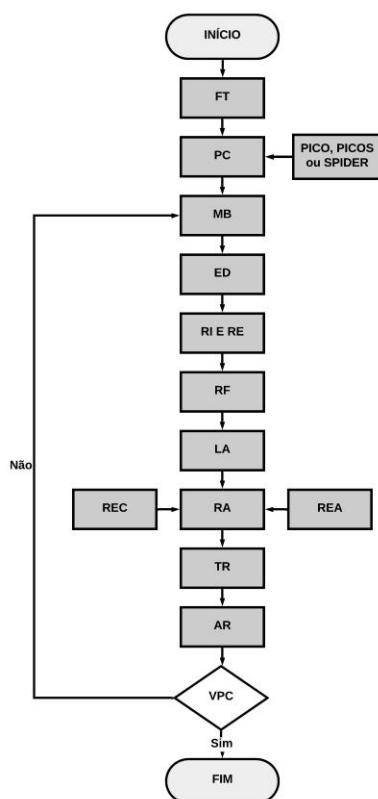


Figura 2 – Principais etapas para formulação de uma revisão sistemática. Fonte: Elaborada pelos autores (2021)

Tabela 2 – Aplicação da ferramenta SPIDER. Fonte: Elaborada pelos autores (2021)

Sigla	Aplicação no estudo de caso
S	Monitoramento reológico <i>in loco</i> , reômetros <i>in line</i> e reologia <i>in situ</i> .
P e I	Técnicas de manufatura aditiva e processamentos poliméricos.
D	Projeto de monitoramento reológico ou projeto de reômetros em cabeçotes de impressão 3D.
E	Parâmetros reológicos, sensores e transdutores utilizados, e modelos matemáticos empregados.
R	Pesquisa qualitativa: artigos de revisão e de pesquisa originais.

Tabela 3 – Principais parâmetros do método de busca. Fonte: Elaborada pelos autores (2021)

Método de busca
Strings
Base de dados
Período de busca

1° - ("in line rheometer" OR "on line rheometer" OR "rheometer design") AND ("3D printing" OR "Extrusion" OR "Additive Manufacturing" OR "FFF" OR "FDM" OR "Injection" OR "Fused filament fabrication" OR "Fused Deposition Modeling")
 2° - ("In situ monitoring" OR "real-time monitoring" OR "continuous monitoring") AND ("polymer injection process" OR "fused filament fabrication" OR "polymer extrusion" OR "FFF" or "FDM" or "fused deposition modeling" or "3D printing")
Scopus, ScienceDirect e Web of Science.
 2000 a 2021 (acontecimentos-chave: expiração da patente depositada pela Stratasys, FDM® em 2007)

Conforme visto na Fig. 2, a primeira etapa da revisão sistemática é familiarizar-se com o tema. Nesse ponto, é sugerido que sejam realizadas leituras baseadas em artigos relevantes e livros didáticos específicos, isso dará uma noção geral do escopo da revisão. Esse conhecimento prévio será fundamental para facilitar a formulação dos próximos passos. Para exemplificação das etapas apresentadas na Fig. 2., um caso-exemplo no contexto da Engenharia Mecânica, na subárea de projeto de materiais e manufatura, foi ilustrado. O caso-exemplo tem como objetivo melhor compreender como é realizado o monitoramento reológico *in-line* em cabeçotes de impressão 3D. Nesse contexto, as leituras para familiarizar-se com o tema foram: os livros didáticos intitulados *Processamento Termoplásticos* por Manrich (2005) e *Reologia de polímeros fundidos* por Bretas e D'ávila (2005); e os artigos intitulados *In -line rheological monitoring of fused deposition modeling* por Coorgan (2019) e *Screw-assisted 3D printing with granulated materials:a systematic review* por Justino Netto (2021).

A segunda etapa é a formulação das perguntas-chave. Para isso, torna-se importante a utilização de ferramentas bem consolidadas nas ciências médicas e humanas, as quais serão reinterpretadas para aplicações de engenharia. As três principais ferramentas são: a PICO (*Population, Intervention, Comparison and Outcomes*), a PICOS (*Population, Intervention, Comparison and Outcomes Study design*) e a SPIDER (*Sample, Phenomenon of interest, Design, Evaluation, Research type*). Segundo Methley *et al.* (2014), a ferramenta PICO é mais apropriada para estudos quantitativos, enquanto a PICOS e SPIDER são bem adaptadas para estudos qualitativos. Os termos *Population* e *Sample* dessas ferramentas estão relacionados a população ou a amostra de interesse da pesquisa. O termo *Intervention* e *Phenomenon of interest* estão ligados a determinação da tecnologia, do procedimento ou da ferramenta que será estudada. O termo *Comparison* está relacionado com as técnicas com que a *Intervention* irá ser comparada. Esse termo não se adequa muito bem para análise qualitativas ou mistas, dessa forma a sugestão foi adicionar na ferramenta SPIDER *Design, a qual* irá relacionar o tipo de projeto a ser considerado e *Evaluation* para identificar a avaliação que se deseja fazer. O termo *Outcome* é outro termo bem utilizados nas ciências medias e humanas para identificar o desfecho da condição estudada. Os termos *Study design* e *Research type* estão relacionados tipos de estudos a serem considerados (quantitativo, qualitativo ou ambos). A união dos termos considerados irão formular a base para as

Portal de Eventos Científicos da Escola de Engenharia de São Carlos



perguntas-chave e, por consequência, para as *strings* do método de busca. No caso-exemplo, a aplicação da ferramenta SPIDER foi realizar conforme Tab. 2. Sendo as perguntas-chave: a) Como é realizado o monitoramento reológico *in line* em processos de manufatura aditiva em cabeçotes de impressão 3D? Quais os principais parâmetros reológicos monitorados e quais sensores utilizados? Quais modelos matemáticos são aplicados para verificação do comportamento reológico de polímeros durante seu processamento em cabeços de impressora 3D? Quais as principais fortalezas e fraquezas desse monitoramento?

A terceira etapa é a determinação do método de busca, o qual pode ser subdividido em três grupos fundamentais: a) determinação das *strings* de busca a partir da(s) pergunta(s)-chave, b) a determinação do período de buscas e c) a determinação das bases de dados consideradas. A definição dos dois últimos grupos é simples, o período de busca pode considerar acontecimentos-chave para seu início ou pode ser apenas uma janela temporal de análise, enquanto as bases de dados devem ser consideradas aquelas de relevância no contexto mais geral ou específico da área de busca, sendo indicado base de dados mais generalistas, o que torna a busca mais abrangente. Logo, o desafio maior é a determinação da(s) *string(s)*, uma vez que devem ter um balanço entre sensibilidade (encontrar tantos artigos quanto possível que podem ser relevantes) e especificidade (garantir que esses artigos sejam realmente relevantes). As *strings* podem ser definidas como o conjunto de termos conectados por operadores (OR e AND) ou laços lógicos que irão guiar a busca dos dados. Para formulação de uma *string*, algumas dicas são relevantes, tais como: use termos sinônimos, use terminologias diferentes para um mesmo fenômeno científico e use termos no singular e no plural, se necessário. O método de busca utilizado no caso exemplo foi apresentado na Tab. 3.

Dado que, normalmente, são utilizadas mais de uma base de dados, necessita-se fazer a eliminação dos estudos duplicados, o que deve ser feito automaticamente por programas de gerenciamento de referências, essa é a quarta etapa. No caso exemplo, foi utilizado o software Mendeley Desktop® versão 1.19.8.

Um ponto importante para filtragem dos artigos relevantes é a determinação de requisitos exclusivos e/ ou inclusivos, equivalente a quinta etapa do método sugerido. A elaboração desses critérios, geralmente, é fortemente relacionada às perguntas chaves, e os parâmetros específicos de análise os quais podem variar de pesquisa para pesquisa. Deve-se refletir sobre quais são os objetivos da pesquisa e transformá-los em requisitos técnico científicos. No caso-exemplo, foram adotados critérios de inclusão, sendo esses: o estudo deve conter informações relevantes sobre a) monitoramento de parâmetros reológicos ou b) projeto de reômetros ou c) modelos matemáticos para análise reológica, os três aplicados a processamentos de termoplásticos, em técnicas aditivas de manufatura ou extrusão ou injeção.

A partir dos requisitos, deve-se fazer um refinado preliminar dos estudos encontrados por meio da leitura dinâmica do resumo e das palavras-chaves (sexta etapa). Após esse refinado, deve-se realizar a leitura completa dos artigos (sétima etapa) com um olhar crítico verificando quais são mais relevantes e de maior qualidade para formulação do repositório. A sétima etapa também é fundamental para a prospecção de referências cruzadas, as quais são normalmente citadas em artigos relevantes, porém não foram encontradas pelo método de busca. Elas devem ser inseridas no repositório juntas de referências adicionais que por ventura sejam interessantes, sendo essa a oitava etapa. Para exemplificar o processo das etapas ED, RF, LA, REC, REA e RA, a Fig. 3 foi desenvolvida considerando apenas a análise dos arquivos da *string* 1.

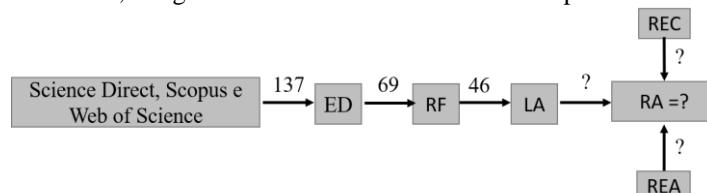


Figura 3 – Etapas para elaboração do repositório final do estudo de caso. Fonte: Elaborada pelos autores (2021)

A etapa de leitura completa, assim como, a inserção de REC e REA ainda não foram finalizadas, mas, certamente, já deixam clara a abordagem sugerida. Baseado nos tipos de dados encontrados, deve-se determinar o tipo de revisão sistemática para planejar uma análise bem estruturada do repositório final e, por fim, verificar se as perguntas iniciais foram respondidas. Se sim, a metodologia é concluída e, se não, torna-se necessária a verificação do método de busca adotado, conforme apresentado na Fig. 2.

5.CONCLUSÕES

Nesta pesquisa, foram apresentados os principais conceitos e passos para a elaboração de uma revisão sistemática robusta, o que assegura, principalmente em pesquisas que envolvam inovação, um arcabouço de conhecimentos básicos, que pode acelerar o compreensão sobre o tema abordado. Infere-se também que as revisões sistemáticas possuem forte potencial de publicação e são uma importante ferramenta para filtragem de informações pertinentes na elaboração de pesquisas de boa qualidade técnico-científica.

Portal de Eventos Científicos da Escola de Engenharia de São Carlos



6. REFERÊNCIAS

- Baumeister RF. Writing a literature review. In The Portable Mentor: Expert Guide to a Successful Career in Psychology, ed. MJ Prinstein, MD Patterson, pp. 119–32. New York: Springer. 2nd ed, 2013. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3994-3_8
- Baumeister RF, Leary MR. Writing narrative literature reviews. Rev. Gen. Psychol. 1997; 3:311–20
- Boland A; Cherry G., and Dickson R. Doing a Systematic Review: A Student's Guide. Thousand Oaks, CA:Sage Publications Ltd; 2nd ed, 2017.
- Bem DJ. Writing a review article for Psychological Bulletin. Psychol. Bull. 1995; 118:172–77
- Borengo et al. Systematic Literature Reviews in Engineering Education and Other Developing Interdisciplinary Fields. Journal of Engineering Education. 2014; 103 (1) 45–76. <https://doi.org/10.1002/jee.20038>
- Clarke M, Horton R. Bringing it all together: Lancet-Cochrane collaborate on systematic reviews. Lancet. 2001 Jun 2;357:1728. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(00\)04934-5](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(00)04934-5)
- Cordeiro, AM, et al. Systematic review: a narrative review. Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões, 2007;34 (6): 428-431.
- Cooper HM. Research Synthesis and Meta-Analysis: A Step-by-Step Approach. Thousand Oaks, CA: Sage. 5th ed, 2016.
- Cooper HM, Hedges LV, Valentine JC. The Handbook of Research Synthesis and Meta-Analysis. New York: Russell Sage Found. 2nd ed, 2009.
- Glass GV. Primary, Secundary and Meta-Analysis of Research. Educational researcher.1976 Nov;5(10):3-8
- Methley, MA et al. PICO, PICOS and SPIDER: a comparison study of specificity and sensitivity in three search tools for qualitative systematic reviews. BMC Health Services Research (2014) 14:579. [doi:10.1186/s12913-014-0579-0](https://doi.org/10.1186/s12913-014-0579-0)
- Open Research Europe [homepage]. Innovative open access publishing platform offering rapid publication and open peer review, 2021. [citado 27 ago 2021] Disponível em: <https://open-research-europe.ec.europa.eu/>
- Roever L. Guia Prático de Revisão Sistemática e Metanálise. Thieme Revinter; 1th ed, 2019.
- Siddaway AP, Wood AM, Hedges LV. How to do a systematic review: a best practice guide for conducting and reporting narrative reviews, meta-analyses, and meta-syntheses. Annu Ver Psychol 2018; 70(1):747–770. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010418-102803>
- Thorne S, Jensen L, Kearney MH, Noblit G, Sandelowski M. 2004. Qualitative meta-synthesis: reflections on methodological orientation and ideological agenda. Qual. Health Res. 14:1342–65. <https://doi.org/10.1177/1049732304269888>
- Torres-Carrión et al. Methodology for Systematic Literature Review applied to Engineering and Education. Santa Cruz de Tenerife, Canary Islands, Spain: IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON). 17-20 April, 2018: 1365 – 1373.

6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pelo fomento da pesquisa nº 88887.616866/2021-00.

7. RESPONSABILIDADE PELAS INFORMAÇÕES

Os autores são os únicos responsáveis pelas informações incluídas neste trabalho.

Portal de Eventos Científicos da Escola de Engenharia de São Carlos

Anais eletrônicos do 5º Simpósio do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica
 Disponível em: <http://eventos.eesc.usp.br/sipgem2021>

 Serviço de Biblioteca
 Prof. Dr. Sérgio Rodrigues Fontes