



METODOLOGIA DA PESQUISA PARA ENGENHARIAS

ROGÉRIO C. AZEVEDO

LEONARDO ENSSLIN



1ª EDIÇÃO

METODOLOGIA DA PESQUISA PARA ENGENHARIAS

Prof. Rogério Cabral de Azevedo, Dr.

CEFET-MG, Departamento de Engenharia Civil,
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil

<http://lattes.cnpq.br/0613519736951060>

Prof. Leonardo Ensslin, PhD.

UNISUL, Departamento de Ciências Sociais Aplicadas,
Programa de Mestrado em Administração

<http://lattes.cnpq.br/5481543054691405>



1ª EDIÇÃO

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida ou transmitida de qualquer modo ou por qualquer outro meio, eletrônico, mecânico ou digital, sem prévia autorização, por escrito, dos autores e do CEFET-MG

Capa: **Rogério Azevedo / Eduardo Rocha Rodrigues**

Projeto Gráfico: **Eduardo Rocha Rodrigues**

Revisão do Texto: **Alexandre Habib**

ISBN: 978-65-00-10268-0

<https://cblservicosprd.blob.core.windows.net/barcode/978-65-00-10268-0.jpeg>

A994m Azevedo, Rogério Cabral
Metodologia da pesquisa para engenharias / Rogério Cabral Azevedo,
Leonardo Ensslin. Belo Horizonte: PPGE/CEFET-MG – 2020.
196 p.

ISBN: 978-65-00-10268-0
Bibliografias: p. 80-85

1. Engenharia – Metodologia. 2. Pesquisa científica – Metodologia.
I. Ensslin, Leonardo. II. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas
Gerais. III. Título.

CDD 001.42

Elaboração da ficha catalográfica pela bibliotecária Jane Marangon Duarte, CRB 6ª 1592
Cefet/MG



SUMÁRIO

PREFÁCIO	9
1 INTRODUÇÃO	11
2 PLÁGIO ACADÊMICO	15
2.1 Implicações legais do plágio.....	18
2.2 Tipos de plágio.....	20
2.3 Softwares de detecção de plágio.....	21
3 CITAÇÕES E REFERÊNCIAS	23
3.1 Regras para citações.....	25
3.2 Regras para referências	29
3.3 Estilos.....	31
3.4 Gerenciadores de referências.....	35
4 A ESTRUTURA DO TRABALHO CIENTÍFICO	39
4.1 Título, resumo e palavras-chave	41
4.2 Introdução	44
4.3 Objetivos gerais e específicos	46
4.4 Justificativa e relevância.....	47
4.5 Restrições e limitações.....	47
4.6 Fundamentação teórica	48
4.7 Materiais e métodos.....	51
4.8 Desenvolvimento.....	54
4.9 Resultados, discussão e conclusões.....	56

5	O PROBLEMA DE PESQUISA	61
5.1	A formulação do problema de pesquisa.....	64
5.2	As hipóteses do problema de pesquisa.....	68
6	CLASSIFICAÇÕES DA PESQUISA	71
6.1	Quanto ao objetivo da pesquisa	71
6.2	Quanto à natureza da pesquisa	73
6.3	Quanto a lógica da pesquisa	73
6.4	Quanto ao processo de pesquisa	74
6.5	Quanto à abordagem da pesquisa	75
6.6	Quanto aos procedimentos técnicos	76
7	PLANEJAMENTO DA PESQUISA	81
7.1	Etapa de decisão	82
7.1.1	A escolha do tema	83
7.1.2	A escolha do orientador	84
7.1.3	O início da pesquisa.....	85
7.2	Etapa do planejamento	87
7.2.1	Aquisição do conhecimento	88
7.2.2	Delineamento do tema	88
7.2.3	Problema de pesquisa	89
7.2.4	Planejar a execução da pesquisa	90
7.3	Execução da pesquisa	91
7.4	A escrita do trabalho científico	92
7.4.1	A análise dos resultados.....	93
7.4.2	A escrita da pesquisa.....	93
8	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	97
8.1	Revisão sistemática de literatura	101
8.1.1	Planejamento da pesquisa	104
8.1.2	Elaboração da pergunta de pesquisa.....	105
8.1.3	Busca na literatura.....	108
8.1.4	Seleção dos artigos	111
8.1.5	Extração dos artigos	119

8.1.6	Avaliação da qualidade metodológica	120
8.1.7	Síntese dos dados (metanálise)	121
8.1.8	Avaliação da qualidade das evidências	121
8.1.9	Redação e publicação dos resultados.....	122

9 **KNOWLEDGE DEVELOPMENT**

	PROCESS – CONSTRUCTIVIST	123
9.1	Seleção do portfólio bibliográfico	127
9.1.1	Definições de pesquisa	127
9.1.2	Investigação preliminar	131
9.1.3	Validação das bases de dados (coleções)	133
9.1.4	Seleção dos artigos para o portfólio bibliográfico	136
9.2.1	Estimar o grau de relevância dos periódicos	146
9.2.2	Estimar o reconhecimento científico dos artigos	151
9.2.3	Estimar o grau de relevância dos autores.....	151
9.2.4	Determinar as palavras-chave mais usadas	151
9.2.5	Análises de clusters	156
9.3	Análise sistêmica da literatura	164
9.3.1	Lacunas de conhecimento	166
9.3.2	Diferentes métodos	171
9.3.3	Resultados para comparação	177
9.3.4	Base para pesquisas	181
9.3.5	Informações diversas	184

REFERÊNCIAS	187
--------------------------	-----

A minha esposa, filhos e familiares

PREFÁCIO

Foi com grande alegria e uma mistura de realização e orgulho que recebi o convite para prefaciar esse livro. Trata-se de uma obra construída durante a atuação do professor Rogério Cabral no programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (PPGEC) do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), o qual coordeno nos últimos 5 anos (2015-2020). Desde 2014, a disciplina de Metodologia da Pesquisa do PPGEC tem sido constantemente atualizada e modernizada com conceitos relacionados a revisão sistemática e análise bibliométrica, nunca deixando de abordar outras temáticas atuais como o plágio acadêmico. Tal trabalho contínuo e integrado, as mais diversas pesquisas dos alunos de mestrado e doutorado do programa, propiciou a geração desse importante produto que tem como propósito guiar e motivar jovens pesquisadores a se apropriar do conhecimento científico e iniciar seu próprio caminho na ciência. Todo esse trabalho contou com o apoio da Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação do CEFET-MG que não poupou esforços para a autonomia do PPGEC, bem como para o eficiente funcio-

namento do programa. Por fim, espera-se que essa obra seja consultada por todos futuros pesquisadores mineiros e do Brasil, permitindo assim a consolidação da prática de pesquisa na área de Engenharia Civil.

Belo Horizonte 18 de outubro de 2020

Hersília de A. e Santos

1 | INTRODUÇÃO

A pesquisa científica é parte integrante dos cursos de pós-graduação e foi introduzida nos cursos de graduação em 1995, por meio da Lei nº 9.131, que estabeleceu a obrigatoriedade dos Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC). Então, para entendermos o que é Metodologia da Pesquisa Científica, vamos abordar primeiro o significado de pesquisa científica.

Podemos partir da definição de pesquisa. Segundo Gil (2002), pesquisa é “o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos”. Essa definição nos conduz ao ponto de partida de toda pesquisa: ela se inicia com o problema a ser resolvido e finaliza com a apresentação dos resultados e de uma conclusão.

Quanto à pesquisa científica, temos que ela deve apresentar resultados sucintos e ser realizada de acordo com um método científico aceito por uma comunidade de pesquisadores. Além disso, a pesquisa deve ser submetida a exame por ou-

tros cientistas, que verificam as informações, os métodos e a precisão lógico-metodológica das conclusões ou resultados obtidos.

E metodologia pode ser entendida como o estudo dos métodos. Método representa um procedimento organizado, lógico e sistemático de fazer alguma coisa. Juntando os conceitos acima, metodologia da pesquisa científica significaria o estudo de como resolver um problema ou de como realizar uma pesquisa científica visando à solução de um problema.

Assim, a pesquisa científica é caracterizada: por seu ponto de partida, o problema de pesquisa a ser resolvido; pelo meio adotado na solução desse problema; pelo método, que representa o conjunto de procedimentos organizados, lógicos e racionais; e pela validação das informações, método, resultados e conclusões por outros pesquisadores.

Esta definição deixa clara a existência de dois pontos principais: (i) o problema de pesquisa; e (ii) o método ou procedimento racional e sistemático.

O primeiro ponto implica que uma pesquisa somente existe quando existe um problema a ser solucionado. Dito de outra forma, a pesquisa é criada para analisar e, se possível, solucionar o problema que foi proposto. Isto faz do problema de pesquisa (o “que” será analisado e/ou resolvido) o primeiro tema deste texto.

O segundo ponto, o uso de um procedimento racional e sistemático para a solução do problema de pesquisa (o “como” será resolvido), é mais complexo e deve ser dividido em diversos outros pontos para que possamos compreender sua abrangência. Mas, em resumo, podemos assumir que não basta apresentar uma solução para o problema de pesquisa. A solução, para ser aceita como “parte” de uma pesquisa

científica, deve ser racionalmente estruturada, fundamentada nos aspectos teóricos que envolvem o tema, passível de replicação e validada pela comunidade científica, para que outros pesquisadores possam ter segurança em dar continuidade à solução proposta.

Assim, o problema de pesquisa e as questões relativas à sua identificação, formulação e validação formam o primeiro capítulo deste livro. Todos os outros capítulos abordam a questão do método a ser empregado na solução do problema de pesquisa.

Lembre-se: o trabalho científico segue regras específicas, mas não deve ser destinado somente aos que irão avaliá-lo ou ao meio acadêmico. O ideal é sua divulgação para todos.

Este texto é iniciado com um problema atual e importante para todos os que estão se iniciando ou já estão inseridos na carreira acadêmica: o que é plágio e quando um texto ou parte dele é considerado plágio? Além disto, o que acontece quando o plágio é detectado em um texto acadêmico? O ato de copiar frases, parágrafos, é plágio? Bom, boa leitura.

2 | PLÁGIO ACADÊMICO

O conhecimento sobre plágio e violação dos direitos autorais sempre foi tema de estudos em áreas como música, literatura ou em obras de arte. No entanto, nos últimos anos, a prática do plágio chegou ao ambiente acadêmico e vem se multiplicando de forma alarmante. Muitos creditam isto ao volume e diversidade de informações, descobertas e conhecimentos disseminados pela internet, o que está gerando uma enorme facilidade para a cópia e reprodução indevida dessas informações; outros acreditam que isso ocorre devido à falta de conhecimento sobre as implicações legais da prática de plágio por parte da grande maioria dos alunos de graduação e pós-graduação.

A grande disponibilidade e diversidade de informações que hoje possuímos é uma benesse e não deve ser confundida como um incentivo ao plágio. Há poucos anos atrás, a atividade de pesquisa era trabalhosa, demorada, dependente de indicações de professores mais experientes, da identificação

de textos em bibliotecas de outras instituições, da solicitação de cópias e remessa de desses textos impressos pelo correio, e de inúmeras outras dificuldades. Hoje, com bases de dados (Periódicos-CAPES, Clarivate, Elsevier e inúmeras outras), temos acesso imediato a praticamente todo o conhecimento científico atual, bastando uma pesquisa e um *download*. É uma benesse, nunca um incentivo à cópia.

Da mesma forma, o desconhecimento das implicações legais do plágio é desconhecimento da lei e não pode ser usado como desculpa, pois a lei é pública e explícita. E as implicações do plágio são muitas, pois, de acordo com a Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, que trata dos direitos autorais no Brasil, a reprodução não autorizada de uma obra ou de parte dela é sujeita a sanções de ordem civil e penal (BARBASTEFANO; SOUZA, 2007).

Em busca na literatura, Barastefano e Souza (2007)¹ elencaram os principais motivos e causas do plágio acadêmico, dentre os quais podemos citar:

- Facilidade de acesso a recursos para o plágio: segundo os autores, há uma série de *sites* na internet destinados à venda de trabalhos acadêmicos prontos ou sob encomenda, o que é considerado como facilitador ou indutor da prática de plágio.
- Falta de capacidade de parafrasear: apesar das diferenças entre citação, paráfrase (interpretação, explicação ou nova apresentação de conceitos, visando adequá-los ao contexto

1 Baseado nos trabalhos de Gibelman et. al. (1999), Stebelman (1998) e Austin e Brown (1999), Wood (2004), Metaxas (2003), Garschagen (2006).

pretendido ou torná-los mais inteligíveis) e plágio, registra-se o fato de muitos alunos não saberem redigir textos com suas próprias palavras.

- Alunos não reconhecem o valor do próprio trabalho: muitos alunos não reconhecem a propriedade intelectual de seus próprios trabalhos e não hesitam em disponibilizá-los para outros alunos.
- Falta de análise crítica de trabalhos e desconhecimento em relação à propriedade intelectual: mesmo nos dias atuais, é comum a falta de análise crítica sobre informações obtidas por meio da internet. Se está publicado, considera-se que a informação é verdadeira, livre e disponível para uso. O desconhecimento das leis de propriedade intelectual na www também deve ser considerada.
- Incentivo ao plágio nos níveis fundamental e médio: é comum que uma “pesquisa”, realizada por alunos do ensino fundamental e médio seja constituída de “recortes” de partes de texto de livros, enciclopédias, revistas, jornais e textos da internet.
- Desconhecimento da legislação: “eu não sabia que era plágio” é a desculpa mais frequentemente escutada por professores que submetem o trabalho de seus alunos a ferramentas de análise de plágio. O desconhecimento das leis e regulamentos facilita a sua transgressão.

O que se espera de um aluno de graduação ou pós-graduação é que ele se capacite, tanto técnica quanto teoricamente. Que ele adquira o conhecimento necessário para o desenvolvimento de sua pesquisa e que seja capaz de expressar, com suas próprias palavras, o conhecimento que foi adquirido. Faz parte da formação dos alunos a leitura e compreensão

de textos de sua área, a concatenação das ideias dos autores com suas próprias ideias e seu próprio conhecimento e, por fim, que sejam capazes de refletir sobre o conhecimento, gerando e exprimindo proposições próprias a partir deste conhecimento.

2.1 Implicações legais do plágio

Plágio é crime, previsto na Lei de Direitos Autorais (BRASIL, 1998), e, portanto, sanções legais são aplicáveis caso haja descumprimento da lei. O plágio não é somente a cópia fiel e não autorizada da obra ou de parte da obra de outra pessoa, mas também “a apropriação indevida da produção de outrem mascarada por um modo distinto de escrever ou pela versão para outro idioma, entre várias possibilidades” (RATTON, 2017). E, dentre as sanções cabíveis ao plágio acadêmico na esfera civil, destacam-se:

- Apreensão dos exemplares reproduzidos ou suspensão da divulgação, sem prejuízo da indenização cabível – Art. 102 da Lei nº 9.610 (1998).
- Suspensão ou interrupção da divulgação, pela autoridade judicial competente, sem prejuízo da multa diária pelo descumprimento e das demais indenizações cabíveis, independentemente das sanções penais aplicáveis – Art. 105 da Lei nº 9.610 (1998).
- Publicação de retratação, com destaque, por três vezes consecutivas em jornal de grande circulação, dos domicílios do autor, do intérprete e do editor ou produtor – Art. 108, incisos II e III da Lei nº 9.610 (1998).

- Na ocorrência de ganhos financeiros ao plagiador, este será obrigado a indenização por danos materiais e morais – Arts. 103 e 108 da Lei nº 9.610 (1998).

Já na esfera penal, o artigo 184 da Lei nº 10.695 – Código Penal Brasileiro (2003) prevê:

- Art. 184 - “Violar direitos de autor e os que lhe são conexos: Pena – detenção, de 3 (três) meses a 1 (um) ano, ou multa”.
- § 1º do artigo 184: “se a violação consistir em reprodução total ou parcial, com intuito de lucro direto ou indireto, por qualquer meio ou processo, de obra intelectual, interpretação, execução ou fonograma, sem autorização expressa do autor, do artista intérprete ou executante, do produtor, conforme o caso, ou de quem os represente: Pena – reclusão, de 2 (dois) a 4 (quatro) anos, e multa”.

E ainda temos as sanções acadêmicas, que, via de regra, são aplicadas quando o plágio é identificado, tais como:

- Reprovação na disciplina, independente da nota alcançada pelo aluno sem considerar o trabalho no qual o plágio foi identificado.
- Reprovação, pela banca examinadora da defesa do trabalho, para trabalhos de conclusão de curso, defesas de mestrado e doutorado.
- Cassação do título auferido, quando o plágio for identificado e comprovado após a realização da defesa do trabalho e consequente concessão do título.

2.2 Tipos de plágio

Vamos nos ater a uma análise resumida, mas que descreve bem os tipos de plágio.

- **Integral:** cópia total de um trabalho inteiro, sem citar a fonte original. É o que normalmente acontece quando um trabalho é “comprado”. Mesmo que o trabalho seja “encomendado”, é obvio que a pessoa que o produziu irá querer “lucrar” mais com ele e, portanto, o coloca à venda novamente. Algum tempo depois, vão existir diversas cópias do trabalho “original e feito por encomenda” circulando pela internet, pois atualmente as instituições de ensino devem tornar públicas as defesas e os textos que as originaram.
- **Parcial:** cópia de partes do texto (parágrafos, frases, partes de frases) de um ou diversos autores, sem menção aos mesmos. É neste tipo de plágio que incorrem a maioria dos estudantes. Cópia de parágrafos e frases de outros autores. Muitos mantêm as citações originais, esquecendo-se de que o parágrafo representa a interpretação do autor do texto sobre a informação colhida nos trabalhos citados. Ou seja, continua sendo plágio. Outros, alteram a citação para o autor do trabalho do qual o texto foi copiado. Novamente o esquecimento de que o conhecimento original é oriundo de outros autores (os autores citados no texto copiado); então, plágio novamente.
- **Conceitual:** apropriação indevida do conteúdo de um trabalho, da ideia central que norteia a pesquisa, mesmo que expressa de forma distinta do original, sem a devida citação da fonte original.

Além desses tipos de plágio, há outros, como, por exemplo, basear parte de seu trabalho (um capítulo, por exemplo) em um restrito conjunto de autores (um ou dois autores). Mesmo que expresse com suas próprias palavras, a concentração do conhecimento em poucos autores indica baixa profundidade de pesquisa e é considerado por muitos avaliadores como um tipo de plágio também.

2.3 **Softwares de detecção de plágio**

Assim como o plágio tornou-se comum no meio acadêmico, os *softwares* de detecção de plágio também se tornaram. Existem diversos *softwares* para verificação de plágio disponíveis na internet, alguns gratuitos, outros pagos, mas, em geral, oferecendo os mesmos recursos para identificação e avaliação de trechos copiados (principalmente da internet ou de bases de artigos). Dentre os *softwares* detectores de plágio podemos citar:

- iThenticate: Detector de plágio (pago) disponibilizado pela turnitin (www.turnitin.com/pt_br). Confronta o texto com mais de 70 bilhões de páginas da internet, 165 milhões de artigos publicados e conteúdos exclusivos das principais editoras acadêmicas do mundo. Ressalta as partes do texto que têm similaridades com outros textos, destaca as partes similares devidamente citadas e as que não possuem citação e identifica ainda a adequação de partes resumidas ou parafraseadas².
- AntiPlagiarist: O *software* (gratuito), disponível em www.anticutandpaste.com, compara rapidamente vários documentos procurando por fragmentos de texto copiados e co-

2 Informações disponibilizadas no *site* do *software*.

lados. As descobertas suspeitas são relatadas no formato conveniente, que mostra exatamente o que você precisa ver. São suportados texto sem formatação, arquivos HTML e vários formatos de processamento de texto, incluindo o Microsoft Word e o Word Perfect ².

- CopySpider: é uma ferramenta *freeware* para testar documentos sob o crivo de existência de cópias indevidas de outros documentos disponíveis na internet. Um documento possui cópias indevidas quando o mesmo adapta ou transcreve trechos de outros documentos sem apresentar conformidade com a norma de citações de referências (bibliográficas). Disponível em copyspider.com.br. Possui versão *professional* (paga) ².
- Plagius: É um *software*² (pago) que analisa trabalhos acadêmicos e documentos em busca de suspeitas de plágio. O programa auxilia na tarefa de encontrar plágio, permitindo que se encontrem facilmente trechos copiados diretamente de *sites* da internet ou textos de outros arquivos no seu computador. O Plagius analisa documentos de diversos formatos (Word, PDF, OpenOffice, Html, RTF, Texto plano...) e exibe relatórios detalhados, informando as referências encontradas, a frequência das ocorrências na Internet e o percentual de suspeitas de plágio. Disponível em www.plagius.com/br.

Além destes, ainda temos: (i) Viper (www.scanmyessay.com); (ii) Plagium (www.plagium.com); (iii) Plagiarisma (www.plagiarisma.net); (iv) Farejador de Plágio (www.plagiarismcombat.com); (v) eTBLAST (etest.vbi.vt.edu/etblast3); e diversos outros *softwares* dedicados a identificar e combater o plágio acadêmico.

3

CITAÇÕES E REFERÊNCIAS

As citações e referências usadas em textos acadêmicos são regidas pela NBR 10.520 (ABNT, 2002) - Citações em Documentos e pela NBR 6.023 (ABNT, 2018) - Referências. O texto a seguir apresenta um resumo dos principais conceitos abordados por essas normas, uma vez que, como estão em constante atualização, a leitura da versão mais atual é imprescindível para a correção do trabalho acadêmico.

As principais definições são:

- Citação: menção de uma informação ou conhecimento extraído de outra fonte, podendo ser direta ou indireta.
- Citação direta: transcrição textual de parte da obra extraída de outra fonte.
- Citação indireta: texto contendo informações baseadas em outras fontes, mas escrito conforme o entendimento do autor.

- Citação de citação (*apud*): citação direta ou indireta de informações obtidas por meios secundários, ou seja, obtida de fontes diferentes da fonte original da informação. Usada quando não se teve acesso à fonte original.
- Referência: conjunto padronizado de elementos descritivos, retirados de um documento, que permite sua identificação individual.

Como citado anteriormente, espera-se que um aluno de graduação ou pós-graduação seja capaz de expressar com suas próprias palavras o conhecimento adquirido por meio da análise crítica dos textos acadêmicos aos quais teve acesso. Assim, a citação indireta é o meio mais usado para aglutinar e expressar esse conhecimento.

A citação direta, ou seja, a transcrição literal de parte da obra de outro autor, somente deve ser usada em duas situações: (i) quando o conhecimento transcrito está fortemente vinculado ao autor original e qualquer tentativa de interpretação poderia desvirtuar o texto original; e (ii) quando o texto é polêmico, questionador ou passível de interpretações errôneas, e o autor da citação quer se desvincular de responsabilidades sobre a interpretação do texto citado. Diversos autores recomendam que a citação direta não seja usada para transcrever leis, normas ou regulamentos. A vinculação destas leis, normas ou regulamentos com o tema abordado deve ser descrita com as palavras do autor.

A citação de citação (*apud*) somente deve ser usada quando o autor não conseguiu acesso ao documento original, ou por ser antigo e ainda não disponível nas bibliotecas digitais, ou por ser pago. O trabalho acadêmico tem como base a pes-

quisa, e não há justificativa para não procurar as fontes originais das informações que contribuíram para a formação do conhecimento necessário para sua execução.

A citação de uma fonte de informação é uma chave resumida que remete à referência dessa fonte. A referência, por sua vez, deve conter todas as informações necessárias para a identificação e resgate da fonte de informação, ou seja, do documento original que foi citado. Há regras para a construção tanto das citações quanto das referências e, a seguir, mencionaremos as principais.

3.1 Regras para citações

A citação deve ser única e remeter a uma única referência. É composta pelo sobrenome do autor, pela instituição responsável ou título, seguidos do ano de publicação. Dependendo de sua posição no texto, podem ser escritas em maiúsculas (ao final da frase e entre parêntesis), ou minúsculas (no meio de uma frase, com o ano entre parêntesis). Exemplos:

- Citação ao final da frase: O setor da construção civil é um setor de grande expressão nacional, tanto do ponto de vista econômico quanto do social, participando com 14% a 16% do PIB nacional (CONSTRUBUSINESS, 2008).
- Citação na frase: Segundo o Construbusiness (2008), o setor da construção civil é um setor de grande expressão nacional, tanto do ponto de vista econômico quanto do social, participando com 14% a 16% do PIB nacional.

Quando houver coincidência de sobrenomes de autores, para tornar a citação única, acrescenta-se as iniciais de seus prenomes. Se ainda assim houver coincidência, colocam-se os prenomes por extenso. Exemplos:

- Autores e ano de publicação: José Barbosa, 2006 e Joaquim Barbosa, 2007. As citações não teriam coincidência – (BARBOSA, 2006) e (BARBOSA, 2007).
- Autores e ano de publicação: José Barbosa, 2006 e Mário Barbosa, 2006. As citações teriam coincidência no sobrenome e ano de publicação. Acrescentar a inicial do prenome – (BARBOSA, J., 2006) e (BARBOSA, M., 2007).
- Autores e ano de publicação: José Andrade, 2012 e Joaquim Andrade, 2012. As citações teriam coincidência no sobrenome, ano de publicação e inicial do prenome. Prenome por extenso – (ANDRADE, José, 2006) e (ANDRADE, Joaquim, 2007).

Quando houver fontes de informação do mesmo ano que remetam ao mesmo autor ou conjunto de autores, elas são diferenciadas pelo acréscimo de letras minúsculas, em ordem alfabética, após a data e sem espaçamento; e repetidas na lista de referências. Exemplos:

- Autores e ano de publicação: Mário Andrade, 2010 e Mário Andrade, 2010 (duas obras diferentes publicadas pelo mesmo autor no ano de 2010): (ANDRADE, 2010a) e (ANDRADE, 2010b).

- Autores e ano de publicação: Mário Andrade, Augusto Gomes, 2011 e Mário Andrade, Augusto Gomes, 2011 (duas obras diferentes publicadas pelo mesmo conjunto de autores no ano de 2011): (ANDRADE; GOMES, 2010a) e (ANDRADE, GOMES, 2010b).

Fontes de informação de autoria de diferentes autores podem ter sua citação referenciada pelo autor principal acrescida da expressão latina *et al.* (e outros) em itálico, desde que únicas. Exemplo:

- Autores e ano de publicação: José Andrade, Paulo Pedrosa, Mário Souza, Juliana Silva, 2019. (ANDRADE *et al.*, 2019)
- Autores e ano de publicação: José Andrade, Paulo Pedrosa, Mário Souza, Juliana Silva, 2019; José Andrade, Paulo Pedrosa, 2019 (duas obras com participação de autores): (ANDRADE; PEDROSA *et al.*, 2019) e (ANDRADE; PEDROSA, 2019).

Textos que apresentam informações extraídas de diversas fontes e que, portanto, necessitam de citações indiretas de diversos documentos de diferentes autores, devem ter suas citações separadas por ponto e vírgula e apresentadas em ordem alfabética. Exemplo:

- Um projeto de construção civil possui algumas características que requerem um considerável esforço para executar um gerenciamento adequado, tais como a mobilização de grande quantidade de recursos especializados; a execução em ambiente dinâmico, incerto e complexo, que envolve a maioria dos projetos de construção; a complexidade na

avaliação do grau de risco do projeto; e o envolvimento de muitos *stakeholders*, com posicionamentos diferentes ou até conflitantes (HOFFMANN *et al.*, 2008; KERN *et al.*, 2006; LIU *et al.*, 2007; WALKER, 2007; YANG *et al.*, 2008; ZENG *et al.*, 2007).

Citações diretas devem ter a página origem do texto transcrito incluída na citação e são divididas em duas situações: texto de até três linhas e texto com mais de três linhas. Textos com até três linhas devem ser inseridos no texto normal e colocados entre aspas duplas (aspas simples são usadas para indicar citação dentro de citação). Textos com mais de três linhas devem ser destacados com recuo de quatro centímetros da margem esquerda, com letra menor que a do texto e sem aspas. Exemplos:

- Até três linhas: No entanto, Barros (2002, p. 630) descreve que “a principal expectativa para a empresa ao contratar os serviços de um fornecedor especializado é conseguir inovação, melhoria dos processos e redução de custos”.
- Mais de três linhas: Azevedo (2009, v. 5, p. 167) cita que:

As empresas de ICC optam por indicadores que ofereçam resultados imediatos (vinculados a programas de qualidade) e que possuam dados de mais fácil acesso (maior facilidade de coleta) sem avaliar se estas informações são as mais relevantes para a empresa. É o estabelecimento de medidas em função da facilidade de obtenção devido às exigências nas auditorias de qualidade, e não pela importância do que está sendo medido.

Citações diretas de textos em língua estrangeira devem ser traduzidas para a língua do trabalho, e a expressão “tradução nossa” deve ser inserida na citação (significando tradução dos autores). Exemplo:

Segundo Mintzberg (2000, p. 17, tradução nossa), estratégia requer uma série de definições e é “uma das palavras que inevitavelmente definimos de uma forma, mas frequentemente usamos de outra. Estratégia é um padrão, isto é, uma consistência em comportamento ao longo do tempo”.

3.2 Regras para referências

Assim como as citações efetuadas ao longo do texto remetem às referências, as referências remetem ao documento original, fornecendo as informações necessárias para sua localização. A NBR 6.023 (2018) estabelece os elementos a serem incluídos nas referências de cada documento citado, fixando sua ordem.

Dentre os tipos de documentos abrangidos pela NBR 6.023, temos: monografia, publicação periódica, evento, TCC, tese, dissertação, patente, documento jurídico, documento cartográfico, documento iconográfico, documento com acesso exclusivo em meio eletrônico, documento tridimensional, imagem em movimento, entrevistas, artigos em jornais, artigos em revistas, blog, livros, seções de livros, normas, regulamentos, leis, relatórios técnicos, manuscritos, panfletos, comunicação pessoal (cartas), páginas web, e muitos outros.

Cada tipo de documento está associado a um conjunto de informações formado pelos elementos essenciais, que são as informações indispensáveis à identificação do documento, e

pelos elementos complementares, que são as informações que, acrescentadas aos elementos essenciais, permitem melhor caracterizar os documentos.

Como exemplo, a seguir são relacionados os elementos essenciais e complementares de um artigo de periódico, um trabalho acadêmico e um livro.

- Artigo de periódico: Os elementos essenciais são: autor, título do artigo ou da matéria, subtítulo (se houver), título do periódico, subtítulo (se houver), local de publicação, numeração do ano e/ou volume, número e/ou edição, tomo (se houver), páginas inicial e final, e data ou período de publicação. Quando necessário, acrescentam-se elementos complementares à referência para melhor identificar o documento.
- Livro: Os elementos essenciais são autor, título, subtítulo (se houver), edição (se houver), local, editora e data de publicação.
- Trabalho acadêmico: Os elementos essenciais são autor, título, subtítulo (se houver), ano de defesa, tipo do trabalho (tese, dissertação, trabalho de conclusão de curso e outros), grau (graduação, especialização, mestrado, doutorado, entre outros) e curso entre parênteses, vinculação acadêmica, local e data de apresentação ou defesa. Quando necessário, acrescentam-se elementos complementares à referência para melhor identificar o documento.

Como pode ser visto, cada tipo de documento apresenta um conjunto diferente de elementos essenciais, e o controle manual destas informações pode representar um sério problema para o pesquisador. Como citado no item 8.1.5, o uso

de gerenciadores de referências permite o controle das citações e das referências de um documento, facilitando o trabalho de registro das informações.

3.3 Estilos

A NBR 6.023 (2018) admite dois estilos para citações e referências: o sistema numérico e o sistema autor-data.

No sistema numérico, a indicação da fonte (citação) é feita por uma numeração única e consecutiva, em algarismos arábicos, remetendo à lista de referências ao final do trabalho, do capítulo ou da parte, na mesma ordem em que aparecem no texto. Não se inicia a numeração das citações a cada página. As referências são inseridas na ordem em que aparecem no texto e as citações são indicadas por seu número. Não é recomendado seu uso quando há notas de rodapé.

Exemplo de uso do sistema numérico:

Com o passar do tempo, estratégia passou a ter uso comum e, na administração, dentre muitas, encontram-se as seguintes definições:

Estratégia é o forjar de missões da empresa, estabelecimento de objetivos à luz das forças internas e externas, formulação de políticas específicas e meios para atingir objetivos e assegurar sua adequada implantação de forma que os fins e objetivos sejam atingidos [1];

Estratégia competitiva são ações ofensivas ou defensivas para criar uma posição defensável numa indústria, para enfrentar com sucesso as forças competitivas e assim obter um retorno maior sobre o investimento [2];

Estratégia é um modelo ou plano que integra os objetivos, as políticas e as sequências de ações num todo coerente [3];

Estratégia é uma força mediadora entre a organização e o seu meio envolvente: um padrão no processo de tomada de decisões organizacionais para fazer face ao meio envolvente [4].

REFERÊNCIAS

1. Steiner, G.A., J.B. Miner, and E.R. Gray, **Management policy and strategy: Text, readings, and cases**. Ed. Macmillan, 1977.
2. Porter, M.E., **Competitive strategies: Techniques for analyzing industries and competitors**. New York: The Free Pres, 1980.
3. Quinn, J.B., **Strategies for change: Logical incrementalism**. Burr Ridge, IL: Ed Irwin Professional Publishing, 1980.
4. Mintzberg, H., **The strategy concept 1: five p's for strategy**. California Management Review, 1987.

No sistema autor-data, a indicação da fonte (citação) é feita pelo sobrenome de cada autor ou pelo nome de cada entidade responsável até o primeiro sinal de pontuação, seguido(s) da data de publicação do documento e da(s) página(s) da citação, no caso de citação direta, separados por vírgula e entre parênteses. Se não houver indicação de autoria, pela primeira palavra do título seguida de reticências, seguida da data de publicação do documento e da(s) página(s) da citação, no caso de citação direta, separados

por vírgula e entre parênteses. As referências são ordenadas pelo nome do autor (ordem alfabética) e pelo ano (ordem crescente).

Exemplo no sistema autor-data:

Com o passar do tempo, estratégia passou a ter uso comum e, na administração, dentre muitas, encontram-se as seguintes definições:

Estratégia é o forjar de missões da empresa, estabelecimento de objetivos à luz das forças internas e externas, formulação de políticas específicas e meios para atingir objetivos e assegurar sua adequada implantação de forma que os fins e objetivos sejam atingidos (STEINER, MINER; GRAY, 1977);

Estratégia competitiva são ações ofensivas ou defensivas para criar uma posição defensável numa indústria, para enfrentar com sucesso as forças competitivas e assim obter um retorno maior sobre o investimento (PORTER, 1980);

Estratégia é um modelo ou plano que integra os objetivos, as políticas e as sequências de ações num todo coerente (QUINN, 1980);

Estratégia é uma força mediadora entre a organização e o seu meio envolvente: um padrão no processo de tomada de decisões organizacionais para fazer face ao meio envolvente (MINTZBERG, 1987).

REFERÊNCIAS

Mintzberg, H., **The strategy concept 1: five p's for strategy.** California Management Review, 1987.

Porter, M.E., **Competitive strategies: Techniques for analyzing industries and competitors**. New York: The Free Pres, 1980.

Quinn, J.B., **Strategies for change: Logical incrementalism**. Burr Ridge, IL: Ed Irwin Professional Publishing, 1980.

Steiner, G.A., J.B. Miner, and E.R. Gray, **Management policy and strategy: Text, readings, and cases**. Ed. Macmillan, 1977.

Incluir e manter, manualmente, as citações e referências de um documento não é tarefa fácil, pois a inclusão de uma nova citação e sua respectiva referência pode gerar alterações em outras (duplicidade de nome do autor, repetição do autor e ano) citações.

Além disto, temos outras padronizações que não são abordadas pela NBR 6.023, como, por exemplo, a quantidade de autores a serem incluídos na citação. Se o documento possui um único autor, não há problema, mas um documento com, por exemplo, quatro autores, pode ser citado com menção apenas ao primeiro, ao primeiro e segundo, aos três primeiros ou a todos os quatro autores (nos três primeiros casos, complementa-se a citação com a expressão latina *et al.*, significando “e outros”. Cada instituição ou periódico nacional pode adotar uma padronização diferente para a quantidade de autores a serem incluídos na citação.

Além disto, temos os periódicos internacionais, que podem adotar outras padronizações e estilos diferentes da fornecido pela NBR 6.023. Com o uso dos gerenciadores de referências, o texto escrito com a adoção de um estilo de citação e referências pode ser automaticamente convertido para outro estilo (qualquer outro), sem dificuldade ou perdas, bastando selecionar o estilo desejado.

3.4 Gerenciadores de referências

Depois de diversas menções aos gerenciadores de referências, faz-se necessário abordar, mesmo que resumidamente, seus principais usos e funções. Existem vários *softwares* gerenciadores de referências, como o EndNote, Mendeley, RefWorks, BibTex, MedLars. As funções e exemplos apresentados serão baseados no Mendeley, por ser gratuito e por possuir versão *desktop* e *web* que podem ser integradas.

O Mendeley é um “*software* que auxilia nos trabalhos acadêmicos e tem a finalidade de gerenciar arquivos eletrônicos (formato PDF), além de ajudar na normalização de citações e referências geradas automaticamente. Também é uma rede acadêmica onde é possível criar grupos de compartilhamento de arquivos, encontrar pesquisadores de uma mesma área e descobrir tendências e estatísticas”³.

Possui versões para *desktop* compatíveis com os sistemas operacionais Linux, Windows e MAC, e a versão *web* pode ser acessada pelo *site*, além de ser disponível para *smartphones* (App Store e Google Play).

Existem inúmeros tutoriais sobre a instalação e uso dos recursos disponibilizados pelo Mendeley (assim como para os outros gerenciadores de referências), sendo um destes indicado na nota de rodapé desta página⁴.

O Mendeley (e os outros gerenciadores de referências) permite:

3 Texto transcrito do site www.eco.unicamp.br/biblioteca/index.php/gerenciador-de-referencias-mendeley

4 www.eco.unicamp.br/biblioteca/images/arquivos/pdf/Tutorial_Mendeley_Pietra.pdf

- Reunir as referências bibliográficas automaticamente a partir de uma base de dados, ou seja, permite a extração das informações de um documento da base de dados onde o documento foi identificado e a carga destas informações na base do Mendeley (local ou *web*).
- Inserir citações e referências em documento MS Word (tanto Windows como MAC) e documentos do LibreOffice, de acordo com a formatação desejada (estilo) e alterar, a qualquer momento, o estilo anteriormente escolhido.
- Armazenar o texto original completo do documento (em pdf ou word), vinculado à referência bibliográfica.
- Executar busca textual nas informações catalográficas e no texto dos documentos e registro de localizadores.
- Gerar bibliografias (listas de referências) em documentos.
- Criar, organizar e compartilhar bancos de dados de referências, tanto em nuvem quanto em arquivos para *desktop*.

A importação de informações de documentos para citações e referências é uma das facilidades dos gerenciadores mais usadas em pesquisas bibliográficas. As bases de dados normalmente possuem opção específica para exportação das informações dos artigos selecionados em uma busca diretamente para o Mendeley. Assim, basta selecionar o conjunto de artigos desejado e acionar a opção de exportação para o *software*.

A construção de citações e referências em um texto também é facilitada. É possível instalar um *plug-in*, chamado “*Web Importer*”, disponibilizado pelo Mendeley. O *plug-in* permite a inserção de citações (e suas respectivas referências) durante a digitação do texto, seja no MS Word, seja no LibreOffice. Ao término da frase ou parágrafo ou durante a

digitação da mesma, caso a citação faça parte da frase, basta acionar a opção do menu correspondente ao *plug-in* instalado e selecionar o documento a ser citado. O ajuste para o estilo em uso é automático, assim como a organização das referências do texto.

Não importa qual gerenciador de referências seja escolhido para suporte à pesquisa e à escrita do trabalho científico. O que importa é que um deles seja escolhido e usado. Eles facilitam e organizam os documentos, mantêm as citações e referências em ordem de acordo com o estilo desejado, eliminando uma série de trabalhos manuais que antes o próprio pesquisador executava, liberando tempo que pode ser aplicado para a pesquisa e seu desenvolvimento.

4 A ESTRUTURA DO TRABALHO CIENTÍFICO

A estrutura de um trabalho científico não é única, apesar de ser normatizada pela NBR 14.724 (2011). Esta norma especifica a estrutura geral a ser usada na elaboração de trabalhos acadêmicos (teses, dissertações e outros), visando sua apresentação à instituição (banca, comissão examinadora de professores, especialistas designados e/ou outros). Esta estrutura é apresentada na Figura 1.

Apesar da normatização oferecida pela NBR 14.742, é comum que instituições de ensino adotem e aceitem formações de trabalhos científicos um pouco diferentes do proposto pela norma, inclusive com a substituição de partes do texto por artigos científicos relativos à pesquisa, publicados em periódicos acadêmicos (retomaremos este aspecto mais adiante).

Apesar dessas diferenças, deve ser ressaltado que a normatização da estrutura do trabalho científico é necessária. Diferentemente de um livro, onde o autor tem liberdade de

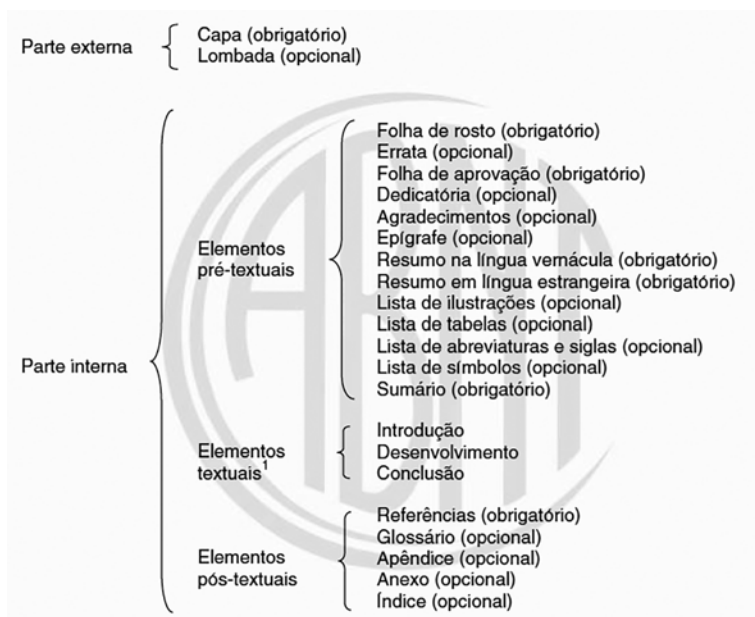


Figura 1 - Estrutura do Trabalho Científico - Fonte: NBR 14.742 (2011)

estruturar e apresentar seu texto da forma que achar mais conveniente, um trabalho científico é o registro de uma pesquisa, e seu objetivo é a divulgação, no meio acadêmico, seja nacional ou internacional, do problema e hipóteses de pesquisa, das justificativas e motivações que embasam a pesquisa, dos processos e métodos adotados, dos resultados obtidos e da análise e comparação destes resultados com os padrões hoje aceitos. Assim, é necessária a adoção de uma estrutura mínima padronizada que facilite a leitura, interpretação, localização de informações e a análise de parte ou do todo da pesquisa por seus leitores.

De nada adianta um trabalho científico esquecido em uma gaveta. Todo o investimento intelectual, temporal e financeiro aplicado nele são desperdiçados se o trabalho não alcança

outros pesquisadores. A divulgação é tão importante que é um dos principais critérios usados na avaliação dos programas de pós-graduação empregados pela CAPES/MEC. Os recursos financeiros aplicados nas instituições de ensino, sob a forma de bolsas de IC, mestrado, doutorado, recursos para projetos de pesquisa e equipamentos de pesquisa são fortemente ligados a esta avaliação, e, quanto melhor avaliada for a instituição, mais recursos ela pode receber.

Independentemente da estrutura adotada pela instituição, alguns elementos são chave para a organização e compreensão do trabalho acadêmico. São esses elementos: título, resumo, palavras-chave, introdução, pergunta e hipótese de pesquisa, objetivos, fundamentação teórica, método, desenvolvimento, resultados, discussão e conclusões. Todos serão abordados a seguir.

4.1 Título, resumo e palavras-chave

A primeira coisa que vem à mente do pesquisador quando da elaboração do título de seu trabalho é que ele deve ser sucinto, claro e objetivo, retratando o problema em questão, o espaço e o tempo, quando for pertinente.

É um pouco mais que isto. É uma questão de estratégia, afinal, é a primeira coisa que o leitor verá em seu texto. E, juntamente com o resumo e as palavras-chave, formam um conjunto de palavras que coordenará as possibilidades de os algoritmos de pesquisa das bases de dados acadêmicas identificarem o seu texto. Então, deve ser cuidadosamente pensado e estruturado, em conjunto com os outros dois itens.

Seguem algumas recomendações para a elaboração do título:

- Evite títulos longos: o título é o “cartão de visitas” de seu trabalho, não o seu trabalho. Seja claro, sucinto e prático. Informe o necessário para interessar o leitor a prosseguir na leitura do trabalho.
- Não inclua informações desnecessárias: o título deve abranger seu tema de trabalho, nada mais. Excesso de informações podem fazer com que o título fuja do tema proposto.
- O título deve incorporar o tema: o título não deve ser genérico ou abrangente. Normalmente, uma pesquisa aborda uma parte específica de um problema maior. O título deve expressar essa especificidade.
- O trabalho científico é um trabalho formal. Seu título deve ser formal. Não use expressões comuns, gírias ou abreviações.

O resumo, segundo a NBR 6.028 (2003), “deve ressaltar o objetivo, o método, os resultados e as conclusões do documento”. As frases usadas devem ser concisas, afirmativas, não enumeradas e apresentadas em um único parágrafo. A norma também sugere que:

- A primeira frase do resumo deve ser significativa e vinculada ao tema principal do documento.
- O resumo deve ser escrito com verbos na voz ativa e na terceira pessoa do singular.
- Deve-se evitar o uso de fórmulas, equações, diagramas e citações que não sejam estritamente necessárias.
- Sua extensão deve ser de 150 a 500 palavras.

De forma geral, se o título é o cartão de visitas do trabalho científico, o resumo é a apresentação de suas credenciais. O resumo é a versão sintética e seletiva do texto e deve destacar os elementos de maior importância (os mesmos citados pela NBR 6.028). O resumo deve conduzir o leitor a identificar a relevância do trabalho, estimulando-o a continuar a leitura da íntegra do trabalho.

Além das recomendações citadas pela NBR 6.028, o resumo:

- Deve incluir unicamente os pontos mais importantes e significativos do trabalho, evitando comentários.
- Deve ser composto por frases simples, coerentes e com continuidade. Não deve ser composto por frases desconexas, cada uma referindo-se a um aspecto do trabalho.
- Não deve repetir as palavras do título (afinal, elas já estão no título).
- Não deve incluir citações, tabelas, quadros ou esquemas.
- Não deve conter frases negativas e excesso de adjetivos, superlativos (que devem ser evitados em todo o trabalho), neologismos e gírias.
- Não deve conter afirmações ou conclusões não abordadas no trabalho.
- Não deve conter expressões comuns como: “O presente trabalho...”, “Nesta pesquisa são apresentados...”, “A pesquisa conclui que...” e outras similares.

Em propostas de pesquisas ou em textos destinados a qualificação para mestrado ou doutorado, as recomendações são as mesmas, apenas os resultados e conclusões são substituídas pelos resultados esperados da pesquisa.

As palavras-chave deveriam ser descritores extraídos de vocabulários controlados de cada área de conhecimento, mas sua escolha e uso são responsabilidade do autor do documento. É comum a repetição de termos empregados no título e no resumo. O conjunto dos três (título, resumo e palavras-chave) formam o principal meio de busca de documentos nas bases de dados acadêmicas. Repetir expressões é como jogar fora uma chance de ser identificado pelos algoritmos de busca.

As palavras-chave devem remeter ao tema, à especificidade do tema e ao método empregado (quando for relevante). As palavras-chave devem representar o conteúdo do seu trabalho e ser específicas do seu campo ou subcampo de pesquisa.

4.2 Introdução

De forma geral, a introdução aborda o “que se vai fazer” e o “porquê”. Deve-se ter especial atenção na escrita da introdução, para que o texto seja atraente ao leitor, convidando-o a continuar a leitura. Não deve ser longa a ponto de desanimar o leitor, mas deve apresentar os pontos principais necessários ao entendimento e valorização da pesquisa como um todo.

Sua organização pode ser em itens (subcapítulos) ou texto corrido. Independentemente da forma escolhida, nela devem constar:

- Contextualização de tema de pesquisa.
- Pergunta e hipótese de pesquisa.
- Justificativa e relevância da pesquisa.

Contextualização do tema de pesquisa: Não possui numeração específica e deve ser apresentada como parte da introdução. O tema de pesquisa deve ser contextualizado e delimitado

no tempo e espaço, de modo a permitir ao leitor a identificação do contexto no qual o problema de pesquisa foi identificado (ou onde ele se situa). A contextualização deve ser sucinta e restrita aos aspectos que estão vinculados à pergunta de pesquisa. A fundamentação teórica oferece oportunidades melhores para uma abordagem completa do tema de pesquisa, incluindo a evolução histórica do mesmo, caso necessário. A contextualização pode ter duas opções de continuação: (i) a condução à apresentação do problema de pesquisa; ou (ii) a condução à justificativa e relevância da pesquisa.

Problema e hipótese de pesquisa: Não possui numeração específica e deve ser apresentado como parte da introdução. Embora muitos autores citem que a pergunta de pesquisa pode ser apresentada de forma implícita, a própria definição de pesquisa científica como a pesquisa desenvolvida para solucionar um problema nos mostra a importância de destacar a pergunta de pesquisa dentro do texto do trabalho científico. A explicitação da pergunta de pesquisa auxilia o leitor a identificar o que será e o que não será abordado no trabalho e, assim, definir seu interesse ou não pela leitura. Em sequência, a apresentação da(s) hipótese(s) de pesquisa que será desenvolvida (ou foi desenvolvida, para os relatórios finais) permite ao leitor visualizar o caminho a ser tomado para investigar, testar e provar se ela(s) são verdadeiras ou não.

Justificativa e relevância: Alguns autores demonstram preferência pela apresentação da importância e relevância da pesquisa antes da apresentação do problema e hipótese de pesquisa. Neste caso, não possui numeração específica e deve ter seus principais aspectos apresentados como parte da introdução, sendo sua complementação apresentada em item com numeração específica. Lembre-se: a introdução não deve ser longa a ponto de desanimar o leitor.

4.3 Objetivos gerais e específicos

Este item serve para delimitar, claramente, ao leitor, o que a pesquisa pretende alcançar com seus resultados. Os objetivos são alvos a serem atingidos e, desta forma, devem ser expressos com clareza, precisão e exequibilidade. Normalmente são apresentados em item com numeração específica e como subitem da introdução. São divididos em objetivos gerais e específicos (itens não numerados, mas destacados).

Objetivo geral: Geralmente associado ao alvo que corresponde à resposta ao problema de pesquisa. Apresenta uma visão mais ampla sobre o que se deseja pesquisar e indica o que se pretende alcançar com a pesquisa.

Objetivos específicos: Representam partes concretas da pesquisa, metas (alvos) que devem ser atingidos para se chegar ao objetivo geral da pesquisa.

Recomendações para a definição dos objetivos:

- Os objetivos expressam alvos a serem atingidos, não a forma pela qual eles serão atingidos.
- Os objetivos devem ser concretos e mensuráveis, ou seja, o leitor deve poder identificar quando foram atingidos (cumpridos).
- Os objetivos devem ser identificados por verbos no infinitivo.
- Efetuar a fundamentação teórica ou revisão bibliográfica não é um objetivo, apesar de constar como objetivo específico em muitos trabalhos acadêmicos. É o meio de aquisição do conhecimento necessário ao desenvolvimento da pesquisa (obrigação do pesquisador).

- Verbos como verificar, estudar e outros que não expressam uma ação mensurável não devem ser usados para definir objetivos.

4.4 Justificativa e relevância

Segundo Gil (2002), a justificativa consiste na apresentação, de forma clara e sucinta, das razões de ordem teórica e/ou prática que justificam a realização da pesquisa e deve apresentar:

- O estágio atual de desenvolvimento dos conhecimentos referentes ao tema.
- As contribuições que a pesquisa pode trazer com base na proposta de respostas aos problemas apresentados ou como forma de ampliar as formulações teóricas a esse respeito.
- A relevância do problema a ser investigado e, quando aplicável, o aspecto inovador e o ineditismo da solução apresentada na pesquisa.

A justificativa e a relevância são, normalmente, apresentadas em item com numeração específica e subitem da introdução.

4.5 Restrições e limitações

O que impede que a solução apresentada na pesquisa seja geral, ampla e aplicável em todas as situações dentro do contexto da pergunta de pesquisa? Como respostas possíveis temos:

- Somente uma parcela da população foi testada, ou somente as empresas de uma determinada região ou cidade foram pesquisadas, ou ainda a pesquisa somente envolveu microempresas.

- Os dados climatológicos foram obtidos das estações localizadas nas proximidades do local de estudo, uma vez que não foi possível a mensuração de todos os fatores no local.
- O método de simulação disponível para uso no estudo não inclui os fatores A e B, considerados como fatores secundários, mas que podem influenciar a variável de interesse.
- Os percentuais de adição do composto X na mistura foram de 0, 5 e 10%, considerados pela literatura como ideais para a obtenção de maiores resistências mecânicas.

Todas essas respostas representam limitações ou restrições da pesquisa, uma vez que limitam ou restringem seus resultados à parcela de elementos que foi incluída na pesquisa. Isto não representa uma falha da pesquisa, e sim uma limitação à aplicação de seus resultados e conclusões. Toda pesquisa está sujeita a limitações, e, para superá-las, usamos a inferência estatística, que nos permite transferir as conclusões obtidas a partir da análise de uma amostra da população para toda a população, mas sempre com um determinado grau de confiabilidade e uma margem de erro.

As restrições e limitações são apresentadas como item com numeração específica, geralmente como subitem de Introdução ou do Método.

4.6 Fundamentação teórica

A fundamentação teórica é uma das partes mais importantes da pesquisa científica, e seu principal objetivo é fornecer o conhecimento necessário ao pesquisador para o desenvol-

vimento de sua pesquisa. Este processo é abordado nos itens 8 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA e 9 - KNOWLEDGE DEVELOPMENT PROCESS – CONSTRUCTIVIST.

O principal instrumento da fundamentação teórica é a pesquisa bibliográfica, desenvolvida a partir de material já elaborado, principalmente livros, artigos científicos e documentações diversas.

A fundamentação teórica é baseada em conhecimento adquirido pelo estudo e análise de fontes de conhecimento oriundas do trabalho e pesquisa de outros autores. Assim, ao transcrever os conhecimentos, é necessário que se tenha atenção sobre a forma correta de citar estas informações. As citações devem seguir o que é prescrito pela ABNT NBR 10.520 (2002), e deve ser observada a forma correta de se fazer citações diretas, o uso do termo *et al.*⁵, citações indiretas e a utilização do termo *apud* (citado por).

A não observância das prescrições da NBR 10.520 pode fazer que o trabalho seja considerado plágio, ocorrência grave que pode invalidar o trabalho acadêmico (ver item PLÁGIO ACADÊMICO). Outro cuidado a ser tomado, durante a descrição dos conceitos fundamentais relativos ao tema, é o de basear-se em mais de um autor para melhor apresentar estes conceitos. Isso demonstra que o pesquisador está preocupado em investigar a veracidade e aceitabilidade do conceito, bem como evitar a caracterização de plágio.

A fundamentação teórica pode ser dividida em dois processos, de acordo com seus objetivos:

5 Abreviatura de expressões latinas referentes a diferentes gêneros, utilizada em citações de obras com múltiplos autores: *et alii* (“e outros”, masculino plural), *et aliae* (“e outras”, feminino plural) e *et alia* (“e outros”, neutro plural).

Revisão bibliográfica: ou fundamentação teórica propriamente dita, destina-se à aquisição e registro do conhecimento que habilite o pesquisador a executar sua pesquisa. Sua principal fonte de informações são fontes bibliográficas (livros) e artigos científicos de revisão. Seu registro no texto do trabalho científico deve abranger apenas o conhecimento necessário para que o leitor tenha o entendimento do trabalho desenvolvido, ou seja, deve abordar os tópicos diretamente vinculados à pesquisa desenvolvida. Deve-se evitar a exposição de temas correlatos, que, embora possam ser interessantes, não estão diretamente relacionados com o problema e hipóteses de pesquisa.

Estado da arte: a pesquisa do estado da arte está relacionada ao problema e hipóteses de pesquisa, visando exhibir o que já se sabe sobre o tema, os aspectos que já foram abordados, as lacunas existentes (aspectos ainda não abordados), os principais entraves teóricos ou metodológicos, além de verificar as opiniões similares e diferentes a respeito do tema ou de aspectos relacionados ao tema ou ao problema de pesquisa.

A análise do estado da arte é uma ferramenta importante para o pesquisador, permite situar a sua pesquisa no contexto atual do desenvolvimento científico de um tema e fornece os recursos e conhecimentos para:

- Obter informações sobre pesquisas atuais que fundamentem a relevância e a justificativa da própria pesquisa.
- Avaliar os métodos adotados por pesquisas similares, visando o aprimoramento do método de procedimentos propostos.
- Identificar lacunas de conhecimento (ineditismo) no contexto atual de um tema.

- Identificar e registrar resultados de pesquisas similares para comparação com os resultados obtidos
- Identificar e verificar as opiniões similares e diferentes a respeito do tema ou de aspectos relacionados ao tema ou ao problema de pesquisa.

4.7 Materiais e métodos

Este item, em uma proposta ou relatório final de pesquisa, destina-se a apresentar como a pesquisa é executada e o desenho metodológico que é adotado. É um item importante e quase sempre negligenciado nos trabalhos acadêmicos e serve de guia para a validação dos resultados perante ao roteiro metodológico adotado para a obtenção deles.

Materiais e métodos pode ser dividido em três subitens, todos importantes para uma visão geral do esforço a ser despendido na execução da pesquisa, e seu detalhamento claro e preciso é fundamental como guia para pesquisas complementares (sugestões para trabalhos futuros).

- Materiais e equipamentos:

A descrição dos materiais e equipamentos necessários ao desenvolvimento da pesquisa auxilia o leitor a identificar a viabilidade de execução da mesma perante os recursos disponíveis. Muitos temas de pesquisa são interessantes, mas de execução inviável em face dos recursos exigidos. Este item é fundamental para a avaliação de propostas de pesquisas, pois permite avaliar sua exequibilidade, uma vez que agrupa, em um único local, toda a informação sobre equipamentos, materiais, recursos humanos e financeiros que estariam dispersos dentro de todo o texto do trabalho científico.

- Método de abordagem:

O método de abordagem estabelece as bases lógicas da investigação, esclarecendo ao pesquisador os procedimentos lógicos a serem seguidos durante o processo de investigação. Em outras palavras, o método de abordagem apresenta a definição do enquadramento metodológico da pesquisa, estabelecendo a natureza da pesquisa, sua classificação (ver item 6 - CLASSIFICAÇÕES DA PESQUISA), que tipo de variáveis são usadas, dentre outros ⁶.

Como a tipologia (metodologia) de pesquisa não tem um padrão, o enquadramento metodológico a ser adotado depende da corrente filosófica, dos objetivos delineados, da percepção do pesquisador e dos resultados esperados (PETRI, 2005).

O enquadramento metodológico consiste em um exame, descrição ou explicação das abordagens e instrumentos utilizados na pesquisa, a fim de especificar o conjunto de métodos, procedimentos e pressupostos filosóficos que fundamentam o tema. Uma sugestão para o enquadramento metodológico é apresentada na Figura 2 (TASCA, J. E.; ENSLIN, L *et al.*, 2010).

- Método de procedimentos:

O método de procedimentos pode ser entendido como o caminho a ser percorrido pelo pesquisador, desde o início de sua pesquisa, com a formulação do problema, até o seu final, com a comprovação da hipótese proposta. Representa o conjunto de etapas que devem ser cumpridas, de forma sistematizada, na busca pela “resposta” ao problema de pesquisa.

6 Referências sugeridas: Lakatos e Marconi (2003); Silva e Menezes (2005); Prodanov e Freitas (2013) .

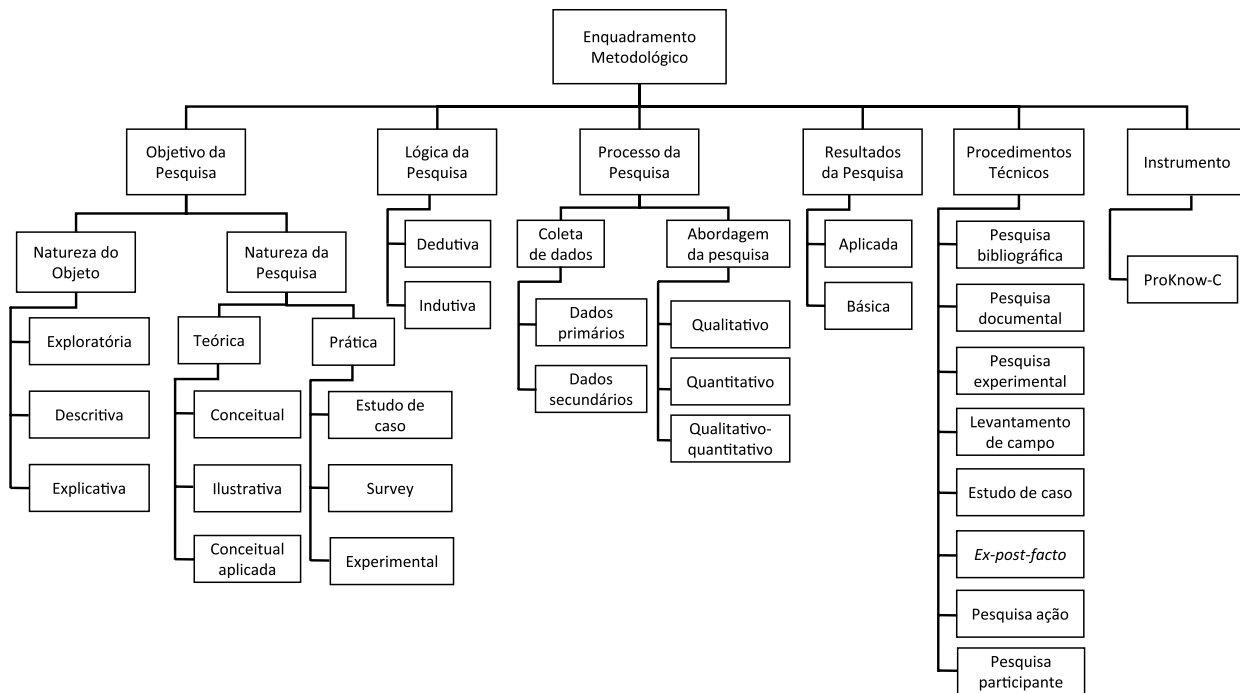


Figura 2 - Enquadramento metodológico da pesquisa. Fonte: Adaptado de TASCA, J. E.; ENSSLIN, L. et al. (2010).

Nele são descritos, em detalhes, os procedimentos adotados para que os objetivos sejam alcançados, possibilitando que qualquer pesquisador tenha condições de replicar a pesquisa, sem que haja dúvidas dos procedimentos. Este item é um dos mais importantes da pesquisa, visto que sua falta de clareza pode levar a conclusões equivocadas quanto à forma de desenvolvimento da pesquisa, coleta e análise dos dados.

Além disso, deve ser ressaltado que, para que uma pesquisa seja considerada científica, ela deve utilizar um método científico aceito por uma comunidade de pesquisadores e, conseqüentemente, ser passível de replicação e validação por essa comunidade. Assim, o método de procedimentos deve identificar, com precisão e clareza, todas as técnicas e raciocínios utilizados.

Sugere-se a utilização de fluxograma para facilitar a compreensão dos procedimentos seguidos na pesquisa. Um exemplo de fluxograma é apresentado na Figura 3.

4.8 Desenvolvimento

O relato do desenvolvimento da pesquisa é um item opcional, visto que, em muitos trabalhos científicos, a pesquisa é executada estritamente conforme proposto pelo método de procedimentos, tornando qualquer relato adicional desnecessário. Em outros casos, é um item importante, por relatar a forma como os procedimentos propostos foram executados, as dificuldades encontradas e as soluções adotadas em resposta a essas dificuldades.

Além disso, é usado para relato de procedimentos constantes do método, mas não diretamente vinculados aos resultados a serem analisados ou discutidos, como:

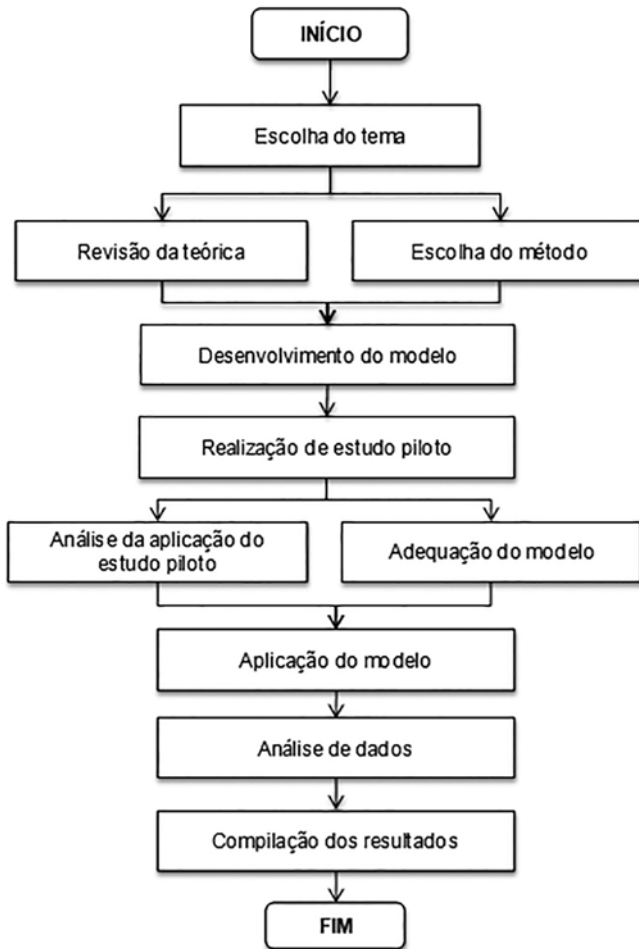


Figura 3 - Exemplo de fluxograma de método de procedimento.

Fonte: Ely, Azevedo et al. (2016)

- Processos de seleção ou escolha de participantes: A seleção de um local para a aplicação de um estudo, conforme os critérios estabelecidos no método é um exemplo. Quais os locais foram identificados como probabilidades para o

estudo? Qual, dos locais prováveis, é o mais indicado, de acordo com os critérios definidos e a percepção do pesquisador? Estas são questões a serem explanadas no desenvolvimento.

- Dificuldades ou barreiras identificadas durante a execução da pesquisa ou experimento. Qual a origem da barreira? Qual o tipo de impedimento gerado e suas consequências? Quais as prováveis soluções? Qual solução foi adotada e que restrições foram geradas pela sua adoção?
- Para simulações, desenvolvimento de modelos, o próprio processo de desenvolvimento da solução é um relato importante, pois auxilia no entendimento do processo de desenvolvimento.

Em algumas estruturas de trabalhos científicos, o desenvolvimento da pesquisa é relatado juntamente com a apresentação dos resultados.

4.9 Resultados, discussão e conclusões

Todo trabalho científico se encerra com a apresentação dos frutos obtidos pela pesquisa, ou seja, pela apresentação dos resultados, da discussão destes resultados e das conclusões finais da investigação. A principal orientação para a redação destes itens é ater-se ao que foi proposto como base para a pesquisa: a pergunta de pesquisa, a hipótese proposta como solução e a comparação dos resultados obtidos com o estado da arte do tema. Qualquer relato que saia deste contexto está saindo do escopo da pesquisa e pode ser considerado como divagação ou discussão não embasada nos resultados obtidos.

Nem todos os relatos de pesquisa postam, em itens separados, os resultados, a discussão dos resultados e as conclusões originárias dos resultados. Realmente pode não ser necessário, mas é preciso ter clareza ao descrever estes tópicos em um único item. Sem essa “clareza”, o texto pode ser composto por um vai-e-vem de resultados parciais, discussões parciais e conclusões parciais.

Se for necessário o relato em um único item, devido à estrutura proposta pela instituição, recomenda-se que os subitens sejam usados, para que o texto fique organizado, e, depois, retirados para atender à estrutura desejada.

Resultados:

A pesquisa apresentou um problema de pesquisa, uma hipótese como solução, um método de procedimentos capaz de conduzir a resposta do problema e comprovar a hipótese. Os resultados são o fruto desse processo de ampliação de conhecimentos e devem ser explorados, exibidos, apresentados de forma condizente com a grandeza de um trabalho de pesquisa.

Os resultados do trabalho científico devem ser apresentados de forma que induzam o leitor à resposta à pergunta de pesquisa, e com as informações necessárias para a visualização dos aspectos que serão analisados.

Use tabelas, gráficos, figuras, qualquer meio disponível para tornar os resultados mais compreensíveis para o público em geral. Organize a apresentação dos resultados de forma lógica e simples, preferencialmente na mesma ordem que os processos que os originaram estão organizados no método de procedimentos.

Este item destina-se à apresentação e realce dos melhores resultados obtidos. Não use citações. Se o experimento é composto por tratamentos que foram submetidos a vários

testes, realce os melhores resultados dos testes para facilitar seu posterior resgate e discussão. Não analise ou justifique os resultados. Apenas realce os melhores.

Discussão:

A discussão tem como objetivo analisar e interpretar os resultados em relação ao estado da arte e explicitar o novo entendimento propiciado pela pesquisa. É a oportunidade para reafirmar a relevância da pesquisa frente à literatura.

Neste item deve ser desenvolvida a relação entre o problema de pesquisa, a hipótese proposta, o estado da arte do tema (com suas lacunas e pontos fortes) e os resultados obtidos que conduzem à comprovação da hipótese. Use citações para resgatar opiniões e resultados de outras pesquisas para comparação.

Organize a discussão na mesma ordem em que seus resultados foram apresentados. Isso facilita a leitura e compreensão do texto. Apresente a sua interpretação sobre o porquê dos resultados. Não reescreva os resultados.

Apresente comparações dos resultados da pesquisa com resultados de outras pesquisas. A análise sobre o motivo da diferença é mais importante que a própria diferença. Apresente informações de outros estudos que auxiliem ou agreguem valor a sua interpretação. Verifique se os outros resultados podem complementar ou ser combinados com os da pesquisa.

Conclusões:

A conclusão é o ápice do trabalho científico, e seu objetivo é “concluir”; então, o texto deve ser objetivo, claro e preciso. Qualquer discussão ou opinião deve ser remetida para o item anterior.

A conclusão deve se ater ao que foi produzido na pesquisa, ou seja, deve ser referente aos resultados obtidos na pesquisa. Não há espaço para considerações sobre resultados de outras pesquisas ou opiniões dos autores. As conclusões devem ser embasadas unicamente nos resultados e devem atender aos seguintes itens:

- Retome o tema da pesquisa de forma sucinta e breve, como introdução para as conclusões.
- Mostre claramente que os objetivos, tanto o objetivo principal quanto os específicos, foram cumpridos.
- Mostre que o método de procedimentos foi seguido conforme proposto (ou alterado, segundo necessidade já relatada anteriormente).
- Mostre claramente que a pergunta de pesquisa foi respondida e a hipótese de pesquisa, comprovada ou refutada em favor de outra hipótese.
- Evidencie a vinculação dos resultados da pesquisa com a resposta à pergunta de pesquisa.
- Evidencie a contribuição científica da pesquisa para a comunidade acadêmica e a sociedade em geral.

Sugestões para trabalhos futuros:

Este é um item importante para o direcionamento de futuras pesquisas. O conhecimento deve evoluir, e nada como direcionar essa evolução para a continuação de uma pesquisa interessante. Apresente as sugestões de continuidade para novos trabalhos científicos que podem agregar valor a sua pesquisa.

É comum dentro do capítulo final a sugestão para trabalhos futuros, uma vez que o autor do trabalho, mais do que ninguém, pode identificar quais áreas podem ainda ser investigadas, quais as lacunas deixadas e a melhor forma de complementar a área de conhecimento pesquisada.

5

O PROBLEMA DE PESQUISA

A principal questão que todo discente enfrenta quando chega a hora de desenvolver a pesquisa científica que encerrará seu período acadêmico é encontrar um problema de pesquisa, dentro do tema escolhido, adequado à formação pretendida (graduação, especialização, mestrado ou doutorado) e que possa ser desenvolvido e resolvido no tempo que ele dispõe para a tarefa.

A definição de um problema de pesquisa deve iniciar-se com a diferenciação entre problema e problema científico. Qualquer dúvida que tenhamos ou que a sociedade tenha pode ser enquadrada como um problema; no entanto, apenas alguns podem ser definidos como problemas científicos.

Dentre os diversos problemas atuais da sociedade, podemos citar, por exemplo:

- Como melhorar a distribuição de renda da população?
- Como diminuir a discriminação das minorias na sociedade?
- Como incentivar o uso da bicicleta como meio de transporte urbano?

- Como eliminar a disseminação das *fake news* nas redes sociais?

Esses problemas não podem ser caracterizados como problemas científicos, pois, da forma como estão propostos, não permitem sua investigação segundo os métodos próprios da ciência. Este tipo de problema, ilustrado por Gil como “problemas de engenharia”, refere-se a como fazer alguma coisa de forma mais eficiente. O que indica se a resposta ao problema foi atingida, se a “eficiência” foi obtida, pode até ser objeto de sugestões e inferências por parte da ciência, mas não de respostas diretas.

Na mesma linha temos os “problemas de valor” ou “problemas de juízo de valor”. Ambos atribuem um valor a alguma coisa, como, por exemplo:

- Qual o melhor sistema econômico: capitalismo ou socialismo?
- O ensino à distância é melhor que o ensino presencial?
- Jogos e simulações são bons como técnicas didáticas?
- Qual religião é melhor?

Essas são questões que atribuem valores. Quando é perguntado se algo é bom ou mau, melhor ou pior, se deve ser feito ou não, as questões abordam aspectos relativos ao âmbito da subjetividade e sujeitos aos interesses e posições (pessoais, políticas, religiosas) de quem faz a abordagem.

Embora esses problemas sejam objeto de estudo por parte de pesquisadores, a pesquisa científica não consegue responder aos problemas de engenharia e de valor, porque a correção ou incorreção da resposta não consegue ser objeto de verificação empírica.

Os problemas científicos são aqueles que envolvem variáveis que podem ser mensuradas e testadas, ou seja, variáveis susceptíveis de observação e manipulação. Assim, questões como:

- A desnutrição influencia o rendimento escolar?
- O ensino à distância funciona?
- Jogos e simulações facilitam a interação entre os alunos?

São questões vistas como problemas científicos, pois podemos determinar variáveis associadas com as características do problema, mensurá-las e determinar como elas se relacionam.

Muitas vezes a diferença entre um problema científico e um problema de engenharia ou de valor é a sua formulação. O problema “O ensino à distância é melhor que o ensino presencial?” é uma questão de valor, pois implica julgamento, e este julgamento será realizado de acordo com as convicções do grupo de interesse. Se esse grupo for alterado, a resposta à pergunta pode ser outra. Agora, se alteramos um pouco a pergunta para “O ensino à distância funciona?”, podemos associar variáveis às características do problema (rendimento, interesse, aproveitamento e outras), mensurar e analisar o problema por meio dos resultados.

O aspecto base que deve ser associado a um problema científico é a mensuração e verificação empírica dos resultados. Até a pergunta “O ensino à distância é melhor que o ensino presencial?” pode ser tratada como científica se conseguirmos definir critérios comuns para mensurar e verificar empiricamente o grau de aprendizado conseguido, ao invés de “julgar” ou avaliar subjetivamente os resultados.

Claro que há outras variáveis implícitas a serem associadas, como condições socioeconômicas dos alunos envolvidos no estudo, que, com certeza, influenciarão o resultado, mas o importante é realçar a importância da correta formulação da pergunta de pesquisa e sua associação com variáveis susceptíveis de validação empírica.

5.1 A formulação do problema de pesquisa

Gil (2002) apresenta um conjunto de regras práticas que orientam na formulação de um problema de pesquisa científico. São elas:

O problema de pesquisa deve ser formulado como pergunta

Muito frequentemente encontramos trabalhos científicos que não apresentam claramente uma pergunta de pesquisa. Não devemos nos esquecer de que a pesquisa científica é construída para a solução de um problema, então, é melhor apresentar e explicitar o problema que dá razão à pesquisa. Além disso, a pergunta é a maneira mais fácil de delinear um problema. Citar que “a pesquisa irá estudar a adição de nanotubos de carbono ao concreto” não apresenta muitas

informações, mas “quais características físicas do concreto são alteradas pela adição de nanotubos de carbono” expõe efetivamente uma pergunta de pesquisa.

A definição de uma pergunta facilita o delineamento do escopo da pesquisa. Se um tema ou assunto não contribui para a resposta da pergunta, deixe-o fora, ele não irá ajudar e tornará o texto mais complexo e prolixo.

O problema deve ser claro e preciso

Parece desnecessário informar isto, mas a quantidade de problemas de pesquisa formulados de maneira inadequada e sem precisão em trabalhos científicos é grande. Se não houver clareza e precisão na pergunta para que ela expresse a real intenção da pesquisa, o leitor pode entendê-la de outra forma, e a resposta passará a ser obscura e imprecisa.

Devemos ter especial atenção para que a pergunta não apresente termos definidos de forma não adequada. Isto torna o problema carente de clareza também. Identificar os aditivos mais eficientes para a melhoria das propriedades físicas de concreto não é uma pergunta de pesquisa clara. A dúvida inicia com o termo “eficiente”. Temos eficácia, eficiência e efetividade, cujos conceitos são diferentes.

Eficácia está relacionado com fazer para atingir os resultados propostos, independente dos outros fatores (custo, tempo, etc). Eficiência, por sua vez, relaciona-se com fazer corretamente, com o melhor uso dos recursos disponíveis. Efetividade pode ser vista como a conjunção dos dois conceitos anteriores, atingir o resultado proposto, fazendo da maneira correta com o melhor uso dos recursos disponíveis.

Então, a dúvida no problema anterior é como a eficiência será avaliada, pois a melhoria das propriedades físicas do concreto indica eficácia (objetivo atingido), e eficiência está mais relacionada a formas mais racionais e econômicas de fazer.

O segundo problema refere-se ao termo “melhoria”. Qual o significado de melhoria? Que nível de aumento nas características físicas do concreto é necessário para que se tenha melhoria? Não está claro o suficiente para ser avaliado.

O problema deve ser empírico

Ser empírico significa poder ser associado a características que podem ser medidas. Um problema que não é empírico, que não possui características que podem ser medidas, não pode ser avaliado e, sendo assim, como saber se a solução do problema está correta ou incorreta?

O fato de o problema ser empírico ou poder ser associado a características empíricas significa que ele pode ser avaliado quanto à solução e os resultados apresentados e, também, comparado com outras soluções que porventura sejam apresentadas por outras pesquisas científicas.

O problema deve ser susceptível de solução

Esta também é uma das regras que parece desnecessário citar. Se o problema não é susceptível de solução, por que desenvolver uma pesquisa científica com o intuito de solucioná-lo? No entanto, não é tão simples assim. A solução envolve muitos fatores dentro de uma pesquisa, e os principais são tempo e custo. Muitas propostas de pesquisas científicas são recusadas porque são consideradas não susceptíveis de solução no tempo disponível para sua realização ou porque o custo envolvido extrapola os recursos disponíveis.

O problema deve ser limitado a dimensões viáveis

Bem ligada à regra anterior, a não delimitação do problema às dimensões que podem ser investigadas com o tempo e recursos disponíveis pode inviabilizar uma pesquisa. O problema apresentado anteriormente “Identificar os aditivos mais eficientes para a melhoria das propriedades físicas de concreto”, além das questões descritas, pode necessitar de delimitações quanto às propriedades físicas que serão investigadas.

A delimitação do problema de pesquisa está vinculada aos meios disponíveis para sua investigação.

A resposta do problema de pesquisa

A resposta provável esperada para o problema de pesquisa conduz a sua formulação. Dito de outra forma, o que o pesquisador espera como resposta: um sim ou não, uma lista de itens ou fatores, uma forma de fazer ou um método? A resposta esperada deve conduzir à formulação da pergunta de pesquisa.

Vamos avaliar as seguintes perguntas de pesquisa⁷:

1. A contaminação de solos por hidrocarbonetos pode ser medida por meio da eletrorresistividade?
2. Como os fatores concentração de hidrocarbonetos, granulometria, teor de umidade, e tempo de contaminação influenciam a resistividade do solo?
3. Como mensurar a evolução temporal da contaminação do solo por hidrocarbonetos por meio da eletrorresistividade?

7 Variações da pergunta de pesquisa apresentada na dissertação “Hidrocarbonetos em processos de contaminação de solos: identificação por meio do método da eletrorresistividade” de Paulo Roberto da Silva Júnior – Prof. Orientador Dra. Hersília de Andrade e Santos – CEFET-MG, 2020.

A primeira conduz à resposta sim ou não, pode ser medida ou não pode ser medida. É clara, precisa e refere-se a conceitos empíricos. Porém, não apresenta a ideia de como será realizada nem de quais dados serão coletados, e necessita ser complementada por uma hipótese, responsável por indicar os dados a serem coletados e o como fazer.

A segunda pergunta está relacionada à avaliação da influência dos fatores granulometria, teor de umidade e tempo na evolução do teor de contaminação do solo. Também é clara, precisa, refere-se a conceitos empíricos e apresenta os principais dados que serão coletados. Também necessita de uma hipótese para indicar o como fazer.

A terceira relaciona-se mais à busca por um método de como mensurar a contaminação do solo por hidrocarbonetos baseado na eletrorresistividade. Também é clara, precisa, refere-se a conceitos empíricos e apresenta a ideia de um método racional e sistemático. A hipótese a ser testada como solução indicaria os fatores a serem medidos.

Todas as três perguntas estão delimitadas a dimensões viáveis (passíveis de serem mensuradas) e podem ser consideradas como perguntas científicas. A escolha da pergunta mais adequada está vinculada à ênfase que o pesquisador deseja dar a sua pesquisa: viabilidade de medição, identificação dos fatores que influenciam a medição ou o método a ser desenvolvido para a medição. A ênfase escolhida deve levar em conta o legado que a pesquisa deseja transmitir para a comunidade científica.

5.2 As hipóteses do problema de pesquisa

Uma vez que a pesquisa científica tem como base uma pergunta adequadamente formulada, o desenvolvimento da pesquisa é baseado nas hipóteses colocadas como respostas

provisórias possíveis e plausíveis para o problema de pesquisa. As hipóteses são afirmativas provisórias, pois podem ser confirmadas ou refutadas pelas evidências levantadas ao longo da pesquisa.

As hipóteses orientam o planejamento do método a ser adotado para a execução da pesquisa, isto é, são diretrizes para o processo de investigação e podem estar implícitas ou explícitas na pesquisa.

As regras colocadas para a pergunta de pesquisa também devem ser aplicadas às hipóteses formuladas para a resposta à pergunta. As hipóteses devem ser claras, precisas, estar associadas a dimensões e variáveis empíricas, e, acima de tudo, oferecer uma solução viável ao problema de pesquisa.

6

CLASSIFICAÇÕES DA PESQUISA

Existem diversas proposições de regras para classificação da pesquisa de diferentes autores, algumas mais detalhadas outras mais simples. Todas as classificações propostas visam agrupar os diferentes tipos de pesquisa de forma a facilitar a identificação correta dos métodos e procedimentos mais adequados para sua execução.

A classificação apresentada a seguir é baseada nas classificações propostas por Gil (2002), Silva e Menezes (2005) e Tasca *et al.* (2010).

6.1 Quanto ao objetivo da pesquisa

A classificação quanto ao objetivo da pesquisa pode ser analisada quanto à natureza do objeto da pesquisa e quanto à natureza da pesquisa. Quanto à natureza do objeto da pesquisa (denominado como objetivo da pesquisa por Gil), a pesquisa classifica-se em:

Pesquisas exploratórias

As pesquisas exploratórias, como o próprio nome diz, têm por objetivo explorar um tema, conceito ou algo sobre o que a comunidade acadêmica ainda não possui um conhecimento completo. Assim, ela visa proporcionar maior familiaridade com o problema para torná-lo mais explícito ou construir hipóteses associadas à pergunta de pesquisa.

Seu planejamento é flexível, de modo a abraçar os mais variados aspectos relacionados com o fato a ser estudado. Na maior parte das situações, esse tipo de pesquisa envolve as formas de pesquisas bibliográficas e/ou estudos de caso.

Pesquisas descritivas

Pesquisas descritivas visam descrever características de determinado fenômeno ou população, ou estabelecer relações entre as variáveis que os caracterizam. Sua característica mais marcante é a coleta de dados, que pode ser realizada via questionário ou observação sistemática. A pesquisa descritiva assume, em geral, as formas de levantamento e/ou pesquisa documental.

Pesquisas explicativas

As pesquisas explicativas visam identificar e analisar os fatores que contribuem ou influenciam a ocorrência de determinado fenômeno. Busca aprofundar o conhecimento da realidade, explicando a razão, o porquê de determinados comportamentos. É mais comum nas áreas de engenharias, na análise de comportamento de materiais, na identificação dos fatores que influenciam o comportamento físico, químico

ou mecânico de produtos e na análise da interação desses fatores. Em geral, assume as formas de pesquisa experimental ou pesquisa *expost-facto*.

6.2 Quanto à natureza da pesquisa

Já quanto a sua natureza, Silva e Menezes (2005) as classificam como Pesquisa Básica ou Pesquisa Aplicada. Outras denominações são dadas como Pesquisa Teórica ou Pesquisa Prática (TASCA, J. E.; ENSSLIN, L. *et al.*, 2010), mas seu significado é similar.

Pesquisa básica

A pesquisa básica tem como meta principal a geração de novos conhecimentos úteis para o avanço da ciência sem, no entanto, se preocupar com sua aplicação imediata ou prática. É a geração do conhecimento inicial que permitirá um futuro avanço em direções que resultem em novas aplicações, novos produtos, novos métodos.

Pesquisa aplicada

Ao contrário da pesquisa básica, a pesquisa aplicada tem como meta a geração de conhecimentos que resultem em aplicações imediatas e práticas ou que sejam dirigidos à solução de problemas específicos.

6.3 Quanto a lógica da pesquisa

A lógica da pesquisa envolve o processo de raciocínio que conduz à conclusão da pesquisa científica. Assim, a lógica da pesquisa pode ser considerada indutiva ou dedutiva.

Lógica indutiva

A lógica indutiva é aquela que, após considerar um número suficiente de fatos particulares sobre um determinado fenômeno, conclui uma verdade geral. É baseada na observação como fonte de informações sobre as quais o conhecimento científico pode ser construído.

Um exemplo da lógica indutiva é: todo cão é mortal (premissa menor), todo peixe é mortal (premissa menor), toda ave é mortal (premissa menor). Cães, peixes e aves são animais (premissa menor). Logo, todo animal é mortal (conclusão).

Lógica dedutiva

A lógica dedutiva é aquela na qual as premissas estabelecidas fornecem uma fundamentação decisiva para a conclusão. Desta forma, se as premissas forem verdadeiras, a conclusão também o será.

Um exemplo de lógica dedutiva é: $A = B$ e $B = C$. Então, $A = C$. Um outro exemplo, baseado na inversão do exemplo indutivo, seria: Todo animal é mortal (premissa maior). O cão é um animal (premissa menor). Logo, todos os cães são mortais (conclusão).

6.4 Quanto ao processo de pesquisa

Em relação ao processo de pesquisa, os autores o dividem quanto à origem dos dados que são analisados na pesquisa (coleta dos dados) e quanto aos próprios dados (abordagem da pesquisa segundo Silva e Menezes (2005)).

Coleta dos dados

Quanto à coleta ou origem dos dados, estes podem ser considerados como primários ou secundários. Dados primários são aqueles gerados e analisados na própria pesquisa,

e dados secundários são dados gerados em outra pesquisa (pesquisa bibliográfica) ou identificados via pesquisa documental e analisados na pesquisa proposta.

6.5 Quanto à abordagem da pesquisa

Em relação à abordagem, a pesquisa pode ser classificada como quantitativa, qualitativa ou ligada a ambos os aspectos.

Pesquisa quantitativa

Trabalha com variáveis quantificáveis, mensuráveis, o que significa que, independentemente de quem realizar a mensuração do valor, o resultado deverá ser sempre o mesmo (excetuando-se erros de precisão de equipamentos e de leitura). Assim, a quantidade de alunos em uma sala em um dado instante, o peso de um corpo de prova, o valor de resistência à compressão de uma amostra de concreto representam valores quantitativos. A pesquisa que produz e analisa valores quantitativos é classificada como quantitativa.

Pesquisa qualitativa

As variáveis qualitativas também são mensuráveis, mas o resultado ou valor da mensuração está vinculado aos conceitos e opiniões de quem efetuou a mensuração. Assim, pesquisas de opinião, pesquisas que medem valores a partir de escalas de likert⁸, pesquisas cujos valores de mensuração estão vinculados ao mensurador são consideradas pesquisas qualitativas.

8 Escala de Likert é um tipo de escala usada em questionários e em pesquisas de opinião. Ao responderem a um questionário que usa esta escala, os respondentes especificam seu nível de concordância com uma determinada afirmação (discordo totalmente, discordo parcialmente, não concordo nem discordo, concordo parcialmente, concordo totalmente).

Um alerta: cuidados devem ser tomados quando do uso de escalas do tipo Likert. Essas escalas limitam as operações que podem ser aplicadas em seu uso às operações de contagem, frequência e mediana, não permitindo cálculo de média e variância ou qualquer operação baseada nelas. Isto ocorre porque as escalas de Likert são escalas ordinais que representam conceitos subjetivos (muito bom, bom, regular, fraco e ruim), mesmo que apresentadas sob a forma de números (5, 4, 3, 2 e 1). A representação numérica em uma escala de Likert pode confundir pesquisadores iniciantes, pois os números são, na realidade, apenas símbolos alfanuméricos (logo qualitativos), como os utilizados para identificar o número de uma carteira de identidade. Por outro lado, mas não menos importante, as escalas de Likert não contemplam as propriedades da objetividade, precisão e acuracidade, requeridas para as escalas de mensuração (ENSSLIN; ENSSLIN *et al.*, 2009; MARTINS, 2019).

Pesquisas quali-quantitativas

Quando a pesquisa envolve os dois tipos de abordagem, ou seja, trabalha com valores quantitativos e valores qualitativos, ela é classificada como quali-quantitativa.

6.6 Quanto aos procedimentos técnicos

A classificação da pesquisa conforme os procedimentos técnicos, segundo Gil (2002), refere-se ao planejamento da pesquisa em sua forma mais ampla, envolvendo a geração e coleta dos dados, a identificação e controle das variáveis envolvidas e a previsão da forma de análise e interpretação dos dados coletados. São os seguintes tipos:

Pesquisa bibliográfica

A pesquisa bibliográfica é parte integrante de toda e qualquer pesquisa científica e é desenvolvida a partir de material já publicado, principalmente artigos científicos e livros. Hoje em dia, com a ampla disponibilização e o fácil acesso aos artigos científicos⁹, estes se tornaram a principal fonte de fundamentação para pesquisas científicas. No entanto, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas, onde o pesquisador busca em trabalhos realizados por outros autores a base e conteúdo de seu trabalho. Podem ser realizadas como pesquisas comparativas, onde os métodos e/ou resultados apresentados por outras pesquisas são comparados para realce dos pontos fortes e fracos, como pesquisas exploratórias, onde o pesquisador busca embasamento para a formulação de uma pergunta de pesquisa e criação de hipóteses para sua solução.

A grande vantagem da pesquisa bibliográfica citada por Gil (2002) refere-se ao fato de a mesma permitir ao pesquisador investigar um conjunto de fatores muito mais amplo do que ele poderia investigar de forma direta. A pesquisa bibliográfica é fundamental em pesquisas históricas, pois, quase sempre, é a única fonte disponível de informação. No entanto, os pesquisadores devem assegurar-se da qualidade dos dados coletados, pois, como são oriundos de fontes secundárias, podem conter dados coletados ou processados de forma indevida, levando a pesquisa a reproduzir ou ampliar esses erros.

9 O Portal de Periódicos CAPES (www.periodicos.capes.gov.br) atende a 194 universidades públicas e privadas, centros de pesquisa e órgãos governamentais e permite acesso gratuito a cerca de 13 mil publicações e 126 bancos de dados (dados de julho de 2020).

Pesquisa documental

A pesquisa documental é semelhante à pesquisa bibliográfica, diferindo dela apenas pelo tipo de fonte usada. Enquanto a pesquisa bibliográfica tem como fonte contribuições de outros autores, como artigos e livros, a pesquisa documental baseia-se em materiais que ainda não sofreram tratamento analítico. São documentos históricos, registros, cartas pessoais, fotografias, gravações e memorandos, armazenados em bibliotecas e arquivos de órgãos públicos e privados.

Pesquisa experimental

Considerada como a caracterização da pesquisa científica, a pesquisa experimental consiste em identificar, para o objeto de estudo, as variáveis que podem influenciá-lo, definir as formas de controle e observação da influência que estas variáveis exercem sobre o objeto de estudo, coletar as informações relativas a esta influência e analisar as informações para determinação de relações, correlações e comportamentos.

As vantagens da pesquisa experimental são indiscutíveis. Uma grande parte do que hoje conhecemos como ciência é oriunda de pesquisas experimentais, uma vez que o delineamento experimental permite um alto grau de clareza, precisão e objetividade na análise dos resultados. Contudo, a pesquisa experimental exige alto grau de controle sobre os fatores envolvidos, além de previsão sobre a influência das variáveis no objeto em estudo, o que pode tornar a pesquisa inviável quando envolve grande número de fatores.

Estudo de caso

O estudo de caso é caracterizado por um estudo amplo e profundo de um ou poucos objetos, de maneira que se consiga seu amplo e detalhado conhecimento (GIL, 2002). Seu uso é recomendável nas fases iniciais de uma pesquisa, onde a busca do conhecimento, a construção do problema de pesquisa e a formulação de hipóteses constituem o foco da atenção do pesquisador.

É adotado como procedimento em pesquisas exploratórias e pesquisas explicativas, como forma de identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos, explicando suas causas, e em pesquisas descritivas para descrever comportamentos de determinada população ou fenômeno.

Pesquisa *expost-facto*

A pesquisa *expost-facto* é caracterizada principalmente por sua realização após a ocorrência do “fato” que se tornou o objeto de interesse da pesquisa. Como é realizada após o fato, o pesquisador não possui controle sobre as variáveis que influenciaram o objeto de estudo. Podemos entendê-la então como uma investigação de como as variáveis em estudo contribuíram para os resultados apresentados pelo objeto de estudo.

Levantamento

As pesquisas que utilizam o levantamento como procedimento técnico principal caracterizam-se pela interrogação direta dos agentes envolvidos no objeto de estudo, ou seja, pelo questionamento direto às pessoas envolvidas com o fato ou objeto sobre o qual se deseja adquirir conhecimento. Podem ser divididas em dois tipos, de acordo com a abrangência da

pesquisa: o censo busca recolher informações de todos os integrantes do universo pesquisado; e, na pesquisa amostral, apenas uma parte da população é investigada.

Por sua amplitude e custo, o censo é desenvolvido por governos ou grandes instituições. Já a pesquisa amostral necessita de procedimentos estatísticos para a seleção de uma amostra que seja significativa para representar a população em estudo.

Pesquisa ação

A pesquisa ação tem como principal característica a inserção do(s) pesquisador(es) na definição do problema e/ou na solução proposta. O pesquisador é parte integrante e participativa da situação e com ela interage. Este tipo de pesquisa, segundo Gil (2002), tem sido objeto de controvérsias, por ter como base o envolvimento do pesquisador de modo participativo ou cooperativo com pessoas ou grupos envolvidos com o problema.

Pesquisa participante

A pesquisa participante pode ser tida como similar à pesquisa ação. Em ambas o pesquisador está em contato com o problema ou com a construção da solução a ser proposta para o problema. No entanto, na pesquisa participante, busca-se uma minimização da influência que o pesquisador possa exercer sobre a situação/problema.

7

PLANEJAMENTO DA PESQUISA

Um outro título para este capítulo poderia ser: “Como realizar uma pesquisa científica”. Afinal, é isto que tentaremos mostrar ao longo deste e dos próximos capítulos. Um bom início seria apresentar a estrutura do trabalho científico, com sua formatação, seus elementos e as normas que o regem. Mas acredito que a melhor forma é, primeiro, entender o porquê. Sim, por que eu, o aluno, tenho que fazer isto? Por que eu tenho que desenvolver um trabalho científico? E por que tem que ser tão complicado?

As respostas não são simples. Em primeiro lugar, você tem que fazer um trabalho científico porque você escolheu este caminho. Se você está lendo este livro, você faz parte de um grupo seleto de pessoas que escolheu a graduação ou a pós-graduação como caminho para seu engrandecimento, seja pessoal ou profissional. E faz parte da estrutura de seu curso a realização deste trabalho científico. Então, faça. Faça bem feito e encerre esta etapa com grandeza.

Em segundo lugar, não é complicado. Pode dar trabalho, mas não é complexo. Tenho certeza de que você já enfrentou disciplinas ou tarefas mais difíceis e conseguiu vencê-las. A pesquisa

científica é igual ao ato de planejar uma mudança de casa. É feita por camadas, por etapas. Se você planejar as atividades, com certeza vai economizar tempo e trabalho. Em uma mudança, se você planejar a ordem de colocação dos itens no caminhão, para que os itens mais pesados, os itens que você vai precisar primeiro, fiquem perto da porta, vai ser mais fácil descarregá-los e eles não vão atrapalhar a movimentação dos outros.

Em terceiro lugar, saber como organizar o raciocínio, planejar ações, expor ideias de forma clara e racional, identificar problemas e buscar soluções para estes problemas, ser proativo, são características importantes para o bom profissional e irão ajudar a destacá-lo no mercado de trabalho.

Na pesquisa, o mesmo acontece. O planejamento é útil para que você conheça cada detalhe de sua pesquisa e consiga dividi-la em etapas. Se você quiser um exemplo mais complexo, pode comparar com a construção de uma casa. O conjunto dá a impressão de muito trabalho e complexidade. Projeto arquitetônico, fundação, estrutura, vedação, projeto elétrico, projeto hidráulico, telhado, muitas partes a serem desenvolvidas. Mas cada uma é uma etapa, e é necessário planejar e vencer uma por vez. E, não se esqueça, ninguém constrói uma casa sozinho, assim como ninguém pesquisa sozinho.

Então, vamos iniciar o planejamento da pesquisa dividindo-a em suas etapas principais: decisão, planejamento, execução e análise e, por último, escrita.

7.1 Etapa de decisão

Agora que você já está ciente de que não há como escapar da pesquisa científica, que a pesquisa fará parte da sua vida pelos próximos 12, 24 ou 48 meses, que tal iniciarmos pela escolha de um tema?

7.1.1 A escolha do tema

Minha principal sugestão aos alunos que me procuram com dúvidas sobre o que abordar em suas pesquisas é: “escolha um tema que seja confortável para você, pois terá que estudá-lo bastante”. Mas a principal orientação e possivelmente a mais importante talvez seja: “escolha um tema cujo conteúdo você visualiza como útil para sua vida e/ou profissão”. Isto constrói motivação para energizá-lo quando das dificuldades que a pesquisa inegavelmente lhe trará e que você terá de superar.

Existem os temas do momento, que estão dentro do questionamento acadêmico atual. Para a engenharia civil, durante a escrita deste texto, os temas mais discutidos são sustentabilidade, racionalização da construção, reaproveitamento, resíduos, dentre outros. Também há os que são sempre atuais, como novos materiais e componentes, novos métodos construtivos ou de gestão. O mais importante é que não há tema mais difícil ou mais fácil. Tudo depende da forma como encaramos o objeto de nossa pesquisa.

Muitos alunos já possuem um tema ou área escolhida, na qual gostariam de efetuar a pesquisa. Isto é ótimo, pois será confortável pesquisar sobre um tema que os interessa. Outros se sentem perdidos, meio abandonados, sem ter a menor ideia de por onde começar, sobre qual tema abordar em sua pesquisa. Para estes, que se sentem perdidos, seguem algumas sugestões:

- Não adianta procrastinar. Quanto mais você empurrar para o dia seguinte o início do seu trabalho de pesquisa, mais difícil ele se tornará para você. Isto porque, em pesquisa, um dos fatores mais importantes para o sucesso é o tempo disponível.

- Se você é um aluno de graduação¹⁰ e não tem um tema escolhido, procure na sua própria instituição. Os professores fazem pesquisas, orientam trabalhos de iniciação científica, e muitas instituições possuem cursos de mestrado e doutorado onde os discentes da pós-graduação também pesquisam. Os professores sempre procuram por bons alunos que possam participar do desenvolvimento de suas pesquisas. A sua contribuição nestas pesquisas ou para a pesquisa de um discente da pós-graduação pode gerar uma excelente pesquisa de conclusão de curso. As vantagens são inúmeras: passar a fazer parte de uma equipe, obter auxílio e orientação, dispor de fontes de consulta já selecionadas para aprendizado e conhecimento e muitas outras mais.
- Na mesma linha, a continuidade de uma pesquisa é sempre uma boa opção. Uma pesquisa exploratória ou um estudo de caso aborda situações ou problemas mais restritos, oferece soluções para esses problemas e sempre sugere formas para melhoria e continuidade dos trabalhos. Também apresenta a vantagem de oferecer a fundamentação teórica que o trabalho anterior criou, e, quem sabe, o auxílio do próprio autor da pesquisa anterior.

7.1.2 A escolha do orientador

Uma dúvida inicial: a escolha do tema conduz ao orientador ou a escolha do tema é uma consequência da escolha do orientador? O que você prefere? Ser orientado por um

10 Se você não é um aluno de graduação, mas um pretendente a ingresso em um curso de pós-graduação, pesquisar os trabalhos desenvolvidos na instituição sede do curso é uma excelente ideia para ajudar a definir a escolha da instituição e do seu tema.

professor com o qual possui uma certa afinidade acadêmica ou escolher o tema que te seduz e ser orientado por um professor que você mal conhece? Ou talvez ambos, ter um tema sedutor e ser orientado por um professor com o qual tenha afinidade?

Se conseguir unir as duas coisas, celebre. Se não, aceite as consequências. Mas sempre há uma luz no final do túnel. As disciplinas ministradas por bons professores sempre nos seduzem. Um bom professor faz a diferença ao transformar o ensino em uma tarefa agradável. Assim, há uma enorme probabilidade de que a disciplina que mais lhe atrai seja ministrada por um bom professor, da mesma forma que o tema que lhe é mais confortável também seja ministrado por outro bom professor.

E sempre procure se informar. Busque informações com outros alunos que tiveram o professor como orientador e, também, mas não menos importante, consulte o currículo Lattes do professor. Verifique se a trajetória lá registrada evidencia competências para aquilo que você se propõe a investigar.

Lembre-se de que a pesquisa é um investimento de seu tempo e esforço. Em caso de dúvidas solicite uma entrevista e peça ao potencial orientador que fale sobre os temas em que ele poderia orientá-lo e que tipos de aprendizados este projeto lhe traria, que tipos de competências que você hoje não possui você teria ao final da pesquisa.

7.1.3 O início da pesquisa

Não existe uma ordem cronológica exata para estes itens que compõem a etapa de decisão. Apenas uma coisa é certa. Fundamente-se. Pesquise. Tanto para escolher o tema

quanto para convencer um professor a ser seu orientador, o melhor caminho é o domínio do conhecimento. Ser capaz de entender e argumentar é decisivo nesta etapa. Aprofunde seu conhecimento no tema que escolheu. Primeiro, para poder discuti-lo com outras pessoas (incluindo seu futuro orientador), e, depois, para refiná-lo em um problema de pesquisa passível de ser respondido no tempo que dispõe.

A busca pela fundamentação teórica é tão importante nas pesquisas científicas, que iremos dedicar mais de um capítulo deste livro somente para detalhar as bases da fundamentação teórica e suas vantagens no desenvolvimento da pesquisa.

Somente um fator merece ser detalhado agora: a pesquisa está vinculada ao nível de seu curso. Há requisitos diferentes que são aplicados segundo o nível do curso: graduação, mestrado e doutorado. Uma pesquisa de conclusão de curso tem que ser “relevante”. Uma pesquisa de mestrado tem que ser “inovadora” e “relevante”. Por fim, uma pesquisa de doutorado tem que ser “inédita”, “inovadora” e “relevante”. Mas o que significam estes termos?

Relevante significa ser importante sob algum aspecto para a sociedade ou para a comunidade científica. Uma pesquisa relevante não precisa ser inovadora ou inédita, mas tem que apresentar algo de interessante ao conhecimento sobre o tema, que ajude o seu entendimento. Como exemplo, a retomada de técnicas ancestrais de produção, o estudo de métodos de reparo de construções antigas, são, de certa forma, temas já abordados, uma vez que eram usados nas devidas épocas, mas sempre necessitam de novas informações, tornando-se relevantes por isto (em alguns casos originam trabalhos inéditos e inovadores).

Inovador pode ser entendido como o ato de aproveitar um conhecimento existente para fazer algo diferente. A base do conhecimento já está estabelecida, a proposta é usá-la em

alguma coisa para a qual ela não foi proposta. Um uso que melhore o dia a dia das pessoas, que melhore aplicações, processos ou produtos. Em um exemplo simples, podemos citar os aplicativos de táxi desenvolvidos para telefone celular. A base tecnológica já existia, o recurso já existia, e foi inovador.

Inédito é um conceito um pouco mais complexo. E há muito conflito entre o entendimento de inovação e ineditismo. Ineditismo, teoricamente, refere-se a algo que nunca foi feito antes. Uma proposta nova. O ineditismo, por si só, não significa muita coisa. Um trabalho inédito significa apenas que nada a respeito foi apresentado antes. Não significa importância ou relevância. Um trabalho totalmente maluco pode ser inédito e não contribuir em nada para o aumento do conhecimento científico. O exemplo anterior, do aplicativo de táxi, se me fosse apresentado há cinco anos atrás, apesar de já existirem os recursos, eu o consideraria inédito, pois seria um uso inédito da tecnologia existente.

Os conceitos de relevância, inovadorismo e ineditismo são importantes porque vão orientar a busca inicial que irá conduzir ao refinamento do tema, ao delineamento que irá conduzir à temática central da proposta e, conseqüentemente, à pergunta de pesquisa. Trataremos desses tópicos no capítulo sobre revisão bibliográfica.

7.2 Etapa do planejamento

Como planejar uma pesquisa científica? Acredito que da mesma forma como planejamos qualquer coisa importante em nossas vidas, como mudanças de carreiras, aquisições de bens de alto valor ou qualquer item que extrapole nossa capacidade de resposta imediata. Qualquer item que exija um envolvi-

mento de recursos, sejam pessoais, financeiros ou temporais, superiores à reserva de que dispomos. Para a maior parte das pesquisas, o envolvimento é pessoal e temporal, ou seja, será necessário investir sua capacidade intelectual durante um certo período de tempo. Capacidade intelectual não deve ser um problema, pois sem ela não estaria neste ponto da pesquisa. E o tempo? Pode ser que o fator tempo não seja problema, mas organizar e otimizar seu uso certamente traria vantagens, não?

Mas, antes de pensar no planejamento da execução da pesquisa, temos que verificar se os requisitos necessários para um planejamento efetivo foram cumpridos. São requisitos simples, que podem ser divididos em:

7.2.1 Aquisição do conhecimento

Para que se possa planejar o desenvolvimento de alguma tarefa, nosso conhecimento sobre a tarefa e sua abrangência tem que ser estabelecido. Sem saber do que se trata, sem o conhecimento dos fatores que podem estar envolvidos na tarefa, não adianta planejar. Então, o quão abrangente foi a fundamentação teórica do tema escolhido? A sua revisão de literatura foi significativa o suficiente para fornecer os conhecimentos que permitem a identificação de todos os fatores que podem influenciar sua pesquisa? Se não foi, retome as revisões de literatura e pesquise um pouco mais. Conhecimento não mata.

7.2.2 Delineamento do tema

Quando tratamos de um tema, abordamos uma vasta área de conhecimento. Rompimento de barragens, fundações, materiais sustentáveis e até mesmos temas que aparente-

mente são mais direcionados, como paredes verdes, uso de resíduos de construção, necessitam de limitações, de restrições para que possam ser abordados em pesquisas científicas. Eles precisam ser restringidos até que envolvam poucos aspectos que sejam passíveis de serem tratados em um único experimento. Este delineamento vai nos dirigir para o próximo item: o problema de pesquisa.

7.2.3 Problema de pesquisa

Quando o delineamento do tema chega ao ponto de termos um problema de pesquisa claro, preciso, baseado em variáveis empíricas, susceptível de solução e limitado a dimensões viáveis, podemos iniciar a formulação da pergunta de pesquisa. É o problema/pergunta de pesquisa que guia o planejamento da pesquisa, pois a pesquisa é planejada, executada e tem seus resultados analisados em função de determinar a melhor resposta para o problema.

Desta forma, podemos considerar que os três itens descritos acima, a aquisição de conhecimento, o delineamento do tema e a definição do problema de pesquisa são requisitos para o início do planejamento da execução da pesquisa. Isto não significa que o caminho percorrido até aqui não exigiu planejamento, mas sim que o caminho ainda não trilhado vai exigir muito mais planejamento, acompanhamento e controle.

Isto porque o principal já foi feito. Temos um problema de pesquisa. A falta de um problema de pesquisa representa a maior preocupação de quem está envolvido em pesquisa científica. Definido o problema, passamos à próxima etapa: propor a solução, ou seja, propor as hipóteses do problema de pesquisa.

As hipóteses do problema de pesquisa representam as soluções (ou a solução) proposta como resposta a esse problema. É sobre essas hipóteses, ou mais precisamente sobre a execução, coleta e análise dos dados e conclusão quanto à viabilidade dessas hipóteses que trata o planejamento da execução da pesquisa.

7.2.4 Planejar a execução da pesquisa

Planejar significa dividir uma tarefa em etapas executáveis que sejam mais facilmente controláveis. Mas, qual é a regra que define uma etapa da tarefa? Como podemos identificar uma parte da tarefa e saber se ela constitui uma etapa? Não é difícil, mas exige conhecimento da tarefa (ou experimento) como um todo. Se esse conhecimento ainda não foi adquirido, pesquise mais. Como já foi dito, conhecimento não mata.

Seguem algumas regras que poderão ajudá-lo na divisão da pesquisa ou experimento em etapas controláveis:

Primeiro, tente imaginar as grandes etapas que irão compor a execução da pesquisa e os organize em ordem cronológica. Por exemplo, se sua pesquisa envolve a confecção e teste de corpos de prova, provavelmente as grandes etapas seriam o projeto dos corpos de prova, a confecção dos corpos de prova, o teste dos corpos de prova e a análise dos resultados dos testes.

Agora, pense cuidadosamente em cada uma destas etapas e visualize os procedimentos necessários para sua execução. Verifique se é possível subdividir estas grandes etapas em etapas menores. Por exemplo, o teste dos corpos de prova deve envolver uma série de medições diferentes, realizadas

por equipamentos diferentes. Cada um destes testes e medições pode ser tratado como uma subetapa diferente, por envolver requisitos diferentes.

Quando entender que cada etapa está suficientemente detalhada, liste os recursos necessários para sua execução. Isto envolve os materiais a serem adquiridos, os equipamentos a serem utilizados e os profissionais que executarão os testes.

Determine suas necessidades de materiais. Quantos testes serão realizados? Quantas réplicas são necessárias para cada teste? Quantos corpos de prova serão necessários? Se não sabe determinar isto, aproveite e estude um pouco de estatística.

Determine quais os equipamentos são necessários para a produção e teste dos corpos de prova. Cada um dos itens envolvidos neste processo deve ter restrições, como, por exemplo, a quantidade de moldes disponíveis, a capacidade de processamento de corpos de prova de um determinado equipamento (quantos testes podem ser feitos por dia). A partir dessas informações, estime o tempo necessário para sua execução.

Determine a disponibilidade dos profissionais e dos próprios equipamentos (lembre-se: pessoas tiram férias e equipamentos podem ser requisitados para outras tarefas). Achar que tudo e todos estarão disponíveis para quando a pesquisa precisar é a melhor forma de nunca chegar ao fim. Com base nos dados obtidos, programe a execução das etapas.

Por fim, lembre-se: planejar a execução da pesquisa é só parte da pesquisa. Faltam algumas etapas.

7.3 Execução da pesquisa

Esta talvez seja a etapa mais simples de uma pesquisa científica. Afinal, o conhecimento necessário foi adquirido,

a pesquisa foi planejada e dividida em etapas controláveis. Agora é executar o que foi planejado.

O principal problema é que nem tudo acontece como foi planejado. Um material necessário à produção do experimento pode faltar, um equipamento pode estragar, diversos fatos podem ocorrer e interferir no que foi cuidadosamente planejado. Mas esta é a função do planejamento: permitir identificar o alcance e consequências dos fatos que interferem no planejamento inicial e, desta forma, corrigir o planejamento, de forma a buscar as menores consequências possíveis.

O planejamento é um processo dinâmico, alimentado por seus erros e acertos. Ele deve permanecer ativo até a finalização completa da pesquisa. Então, cada erro ou falha deve ser estudado, e suas consequências em termos de tempo e recursos estimadas. Essas informações devem servir de entradas ao planejamento, como correção das etapas existentes ou como novas etapas a serem cumpridas. Em um planejamento com um acompanhamento constante, esses novos prazos irão gerar novos prazos para as etapas seguintes, e a análise dessas etapas pode sugerir formas de reduzir as perdas de tempo e recursos.

Não existe fórmula mágica que garanta que tudo vai dar certo. Mas, saber onde se está perdendo ajuda a tomada de decisão que pode ser crucial para o sucesso final.

7.4 A escrita do trabalho científico

Apesar dos problemas (eles sempre vão existir), a execução da pesquisa finalizou e já temos os resultados dos testes que foram planejados e de mais alguns, que foram sugeridos depois, para melhoria da contribuição científica da pesqui-

sa. Mas obter os dados dos testes não significa o término da pesquisa. É necessário analisar os dados e contrapor com a hipótese proposta.

7.4.1 A análise dos resultados

A análise da pesquisa demanda tempo e dedicação. Espero que o planejamento tenha incluído tempo para a análise dos dados e para o estudo de como analisá-los de forma estatisticamente conclusiva. Pois não basta apresentar os dados em uma tabela e ter a pesquisa como encerrada. O que os dados obtidos significam? Qual é a margem de segurança para afirmar que um valor é maior que o outro? Qual é a confiabilidade dos resultados? Apresentar conclusões lógicas obtidas a partir da análise dos dados significa apresentar também as margens de erro. Se estes termos são desconhecidos, é como aqueles jogos de tabuleiro, onde, após jogar um dado e andar o número de casas correspondente, caímos em uma casa onde está escrito: “volte ao início do jogo”.

7.4.2 A escrita da pesquisa

Este é um outro item que deve obrigatoriamente constar do planejamento, pois requer tempo. O tempo necessário depende de muitos fatores, como a quantidade de páginas necessárias para a apresentação da pesquisa e a facilidade do pesquisador em descrever seu trabalho, e não existe uma fórmula capaz de avaliar esses fatores e estimar o tempo necessário.

Em relação ao tamanho do trabalho, são comuns as inserções de tópicos que fizeram parte do escopo inicial da pesquisa, mas, por não estarem totalmente associados ao problema de pesquisa, tornaram-se desnecessários ao entendimento da pesquisa. Um bom guia é o problema de pesquisa. Se o tópico não está associado ao entendimento do problema de pesquisa, da hipótese apresentada como provável solução, do desenvolvimento e execução da pesquisa ou do processo de análise dos resultados que conduziram às conclusões, provavelmente este tópico pode ser descartado para tornar o texto mais conciso e objetivo.

A redação do trabalho científico também representa problema para muitos alunos. Não porque não tenham capacidade e/ou facilidade para escrita, mas sim por não estarem acostumados com o estilo da escrita de um trabalho científico. Se a pesquisa bibliográfica foi corretamente realizada e os artigos científicos e livros de fundamentação foram lidos com atenção, este estilo de escrita não deve ser totalmente estranho.

São diversas regras e normas que regem a escrita de um trabalho científico, e estão em constante atualização. Temos normas gerais, aplicadas em âmbito nacional, como as normas ABNT, a saber:

- ABNT 6023: Informação e Documentação – Referências – Elaboração
- ABNT 6024: Informação e Documentação – Numeração Progressiva das Seções de um Documento Escrito – Apresentação
- ABNT 6027: Informação e Documentação – Sumário – Apresentação

- ABNT 6028: Informação e Documentação – Resumo – Apresentação
- ABNT 6034: Informação e Documentação – Índice – Apresentação
- ABNT 10520: Informação e Documentação – Citações em Documentos – Apresentação
- ABNT 14724: Informação e Documentação – Trabalhos Acadêmicos – Apresentação
- ABNT 15287: Informação e Documentação – Projeto de Pesquisa – Apresentação

E temos regulamentos institucionais, editados pelas instituições de ensino, para uso no âmbito da própria instituição, que regulamentam partes não cobertas pelas normas ABNT. Tomar conhecimento e aplicar as normas e regulamentos é parte do trabalho de pesquisa.

Com isto, apresentamos um resumo dos itens que devem ser abrangidos no planejamento de um trabalho de pesquisa. Agora podemos apresentar o conceito do primeiro item a ser trabalhado por um pesquisador: a fundamentação teórica baseada em pesquisas bibliográficas.

8

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica ou revisão da literatura científica é baseada em pesquisas bibliográficas e é a base de todo trabalho científico. Segundo Karlsson (2010), a revisão da literatura científica é um dos aspectos críticos de uma pesquisa e auxilia o pesquisador a:

- Identificar o estágio atual do conhecimento sobre um determinado tema, obtendo respaldo científico para seu trabalho;
- Orientar a construção das hipóteses e perguntas empregadas no estudo do tema escolhido, justificando a escolha do tema e a contribuição da sua proposta de pesquisa;
- Gerar uma justificativa filosófica detalhada para o enquadramento metodológico utilizado;
- Desenvolver habilidades de análise crítica da literatura e no tratamento de informações abrangentes e dispersas.

Além de auxiliar o pesquisador no processo de aquisição de conhecimento e desenvolvimento de habilidades, a pes-

quisa bibliográfica é vital para a fundamentação da pesquisa científica. As razões são muitas:

- É uma pesquisa científica a ser apresentada à comunidade científica. Assim, a apresentação do conhecimento que foi adquirido e que forneceu condições ao pesquisador para desenvolver a pesquisa é importante e fundamental para a valorização do trabalho.
- A pesquisa científica tem como base um problema de pesquisa. A caracterização da questão proposta na pesquisa como um “problema de pesquisa” requer fundamentação e comprovação baseadas no conhecimento científico atual disseminado (artigos atuais publicados).
- A hipótese proposta como provável solução também requer fundamentação e comprovação de viabilidade baseadas no mesmo conhecimento científico atual disseminado.
- Por fim, não se pode esperar que todos os possíveis leitores de uma pesquisa científica possuam total conhecimento de todos os aspectos envolvidos no tema e na pesquisa. Assim, estas informações devem ser explicitadas no texto da pesquisa.

A pesquisa bibliográfica está presente em todo o desenvolvimento da pesquisa, e é normal que seja realizada diversas vezes. Não se trata de repetição da pesquisa devido a erros, mas sim de continuação e direcionamento da própria pesquisa.

No início de uma pesquisa, ela é realizada para aquisição do conhecimento relativo ao tema que se pretende desenvolver, pois na maioria das vezes o conhecimento que é passado em sala de aula é insuficiente como base para uma pesquisa. É o aprofundamento necessário para que o pesquisador

tome conhecimento dos aspectos que podem ser abordados na pesquisa e que o habilitem a discutir o assunto com pesquisadores mais experientes. Para efeito didático, vamos chamá-la de pesquisa bibliográfica 1 (P_1).

Este tipo de pesquisa bibliográfica (P_1), direcionada à busca de conhecimento geral, é comumente realizada sem a aplicação de um método específico, podendo ser executada pelo pesquisador com base em literatura sugerida, pesquisas livres de artigos, indicações de outros pesquisadores (embora a utilização de um método sempre ajude). A pesquisa bibliográfica inicial conduz ao refinamento e delineamento do tema escolhido.

A seguir, com o delineamento do tema, surge a necessidade de formular o problema de pesquisa. E, para isto, o pesquisador precisa direcionar a pesquisa bibliográfica para aspectos específicos do tema, aspectos que podem conduzir a questões ainda não resolvidas pela comunidade acadêmica. Novamente, para efeito didático, vamos chamá-la de pesquisa bibliográfica 2 (P_2). É comum o pesquisador não diferenciar esse tipo de pesquisa da anterior (P_1), cujo objetivo principal é a busca de conhecimento geral. É altamente recomendável que a pesquisa (P_2) seja orientada por um método de revisão sistemática de literatura (os métodos de revisão sistemática de literatura e suas vantagens serão abordados a seguir).

A adoção de um método de revisão sistemática para a pesquisa (P_2) permite buscas mais precisas que resultarão em um menor volume de material a ser analisado. Também, como se trata de uma busca por informações que permitirão a formulação da pergunta de pesquisa, seguir um método já reconhecido como válido pela comunidade acadêmica é sempre um bom caminho. O uso de um método permite o registro das etapas que conduziram à pergunta de pesquisa e permite a

validação da própria pergunta de pesquisa como uma questão ainda não respondida. Isso isenta o pesquisador de futuros questionamentos sobre “direcionamento de pesquisa”.

Neste ponto temos a base da pesquisa científica: a pergunta de pesquisa. A pesquisa bibliográfica (P_2) que auxiliou em sua formulação certamente levantou algumas hipóteses prováveis para a sua resposta. Mas será que não existem outras hipóteses mais interessantes para serem desenvolvidas? Com a pergunta de pesquisa formulada, a pesquisa bibliográfica pode ser mais delimitada ainda, visando à busca de trabalhos específicos que abordaram a questão escolhida em busca das soluções propostas e suas conclusões. Vamos chamar de pesquisa bibliográfica 3 (P_3). Da mesma forma que a anterior (P_2), essa pesquisa (P_3) também deve seguir um método e pelas mesmas razões, pois se destina a identificar as hipóteses ainda não testadas e os procedimentos (que também compõem um método) pelos quais a pergunta de pesquisa possa ser respondida.

Durante a execução da pesquisa podem surgir outras oportunidades para novas pesquisas bibliográficas (P_N) para solução de problemas característicos do próprio ato de pesquisar, uma vez que o objetivo da pesquisa é testar novas soluções para problemas já identificados (com algum tipo de solução proposta) ou soluções para problemas ainda não resolvidos (ainda sem solução). Estas oportunidades não podem ser desprezadas, pois favorecem a aquisição de novos conhecimentos.

Enfim, a pesquisa bibliográfica é a base da pesquisa científica. Pesquise sempre. Para facilitar o ato de executar uma pesquisa bibliográfica, vamos primeiro entender os conceitos que envolvem a revisão sistemática de literatura e, depois, apresentar seus principais métodos.

8.1 Revisão sistemática de literatura

Avaliar ou revisar um trabalho científico é um processo pedagógico no qual o avaliador se propõe a realizar uma revisão crítica de um manuscrito, esperando que suas considerações e sugestões sejam úteis aos autores, à comunidade científica e à sociedade em geral.

Já o termo Revisão Sistemática da Literatura, apesar de amplamente utilizado na literatura, possui as mais variadas definições, pelo que, quando de seu uso, é recomendável que o pesquisador as explicita, para esclarecer o entendimento que lhe será dado.

Como exemplo, apresenta-se uma definição teórica de Análise Sistemática da Literatura como o processo de, a partir de um conceito (protocolo) estabelecido pelo pesquisador, avaliar o grau (medida, estágio, alcance) de atendimento de cada uma das partes constituintes do mesmo, no manuscrito e/ou portfólio que está sendo pesquisado.

Já uma definição operacional de Análise Sistemática de Literatura, como a proposta pelo ProKnow-C, é de um processo utilizado pelo pesquisador, para analisar, individual e coletivamente, os artigos de um portfólio bibliográfico reconhecido como representativo de um tema, valendo-se de uma visão de mundo (conceito, protocolo) que em sua definição esclareça as áreas de conhecimento (lentes) que a explicam e informe, para cada dessas lentes, sua fronteira de conhecimento, e, a partir dos parâmetros estabelecidos para cada lente, examine cada manuscrito para evidenciar o grau de atualidade e assertividade de cada um, e assim identificar as oportunidades para exaltar ou contribuir, individualmente e coletivamente, para o conhecimento científico deste tema para os autores, a comunidade científica e a sociedade em geral.

As revisões sistemáticas são classificadas quanto ao processo de pesquisa como pesquisas secundárias, visto que têm nos artigos científicos sua principal sua fonte de dados, ou seja, relatam contextos associados a resultados de outras pesquisas. Também denominadas revisões sistemáticas da literatura, estudos de revisão sistemática, revisão bibliográfica sistemática, as revisões sistemáticas são estudos que usam métodos sistemáticos para identificar, selecionar e avaliar criticamente estudos científicos relevantes sobre uma questão claramente formulada.

As origens do conceito de revisão sistemática provêm da área de saúde, devido à constante atualização e renovação dos conhecimentos pertinentes à área, o que a torna extremamente dinâmica. Era necessário um protocolo passível de replicação para a busca das fundamentações mais atuais sobre eficácia de tratamentos, medicamentos e recomendações. Acredito que, devido à nossa conjuntura atual (2020), não sejam necessárias mais evidências da necessidade de tal protocolo.

A revisão sistemática é tratada como uma investigação científica sobre outros estudos científicos relevantes que estejam relacionados a um determinado tópico ou tema, representado por um problema de pesquisa. A sistematização que caracteriza este tipo de pesquisa visa obter uma revisão mais crítica e abrangente da literatura e evitar vieses que ocorriam em uma revisão não sistemática.

A revisão sistemática é um método rigoroso proposto para: identificar os estudos pertinentes ao problema em questão, aplicando métodos explícitos e sistematizados de busca; avaliar a qualidade e validade dos estudos identificados, assim como sua aplicabilidade no contexto representado pelo pro-

blema, selecionar os estudos que contribuirão como soluções prováveis para o problema; e disponibilizar a síntese das informações, visando à construção de hipóteses de pesquisa.

A revisão sistemática deve ter cada um de seus passos e critérios adotados registrados, de forma a ser explícita, passível de reprodução e conferência por outros pesquisadores, a fim de minimizar o viés e outorgar consistência e qualidade ao método.

Na revisão sistemática, a síntese das informações obtidas pode ser descritiva ou por metanálise. A metanálise é uma técnica estatística desenvolvida para a integração de resultados de dois ou mais estudos independentes sobre uma mesma questão de pesquisa, combinando seus resultados em uma ou mais medidas que os resumem. É aplicada quando os resultados dos estudos obtidos são quantitativos.

Apesar de serem consideradas como o nível mais alto da evidência científica, as revisões sistemáticas requerem critérios precisos para a avaliação do conteúdo identificado e métodos que avaliem a qualidade das publicações, evitando ou minimizando o “viés de publicação” ¹¹.

Existem diversos métodos que podem ser adotados para a execução de uma revisão sistemática. Dentre eles, podemos citar: (i) Integrative Review (IR); (ii) Systematic Mapping Studies (SMS); (iii) Knowledge Development Process – Constructivist (ProKnow-C); e (iv) outros métodos simplesmente chamados de Revisão Sistemática de Literatura (RSL). Todos

11 Viés de publicação é a tendência de publicações científicas com evidências positivas terem maior probabilidade de serem publicadas do que publicações com evidências negativas, tornando tendenciosos os resultados disponíveis para análise.

esses métodos apresentam diferenças entre si, mas se enquadram em um mesmo modelo geral, que estabelece, a rigor, as seguintes etapas:

- Planejamento da pesquisa
- Elaboração da pergunta de pesquisa
- Busca na literatura
- Seleção dos artigos
- Extração dos dados (artigos)
- Avaliação da qualidade metodológica
- Síntese dos dados (metanálise)
- Redação e publicação dos resultados

A seguir, detalharemos sucintamente cada uma dessas etapas.

8.1.1 Planejamento da pesquisa

Esta etapa aborda o planejamento de todas as etapas posteriores. Nela são definidos e registrados as bases e princípios para a elaboração da pergunta de pesquisa, os critérios para a busca na literatura, os critérios de inclusão e exclusão de artigos a serem adotados para a seleção, para a extração dos dados, para avaliação da qualidade metodológica dos artigos e síntese dos resultados.

As etapas seguintes associam-se mais à execução da pesquisa, mas nesta etapa são expostos detalhes relativos aos itens que devem ser considerados durante o desenvolvimento da pesquisa. É comum a necessidade de rever o planeja-

mento (alterar critérios de busca, critérios para inclusão ou exclusão dos artigos, por exemplo) em função dos resultados obtidos na etapa. A recursividade do processo visa ao ajuste dos critérios de forma a obter os resultados mais precisos possíveis em função dos objetivos da pesquisa.

Todas as etapas e os critérios adotados neste planejamento devem ser documentados, uma vez que a revisão sistemática deve ser explícita, passível de reprodução e conferência.

8.1.2 Elaboração da pergunta de pesquisa

Assim como qualquer outra investigação científica, uma revisão sistemática, para ser bem-sucedida, requer uma pergunta ou questão bem formulada e clara. Uma pergunta de pesquisa, criada para investigar a relação entre dois ou mais elementos, é composta por diversos componentes ou eixos de pesquisa. A primeira formulação idealizada para a construção de uma pergunta de pesquisa que oriente uma revisão sistemática tem origem na Medicina Baseada em Evidências (MBE), posteriormente denominada Prática Baseada em Evidências (PBE)¹².

A PBE propõe que os problemas clínicos que surgem na prática assistencial, de ensino ou pesquisa, sejam decompostos e organizados de acordo com a estratégia cujo anagrama é PICO. PICO representa um acrônimo para Paciente, Intervenção, Comparação e “*Outcomes*” (desfecho). Os termos, associados à área médica, podem ser adaptados para outras áreas e têm o objetivo de transformar a pergunta de pesquisa

12 O movimento da PBE teve origem simultânea na *McMaster University* (Ontário, Canadá) e na *University of York* (Reino Unido)

em termos delimitados que a pesquisa deve buscar. A seguir, dois exemplos são apresentados, e a aplicação do anagrama PICO é mostrada nas Tabela 1 e Tabela 2.

Pergunta de pesquisa: Qual a segurança da dipirona no tratamento de pacientes com dengue?

Descrição	Abreviatura	Componentes da pergunta
Paciente ou População	P	Pacientes com dengue
Intervenção	I	Dipirona
Comparação	C	Outros antipiréticos
Desfecho	O	Reações adversas

Tabela 1 - Aplicação do anagrama PICO – Primeira pergunta

Pergunta de pesquisa: Os modelos de gestão de risco usados pela construção civil seguem os princípios e diretrizes da ABNT NBR 31000?

Descrição	Abreviatura	Componentes da pergunta
Paciente ou População	P	Construção Civil
Intervenção	I	Modelos de Gestão de Risco
Comparação	C	Diretrizes ABNT NBR 31000
Desfecho	O	Inconsistências

Tabela 2 - Aplicação do Anagrama PICO – Segunda Pergunta

O uso do anagrama PICO é uma técnica de decomposição da pergunta de pesquisa em termos de busca que irão orientar a busca na literatura. Como dito, o anagrama foi desenvol-

vido para a área médica, e é tão bom quanto qualquer outra técnica que possibilite identificar os termos de busca mais adequados para a busca.

A busca na literatura é orientada pela aplicação de termos de busca (palavras-chave) nos tópicos disponibilizados pela base de dados para efetivação da pesquisa. Comumente, os tópicos representam: título, resumo, palavras-chave, autores, filiações, e outros, sendo os três primeiros mais utilizados.

Assim, os termos escolhidos que definem a pergunta de pesquisa serão objeto de busca no título, no resumo e nas palavras-chave dos trabalhos científicos armazenados na base de dados escolhida. Esse processo de busca necessita de refinamento. Nem sempre a primeira escolha dos termos de busca resulta em bons resultados. Algumas regras para o refinamento podem ajudar neste processo:

Analise o resultado em termos de adequação à pergunta de pesquisa. A ordenação padrão do resultado dada pela própria base de dados é por relevância, mas pode ser usada inicialmente para esta avaliação. As primeiras páginas trarão o que o mecanismo de busca da base considera como mais relevante em função de adequação aos termos de busca. Se estes artigos não estiverem alinhados à sua pergunta de pesquisa, é provável que os termos usados não sejam os mais adequados.

Analise o resultado em termos de quantidade de artigos. É uma análise difícil, pois não se tem ideia do retorno ideal. Mas uma grande quantidade de artigos pode indicar termos de busca muito abrangentes. Restringi-los, usando termos mais específicos, pode direcionar melhor a pesquisa. Uma pequena quantidade de artigos pode indicar um cruzamento de termos indevido ou conflitantes (como eficiência e prejuízo), ou

ainda termos muito específicos que podem não constar dos locais de busca (título, resumo e palavras-chave). Revise os termos de busca sempre.

8.1.3 Busca na literatura

A pesquisa na literatura envolve os seguintes aspectos: onde pesquisar, o que pesquisar, quando pesquisar. O onde pesquisar aborda a seleção das bases de dados que serão acessadas para a pesquisa. O que pesquisar remete ao objeto da pesquisa, o tipo de documento desejado. Podem ser artigos, artigos de revisão, livros, artigos de congressos, dentre outros. O quando buscar refere-se à faixa temporal que delimita a busca.

Cada um destes aspectos deve ser definido pelo pesquisador de acordo com as características desejadas para a pesquisa e registrado para que o processo de pesquisa fique documentado e possa ser replicado por outros pesquisadores.

Onde pesquisar: A primeira indicação remete ao Portal de Periódicos da CAPES. Não para a pesquisa em si, mas para identificar as bases mais alinhadas com o tema de pesquisa. Por exemplo, uma busca no Portal de Periódicos da CAPES indica a existência de 44 bases de dados, associadas à área de Engenharia, que disponibilizam textos completos. Além disto, estas bases de dados fornecem recursos avançados para a filtragem dos artigos e textos resultantes da busca, como, por exemplo, as bases da Elsevier (scopus, sciencedirect) e da Clarivate Analytics (web of science).

Obviamente, o onde pesquisar está associado ao tipo de busca. Uma pesquisa inicial, para fundamentação do conhecimento sobre um determinado tema, pode incluir livros, que representam o conhecimento já estabelecido, já consolidado

e aceito por toda a comunidade científica, textos disponibilizados na internet, relatórios técnicos, normas ou qualquer outra fonte de informação. As pesquisas subsequentes, para busca de questões específicas, devem ser direcionadas para textos mais técnicos, como artigos científicos.

Os artigos representam o conhecimento mais recente, fruto de pesquisas científicas, e os periódicos que os publicam normalmente os submetem a avaliação cega e isenta, sendo a grande maioria deles disponibilizada de forma gratuita via acesso institucional¹³.

Identifique as bases de dados mais alinhadas ao seu tema de pesquisa, selecione as bases que oferecem um maior retorno de artigos, valide esta seleção com pesquisadores mais experientes (seu prof. Orientador, por exemplo) e defina um conjunto de bases de dados onde a pesquisa será realizada.

O que pesquisar: Como citado anteriormente, livros representam o conhecimento fundamentado, e artigos científicos representam a vanguarda do conhecimento, que está sendo estabelecida por meio de pesquisas. Assim, o tipo de documento objeto da pesquisa está vinculado ao tipo de conhecimento que é buscado por meio da pesquisa. Dentre os tipos de documentos que podem ser pesquisados, temos:

- Artigos de revisão
- Artigos de pesquisa
- Enciclopédias
- Capítulos de livros
- Resumos de conferências
- Resenhas de livros

13 A CAPES mantém convênio com a maior parte das bases de dados, incluindo Elsevier e Clarivate Analytics, para acesso institucional gratuito.

- Relatos de casos
- Informações de conferências
- Correspondências
- Artigos de dados
- Discussões editoriais
- Erratas
- Exames
- Mini avaliações
- Notícias
- Relatórios de patentes
- Diretrizes práticas
- Revisões de produtos
- Estudos de replicação
- Comunicações breves
- Publicações de *software*
- Artigos em vídeo

Quando buscar: Qual o período de tempo mais adequado para delimitar a busca de artigos? A resposta está diretamente vinculada ao tema e à forma como o conhecimento relativo a este tema evolui no tempo. Algumas áreas apresentam evolução rápida do conhecimento, outras, uma evolução mais lenta. Ciências da Saúde e Ciência da Computação são duas áreas que apresentam uma evolução constante e rápida. O conhecimento de 10 anos atrás pode não ser mais útil como base teórica de pesquisas atuais. Então, é recomendável usar uma faixa temporal mais restrita, como três ou cinco anos. Para outras áreas, onde a evolução do conhecimento é mais lenta, como Engenharias e Ciências Humanas, uma faixa temporal mais ampla (de cinco a dez anos) pode produzir melhores resultados.

Mas não há uma regra exata, e a faixa temporal mais adequada também está vinculada ao tema da pesquisa. Mesmo dentro das áreas de Engenharia e Ciências Humanas, há te-

mas específicos que podem possuir uma evolução mais rápida, assim como alguns temas de Saúde e Ciências da Computação podem evoluir lentamente. Se a primeira tentativa de definir uma faixa temporal não der bons resultados, altere a faixa temporal e tente novamente.

8.1.4 Seleção dos artigos

A seleção dos artigos representa o processo de aplicar os critérios definidos anteriormente nas bases de dados e selecionar, dentre os artigos resultantes, os que estiverem alinhados com o objetivo da pesquisa. O processo é simples, mas existem pelo menos duas formas de implementá-lo. Podemos executar a pesquisa por meio da interface do Periódico Capes ou diretamente na base de dados. A maioria dos pesquisadores sugere o acesso direto as bases (coleções) de dados, partindo do acesso remoto via CAFE¹⁴.

Acredito que o principal motivo seja o mostrado a seguir. Vamos exemplificar o processo com duas pesquisas, realizadas com os mesmos critérios, uma na base de Periódicos CAPES e outra na diretamente na base ScienceDirect¹⁵. A Tabela 3 exibe os critérios usados em ambas as buscas.

Termos de busca	<i>"systematic review" AND literature</i>
Bases	ScienceDirect
Acesso	Periódicos CAPES e acesso direto
Faixa temporal	10 anos (2010 a 2020)
Tipo de documento	artigos

Tabela 3 - Critérios de acesso as bases de dados

14 Comunidade Acadêmica Federada.

15 Processo executado em 10/07/2020 nos sites <http://www-periodicos-capes-gov-br> e <https://www-sciencedirect.com> com acesso remoto via CAFE.

A primeira pesquisa, realizada via Periódicos CAPES e direcionada para filtrar apenas os artigos fornecidos pela base ScienceDirect, é ilustrada na Figura 4, e a segunda pesquisa, realizada diretamente no *site* da base ScienceDirect (acesso remoto café), é ilustrada na Figura 5.

Em ambas as figuras, os critérios de busca são marcados por elipses vermelhas, e o uso dos mesmos termos pode ser conferido. A quantidade de artigos retornada nas pesquisas foi diferente (19.574 via Periódicos CAPES e 49.272 com via ScienceDirect), assim como o resultado da ordenação por relevância, para os quais não se encontram explicações. Supõe-se que o Periódico CAPES seja usado como interface para o *site* nativo da base (ScienceDirect), ou seja, os termos de busca são transferidos para o *site* nativo e o resultado da busca retornado para o Periódico CAPES, não devendo, desta forma, haver diferenças entre as duas pesquisas.

A mesma pesquisa foi realizada na base Scopus, com um retorno de artigos (33.118 artigos) próximo ao da ScienceDirect, como mostrado na Figura 6.

A primeira parte do processo de seleção é a busca pelos artigos, com o uso dos critérios definidos, como mostrado anteriormente. A segunda parte é a seleção dos artigos propriamente dita, e pode ser realizada em duas fases. A primeira, que podemos chamar de eliminação de artigos não afins, pode ser executada com o uso dos filtros disponibilizados pelas bases de dados.

O acesso direto às bases de dados oferece facilidades para filtragem dos resultados, como os filtros mostrados na Figura 7, disponibilizados pelo *site* da base Scopus. Qualquer um dos critérios listados pode ser usado como auxiliar para uma filtragem primária dos resultados. Sugere-se usar critérios de exclusão, ou seja, usar os filtros para excluir itens que

The screenshot displays the 'Buscar Assunto' (Search Topic) page on the CAPES Periódicos website. The interface includes a sidebar with navigation links, a main search area with filters, and a results section.

Search Filters:

- Search Term:** 'systematic review' AND literature (circled in red)
- Date of Publication:** Últimos 10 anos (circled in red)
- Type of Material:** Artigos (circled in red)
- Language:** Qualquer idioma
- Date Range:** Data Inicial: 01/01/2010; Data Final: 31/12/2020

Buttons: Buscar, Clear, Busca simples

Results:

- Resultados de 1 - 10 para **19.574** para Portal de Periódicos (circled in red)
- Mostrar somente Periódicos revisados por pares (19.386)
- Refinado por: coleção: ScienceDirect (Elsevier) x (circled in red)
- Ordenado por: Relevância
- Pagination: 1 2 3 4 5 +

Sidebar:

- BUSCA**
 - Buscar assunto
 - Buscar periódico
 - Buscar livro
 - Buscar base
- INSTITUCIONAL**
 - Histórico
 - Missão e objetivos
 - Quem participa
 - Documentos
- ACERVO**

Figura 4 - Pesquisa via Periódicos CAPES

The screenshot displays the ScienceDirect search interface. At the top left is the ScienceDirect logo. To its right are links for 'Journals & Books', a help icon, and buttons for 'Register' and 'Sign in'. A CAPES logo is in the top right corner. The search bar contains the query 'Find articles with these terms "systematic review" AND literature'. Below the search bar, filters for 'Year: 2010-2020' and 'Advanced search' are visible. The results section shows '49,272 results' and a 'Set search alert' button. On the left, a 'Refine by:' section includes 'Subscribed journals' and 'Years' (with '2020 (7,062)' selected). The main results area lists two articles, each with a checkbox, a download icon, and options for 'Full text access', 'Download PDF', 'Abstract', and 'Export'. The first article is 'Ensuring the rigor in systematic reviews: Part 1, the overview' by Alexandria Brackett and Janene Baiten. The second article is 'The role of curcumin/curcuminoids during gastric cancer chemotherapy: A systematic review of non-clinical study' by Life Sciences.

ScienceDirect

Journals & Books

Register Sign in

Find articles with these terms

"systematic review" AND literature

Year: 2010-2020 X

Advanced search

49,272 results

Set search alert

Refine by:

Subscribed journals

Years

2020 (7,062)

Download selected articles Export

sorted by relevance | date

Research article Full text access

Ensuring the rigor in systematic reviews: Part 1, the overview

Heart & Lung, In press, corrected proof, Available online 10 June 2020

Alexandria Brackett, Janene Baiten

Download PDF Abstract Export

Research article Full text access

The role of curcumin/curcuminoids during gastric cancer chemotherapy: A systematic review of non-clinical study

Life Sciences, In press, journal pre-proof, Available online 4 July 2020, Article 118051

Figura 5 - Pesquisa via site da base ScienceDirect

Scopus

Search Sources Lists SciVal

38,118 document results

TITLE-ABS-KEY ("systematic review" AND literature) AND DOCTYPE (ar) AND PUBYEAR > 2009 AND PUBYEAR < 2021

Edit Save Set alert Set feed

Search within results...

Refine results

Limit to Exclude

Access type

Open Access (14,945)

Other (23,173)

Year

Documents Secondary documents Patents View Mendeley Data (10560)

Analyze search results Show all abstracts Sort on: Relevance

All Export Download View citation overview View cited by Add to List

	Document title	Authors	Year	Source	Cited by
1	Méta-analyse en médecine: the first book on systematic reviews in medicine Open Access	Jenicek, M.	2015	Journal of the Royal Society of Medicine 108(1), pp.28-31	1

Capes-BR View at Publisher Related documents

Figura 6 - Pesquisa via site da base Scopus

com certeza não estão associados aos objetivos da pesquisa. Por exemplo, se o tema está vinculado a processos construtivos de pontes suspensas (Engenharias, Engenharia Civil), podemos com certeza excluir artigos de periódicos das áreas de medicina, psicologia, agricultura, neurociências e outras, conforme mostrado na Figura 8.

Com este procedimento simples, podemos diminuir consideravelmente a quantidade de artigos a serem analisados e selecionados na fase seguinte, a seleção dos artigos alinhados com o tema ou pergunta de pesquisa.

Caso estes recursos sejam utilizados como método auxiliar para a seleção dos artigos, os procedimentos adotados devem ser registrados para tornar a pesquisa passível de replicação.

A fase seguinte é a seleção dos artigos alinhados com o tema ou pergunta de pesquisa. O método de revisão sistemática estabelece que o pesquisador deve explicitar claramente os critérios definidos e utilizados para a seleção, tanto os critérios de exclusão quanto os critérios de inclusão.

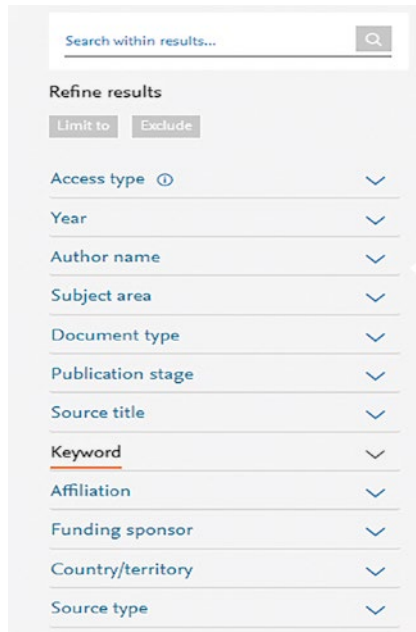


Figura 7 - Filtros disponibilizados pelo site da base Scopus

Filter by subject area

Filter: [# of results](#) ☐ X

☒ Medicine (29,132) >	☐ Business, Management and Accounting (4,058) >	☐ Energy (1,010) >	☐ Mathematics (153) >
☒ Biochemistry, Genetics and Molecular Biology (2,875) >	☒ Immunology and Microbiology (925) >	☐ Chemical Engineering (896) >	☐ Earth and Planetary Sciences (146) >
☒ Social Sciences (2,404) >	☒ Dentistry (1,863) >	☐ Earth and Planetary Sciences (82) >	☒ Chemistry (81) >
☒ Nursing (1,755) >	☐ Engineering (853) >	☐ Materials Science (74) >	☐ Physics and Astronomy (15) >
☒ Psychology (1,419) >	☐ Environmental Science (703) >	☒ Undefined (354) >	
☒ Agricultural and Biological Sciences (1,320) >	☐ Computer Science (503) >		
☒ Neuroscience (1,276) >	☒ Arts and Humanities (249) >		
☒ Health Professions (1,252) >	☐ Economics, Econometrics and Finance (154) >		
☒ Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics	☒ Veterinary		
☐ Multidisciplinary			

[Limit to](#) [Exclude](#)

Figura 8 - Exclusão de áreas não afins – Detalhamento do filtro “Subject área” disponibilizado no site da base Scopus

A grande maioria dos métodos de revisão sistemática deixa a cargo do pesquisador definir os critérios de exclusão ou inclusão dos artigos (a exceção do ProKnow-C, a ser visto mais adiante). Alguns autores recomendam que a seleção dos artigos seja realizada por dois pesquisadores, de forma independente e cega, seguindo rigorosamente os critérios previamente estabelecidos. E que, quando o título e resumo não forem suficientes para a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão previamente definidos, o artigo deve ser lido na íntegra, para evitar que estudos importantes fiquem fora da revisão sistemática.

Outros autores recomendam que um revisor refaça a etapa de seleção dos artigos. A principal dificuldade deste processo é o domínio, por parte do revisor, do repertório teórico necessário ao reconhecimento dos aspectos relevantes e das diversas metodologias que podem estar envolvidas no conjunto de artigos selecionados.

Considerando o exposto, a interpretação literal do processo indica que a seleção (aplicação dos critérios de inclusão e exclusão de artigos) deve ser realizada durante o processo de busca. Isto pode ser trabalhoso, demorado e complexo, pois a página de consulta fornecida pela ferramenta dos *sites* das bases de dados é dinâmica e pode haver problemas para continuação do processo quando o retorno gera muitos artigos para análise, impossibilitando que a seleção seja realizada como uma tarefa contínua.

Há autores que sugerem que a etapa de seleção seja realizada depois da etapa de extração de todos os artigos, após a seleção primária (uso de filtros disponibilizados pela base), quando o conjunto de artigos oriundos de todas as bases estiverem reunidos, preferencialmente com o uso de um *software* de apoio. Abordaremos este assunto novamente.

8.1.5 Extração dos artigos

Talvez a etapa mais simples de todo o processo, pois, uma vez identificado que um determinado artigo está totalmente alinhado com os objetivos da pesquisa (pergunta de pesquisa), basta obtê-lo na íntegra e registrar suas informações, como: autor, data de publicação, tipo de estudo, características da amostra, exposição ou intervenção, entre outros aspectos. A maior questão nesta etapa refere-se à forma de registro destas informações de maneira a facilitar sua recuperação posterior. Este processo também é chamado de catalogação ou fichamento.

Muitos autores recomendam que este processo seja realizado com o auxílio de *softwares* específicos como o Endnote¹⁶ e o Mendeley¹⁷, visto que fornecem recursos avançados para a importação, catalogação e recuperação de informações, fornecendo, inclusive, acesso ao texto integral do texto científico quando disponível na base de dados.

Existem outros *softwares* gerenciadores de referências, tais como BibTex, RefWorks e Medlars, e as vantagens do uso desses *softwares* para o gerenciamento de referências e textos científicos completos serão abordadas em outro tópico.

As próximas três etapas referem-se à avaliação do conteúdo do trabalho científico, ou seja, a análise crítica do método empregado, a metanálise ou a integração dos resultados por meio de técnicas estatísticas, e a avaliação da qualidade das evidências, que representa a relação de força entre causa e efeito apresentada no estudo.

16 EndNote – Gerenciador de Referências, Clarivate Analytics, Web of Science Group – www.endnote.com

17 Mendeley – Gerenciador de Referências, Elsevier – www.mendeley.com

A aplicação dessas etapas está vinculada aos objetivos da pesquisa e aos resultados (quantitativos) apresentados pelos estudos identificados. Muitas revisões sistemáticas optam por uma síntese narrativa, onde os estudos são agrupados segundo lentes de pesquisa que representam os critérios de avaliação pelos quais a revisão sistemática é realizada.

8.1.6 Avaliação da qualidade metodológica

A confiabilidade dos resultados apresentados por uma pesquisa está associada à metodologia ou método que foi empregado para a obtenção desses resultados. Em estudos clínicos, controle, randomização e estudos duplo-cego¹⁸ são requisitos para a confiabilidade dos resultados. Em experimentos de ciências exatas, além do controle e randomização, é importante analisar a consistência do método (procedimento adotado) e a forma pela qual os resultados obtidos são analisados (comparações estatísticas com valores de referência ou com resultados de outras pesquisas).

Estudos cuja qualidade metodológica seja questionável não devem ser considerados para os resultados da revisão sistemática.

18 Os estudos clínicos podem ser do tipo: não-cego, no qual o médico e o paciente sabem em que grupo estão; simples-cego, no qual o médico sabe em que grupo o paciente está, mas o paciente não sabe; e duplo-cego, no qual nem um nem outro sabem em que grupo estão. Já o grupo define o tipo de tratamento a ser aplicado.

8.1.7 Síntese dos dados (metanálise)

A metanálise consiste no uso de técnicas estatísticas para sintetizar os dados de diversos estudos numa única estimativa quantitativa, ou seja, os resultados dos estudos independentes são combinados e sintetizados de modo a produzir uma única estimativa ou índice que caracterize o efeito de uma intervenção. É comum que revisões sistemáticas de literatura que contêm também metanálises sejam chamadas, simplesmente, de “metanálises”. As metanálises analisam os resultados numéricos de todos os estudos incluídos em conjunto, como se fossem um único estudo com enorme amostra de casos para estudo.

Assim, podemos dizer que as metanálises são aplicáveis apenas quando a(s) lente(s) de pesquisa (critérios de avaliação da literatura definidos para a revisão sistemática) referem-se a aspectos quantitativos, que podem ser reunidos em uma ou mais medidas. Em outros casos, a síntese narrativa (análise descritiva) pode ser a mais indicada para descrever os resultados da revisão sistemática.

8.1.8 Avaliação da qualidade das evidências

A avaliação da qualidade das evidências deve levar em conta as características da contribuição individual de cada estudo para o resultado final. Este efeito pode ser calculado com o uso da metanálise. De forma geral, a qualidade da evidência reflete o nível de confiabilidade do resultado apresentado.

Se a revisão sistemática apresenta um resultado classificado de alto nível de confiabilidade, indicando uma qualidade alta, podemos entender que pesquisas futuras dificilmente modificarão as conclusões apresentadas; ao passo que em

um nível de confiabilidade baixo, indicando qualidade baixa, provavelmente as conclusões apresentadas serão contestadas por novos estudos publicados.

8.1.9 Redação e publicação dos resultados

A pesquisa científica exige divulgação. Uma pesquisa não divulgada significa desperdício de tempo, recursos e conhecimento. Tudo o que foi investido na pesquisa, o tempo do pesquisador e das pessoas envolvidas, os recursos materiais e financeiros gastos, tudo isto pode ser perdido se o conhecimento gerado pela pesquisa não alcançar a comunidade acadêmica, onde este conhecimento pode ser difundido, questionado e aprimorado.

Em pesquisa científica, divulgação significa publicação, e, portanto, a pesquisa deve ser publicada. Existem regras para publicação, regras que exigem uma apresentação clara e precisa do método (daí a importância da documentação de todos os passos da revisão sistemática), dos resultados e da relevância desses resultados em comparação ou complementação a outras pesquisas.

Como regra geral, a publicação da pesquisa deve expor a justificativa de revisão, pergunta de pesquisa, objetivos, critérios de seleção das bases de dados, critérios de seleção e inclusão dos estudos, descrição dos critérios e método de extração dos dados, análise dos dados e conclusões.

9

*KNOWLEDGE DEVELOPMENT
PROCESS – CONSTRUCTIVIST*

O ProKnow-C (*Knowledge Development Process – Constructivist*) foi desenvolvido pelo Laboratório de Metodologias Multicritério em Apoio à Decisão (LabMCDA), um grupo de estudos de pesquisadores vinculados ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção da Universidade Federal da Santa Catarina (Brasil)¹⁹.

O *ProKnow-C*, bem como outras abordagens para revisão sistemática de literatura, como o *Systematic Literature Review* (SLR), é baseado na definição das delimitações amostrais (bases, palavras-chave, corte temporal, filtros e/ou critérios para inclusão ou exclusão de trabalhos), construídas a partir do conhecimento do pesquisador e/ou de publicações claramente identificadas com o estado da arte do tema pesquisado.

Além disto, como qualquer abordagem para estudos sistemáticos da literatura, o *ProKnow-C* apresenta um retorno condizente com o estágio de maturação do tema na literatura.

19 Para mais informações, consulte: <http://www.eps.ufsc.br/labmcda/>.

tura primária. Quanto mais maduro o tema abordado, maior será o retorno apresentado em termos de artigos selecionados e, da mesma forma, quanto mais recente, menor o retorno obtido.

Outro aspecto a ser considerado é que, quanto mais rigorosos forem os critérios de seleção, mais restritos os resultados da revisão poderão ser, uma vez que haverá pouca evidência para permitir que a pergunta de pesquisa possa ser respondida. Também deve ser considerado que, muitas vezes, a falta de evidências pode ser tomada como indicativo da falta de estudos primários sobre o tema em questão, comprovando a necessidade de um maior aprofundamento (ineditismo do tema).

Adotado em revisões sistemáticas de literatura, o *ProKnow-C* apresenta aplicações recentes em diversos campos de pesquisa, tais como Gestão Pública²⁰, Evidenciação Ambiental²¹, Construção Civil²², Gestão da Governança²³, Gestão de Riscos²⁴, Gestão da Retenção do Conhecimento²⁵, dentre outras²⁶, e seu alvo de busca principal são os artigos científicos publicados.

20 ENSSLIN; ENSSLIN *et al.* (2013); VALMORBIDA; ENSSLIN *et al.* (2014); VALMORBIDA e ENSSLIN (2016); SILVA, ALBERTON *et al.* (2018)

21 ROSA; ENSSLIN *et al.* (2010); CHAVES, DE FREITAS *et al.* (2013)

22 AZEVEDO, OLIVEIRA LACERDA *et al.* (2013); AZEVEDO; ENSSLIN *et al.* (2014); ENSSLIN; ENSSLIN *et al.* (2015); REAL, MAIA *et al.* (2017); SALLES, BATISTA *et al.* (2017); DOS SANTOS e AZEVEDO (2018); GOMES; POGGIALI *et al.* (2019)

23 ENSSLIN, R. *et al.* (2017)

24 AZEVEDO (2013); GARCIA (2019)

25 ENSSLIN, CARNEIRO MUSSI *et al.* (2020)

26 BORTOLUZZI; ENSSLIN *et al.* (2010); TASCA, J. E.; ENSSLIN, L. *et al.* (2010); AFONSO; SOUZA *et al.* (2011); ENSSLIN; ENSSLIN *et al.* (2012); DUTRA, RIPOLL-FELIU *et al.* (2015)

Pesquisador deseja consolidar seu tema de pesquisa e conhecer as publicações mais destacadas e seus parâmetros (artigos, autores, clusters, etc.) bem como evidenciar lacunas de conhecimento

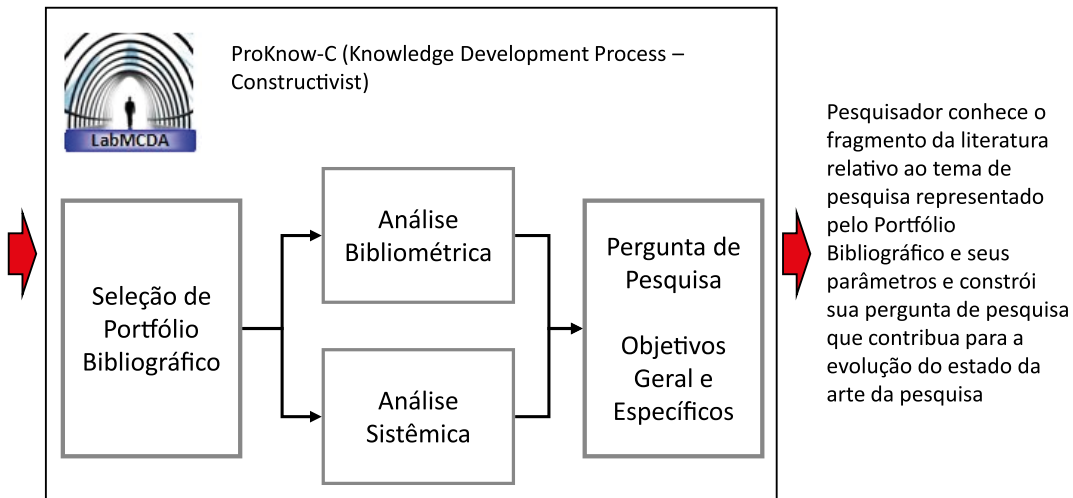


Figura 9 - ProKnow-C em Fluxo de Entradas e Saídas (LEONARDO ENSSLIN, 2020)

Dentre os diversos motivos pelos quais podemos recomendar o uso do ProKnow-C, destaca-se o uso de procedimentos de pesquisa mais abrangentes para a seleção dos artigos, fato que o diferencia dos procedimentos tradicionais nos seguintes termos:

- A etapa de seleção está estruturada de uma forma que permite a verificação e repetição de cada parte do processo;
- Permite a fragmentação do tema da pesquisa em suas áreas de estudo e permite pesquisar todas essas áreas, individualmente e coletivamente, ao mesmo tempo;
- O processo de pesquisa promove a interação com os pesquisadores, fazendo com que estes expandam seu aprendizado e ajustem a direção de busca.

O ProKnow-C tem como trajetória a utilização de uma metodologia com reconhecimento científico que gerou mais de 200 aplicações práticas desenvolvidas nos últimos doze anos, com resultados publicados em periódicos científicos nacionais e internacionais, assim como foi utilizado em mais de 50 trabalhos de conclusão de dissertações e teses.

O *ProKnow-C* constitui uma metodologia de construção do conhecimento e foi estruturado inicialmente para conduzir o pesquisador no processo de refinamento de uma pergunta de pesquisa, identificando e comprovando aspectos que garantam o ineditismo da pesquisa. No entanto, a estruturação oferecida por suas fases e etapas permite seu uso em qualquer tipo de pesquisa bibliográfica. O método é estruturado em quatro etapas, conforme exibido na Figura 10:

- Seleção do portfólio bibliográfico
- Análise bibliométrica
- Análise sistêmica da literatura
- Elaboração dos objetivos da pesquisa

Cada uma dessas etapas é detalhada a seguir.

9.1 Seleção do portfólio bibliográfico

Esta etapa é definida como o processo sistemático para formação de um portfólio bibliográfico sobre um tema de pesquisa, e é composta pelos seguintes passos:

9.1.1 Definições de pesquisa

As definições da pesquisa abrangem as definições iniciais dos critérios de pesquisa, a saber:

Definição dos eixos de pesquisa

O *ProKnow-C* adota um método similar ao anagrama PICO, descrito anteriormente para a revisão sistemática de literatura. O *ProKnow-C* prescreve que o pesquisador identifique quais os eixos de pesquisa dão suporte e base para o tema da pesquisa. Os eixos de pesquisa representam o fracionamento do contexto associado ao tema da pesquisa e a pergunta de pesquisa (caso já esteja formulada) em áreas ou eixos de conhecimento.

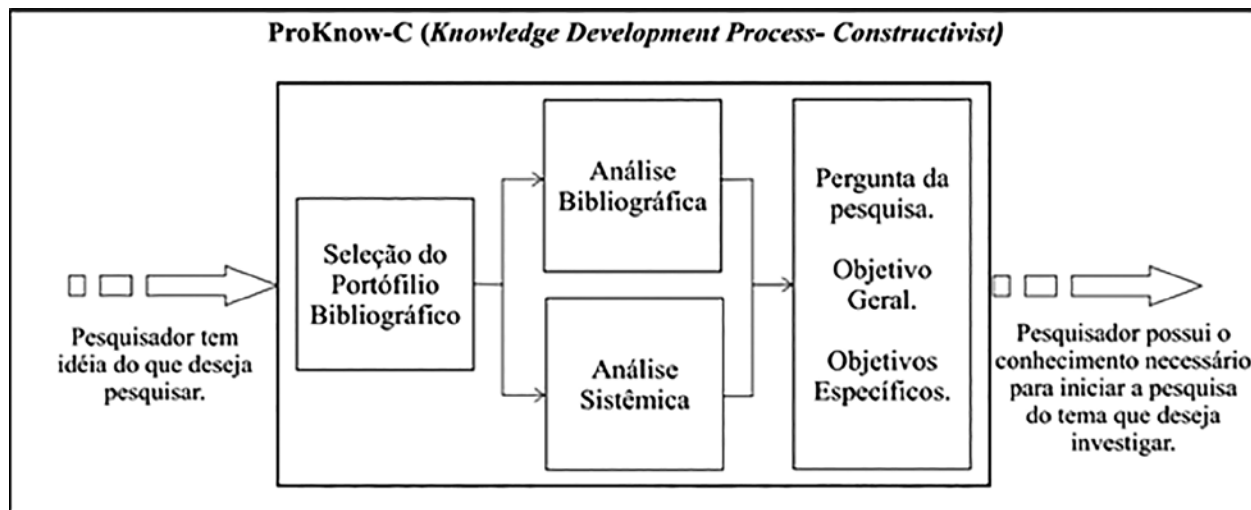


Figura 10 - Etapas do ProKnow-C – Fonte: ENSSLIN, LEONARDO; ENSSLIN, SANDRA ROLIM et al. (2010)

Por exemplo, a pergunta de pesquisa já apresentada “Os modelos de gestão de risco usados pela construção civil seguem os princípios e diretrizes da ABNT NBR 31.000?” pode ser fracionada em pelo menos dois eixos de pesquisa: (i) construção civil; e (ii) modelos de gestão de risco. A norma NBR 31000 não compõe os eixos, pois o objetivo é identificar e resgatar modelos de gestão de risco desenvolvidos para a construção civil e compará-los com os princípios e diretrizes dessa norma. Inserir a NBR 31000 como eixo de pesquisa limitaria o resultado a ser obtido.

Cronologia da pesquisa

A cronologia da pesquisa refere-se à definição do período de tempo que deve limitar a busca pelos artigos científicos. Como citado para a revisão sistemática de literatura, a cronologia é dependente da forma como o conhecimento relativo a este tema evolui no tempo.

Bases de dados

Responsável por definir as bases de dados que serão pesquisadas, pela afinidade dessas bases com o tema de pesquisa.

Palavras-chave da pesquisa

Responsável pela definição das palavras-chave por eixo de pesquisa e a combinação dessas palavras para compor a principal seleção de busca. Juntamente com a identificação dos eixos de pesquisa, é um dos passos mais críticos de qualquer processo de busca na literatura, pois está diretamente vinculado aos resultados que serão obtidos.

Na pesquisa em uma base de dados, o mais comum é que as combinações de palavras-chave sejam buscadas no título, resumo e palavras-chave dos artigos armazenados na base. Assim, a primeira sugestão para a definição das palavras-chave é a identificação dos termos comuns existentes a partir de artigos associados ao tema. Como os títulos, resumos e palavras-chave dos artigos são definidos por seus próprios autores, não há um padrão estabelecido, e pode haver variações nas expressões.

Como exemplo, o Quadro 1 apresenta as palavras-chave definidas para os eixos de pesquisa da pergunta apresentada anteriormente.

PALAVRAS CHAVE		
Eixo: Construção Civil	Eixo: Gerenciamento de Risco	
CONSTRUCTION	RISK	ATTITUDES
		ALLOCATION
		HANDLING
		ASSESSMENT
		ANALYSIS
		MANAGEMENT
		APPRAISAL
		EVALUATION
		MEASUREMENT

Quadro 1 - Palavras chave associadas aos eixos de pesquisa

O quadro nos mostra as variações encontradas (ou sugeridas) para o eixo de pesquisa Gerenciamento de Risco, sendo que a maior parte das combinações (*risk U management*, *risk U measurement* e outras) foram identificadas em artigos.

Dois fatos devem ser considerados: (i) as palavras-chave devem ser escritas em inglês, porque artigos escritos em outra língua (português, espanhol, por exemplo, sempre possuem, além do título, resumo e palavras-chave na língua original, suas versões em inglês; (ii) as combinações das palavras-chave (no caso do exemplo, nove combinações) podem ser escritas com os conectores “AND” e “OR”, conduzindo a um único termo de busca, como mostrado no Quadro 2.

construction AND risk AND (attitudes OR allocation
OR handling OR assessment OR analysis OR management
OR appraisal OR evaluation OR measurement)

Quadro 2 - Termo de busca correspondente às palavras-chave do Quadro 1

9.1.2 Investigação preliminar

A investigação preliminar é usada como um teste para os critérios de pesquisa definidos no item anterior e deve ser executada em uma única base de dados, preferencialmente na que mais se identificar com o tema ou pergunta de pesquisa na avaliação do pesquisador. É dividida em dois passos principais: a comprovação da assertividade dos termos de busca e a validação do retorno de artigos.

Para comprovar a assertividade dos termos de busca realiza-se o teste de aderência das palavras-chave. Esse teste consiste da seleção de dois artigos comprovadamente alinhados com o tema de pesquisa e da comparação das palavras-chave relacionadas nesses artigos com as palavras-chave utilizadas na busca. Para facilitar a identificação dos dois artigos, recomenda-se selecionar a opção de ordenar a apresentação dos resultados por relevância (opção fornecida pelo *site* de busca da base de dados).

Caso a comparação das palavras-chave não identifique nenhuma nova palavra-chave relacionada com o tema da pesquisa, considera-se o resultado do teste como positivo e as palavras-chave utilizadas na busca como suficientes para a pesquisa.

Caso fossem identificadas, nos dois artigos, novas palavras-chave relacionadas com o tema, o resultado do teste seria considerado como negativo, sendo as novas palavras-chave incorporadas às já utilizadas. Assim, uma nova busca seria realizada, com a combinação desses novos termos, e o teste de aderência realizado novamente a partir de outros dois artigos comprovadamente alinhados com o tema da pesquisa.

A validação do retorno de artigos em relação à quantidade é subjetiva e fortemente dependente da atualidade do tema e do rigor aplicado na definição dos critérios. Como citado na introdução deste capítulo, temas recentes na literatura primária geralmente oferecem pouco retorno em termos de quantidade de artigos, enquanto temas mais maduros apresentam retorno mais significativo.

Outro aspecto a ser considerado é que, quanto mais restritivos forem os termos de busca, mais direcionada será a pesquisa a aspectos particulares do tema geral, e menor o retorno de artigos. Termos de busca restritos, mas bem direcionados, irão gerar um menor retorno de artigos, mas com uma maior adequação dos artigos aos objetivos da pesquisa. Lembre-se de que, muitas vezes, o baixo retorno de artigos pode ser tomado como indicativo da falta de estudos primários sobre o tema em questão, comprovando a necessidade de um maior aprofundamento (ineditismo do tema).

Cabe ao pesquisador analisar o retorno de artigos em função da maturação do tema e dos termos de busca empregados, adequando-os se julgar necessário.

9.1.3 Validação das bases de dados (coleções)

Definidas as palavras-chave e os demais filtros de pesquisa, inicia-se o processo de definição e validação das bases de dados utilizadas como fonte para o portfólio bibliográfico. O *ProKnow-C* recomenda, como principal critério para a identificação das bases de dados a serem acessadas na pesquisa, a seleção daquelas que representem 80% (oitenta por cento) do total de artigos identificados em todas as bases de dados de artigos relacionadas com o tema.

Para exemplificar o processo de validação das bases de dados, segue a apresentação deste processo com base em uma pesquisa bibliográfica realizada em 2011, cujas palavras chave foram apresentadas no Quadro 1. Os critérios definidos para a busca são apresentados no Quadro 3.

CRITÉRIOS	
Palavras-chave	Quadro 1
Bases de dados	13 bases vinculadas à subárea Engenharia Civil
Documentos	Artigos completos
Cronologia	10 anos

Quadro 3 – Critérios da busca nas bases selecionadas (2001-2011)

Com um retorno total de 33.265 artigos, o critério de seleção das bases de dados (selecionar as bases cujo retorno acumulado corresponda a 80% do total de artigos) teria como corte o valor de:

$$\text{Corte} = 80\% \text{ de } 33.265 \rightarrow \text{Corte} = 26.612$$

Assim, como pode ser conferido na Tabela 4, o valor acumulado das quatro primeiras bases de dados corresponde a 28.042 artigos, valor superior ao valor definido para o corte. As bases indicadas para a pesquisa são *Scopus*, *Compendex*, *Web of Science* e *Maney Publishing*.

Critérios menos restritivos para a seleção das bases de dados a serem selecionadas podem ser adotados (inclusão de um número maior de bases de dados) ou o direcionamento da pesquisa para bases específicas, à escolha do pesquisador. Recomenda-se apenas que, nestes casos, a escolha seja justificada pelo pesquisador e que inclua um mínimo de três bases de dados. A justificativa é importante, pois, sem ela, todo o processo de pesquisa pode ser tido como “direcionado”.

A Figura 11 ilustra este fragmento do processo *ProKnow-C*.

N	Bases de Dados	Qtd Artigos	Qtd ACM
1	Scopus (Elsevier)	9.979	9.979
2	Compendex (Engineering Village 2)	7.834	17.813
3	Web of Science	6.464	24.277
4	Maney Publishing	3.765	28.042
5	CSA Technology Research Database	1.472	29.514
6	ScienceDirect	902	30.416
7	American Society of Civil Engineers - ASCE	862	31.278
8	API Scitation (American Institute of Physics)	600	31.878
9	Wiley Online Library	567	32.445
10	Applied Science Full Text (Wilson)	555	33.000
11	Institution of Civil Engineers - ICE	132	33.132
12	SciELO.org	110	33.242
13	SpringerLink (MetaPress)	23	33.265

Tabela 4 - Seleção das bases de dados

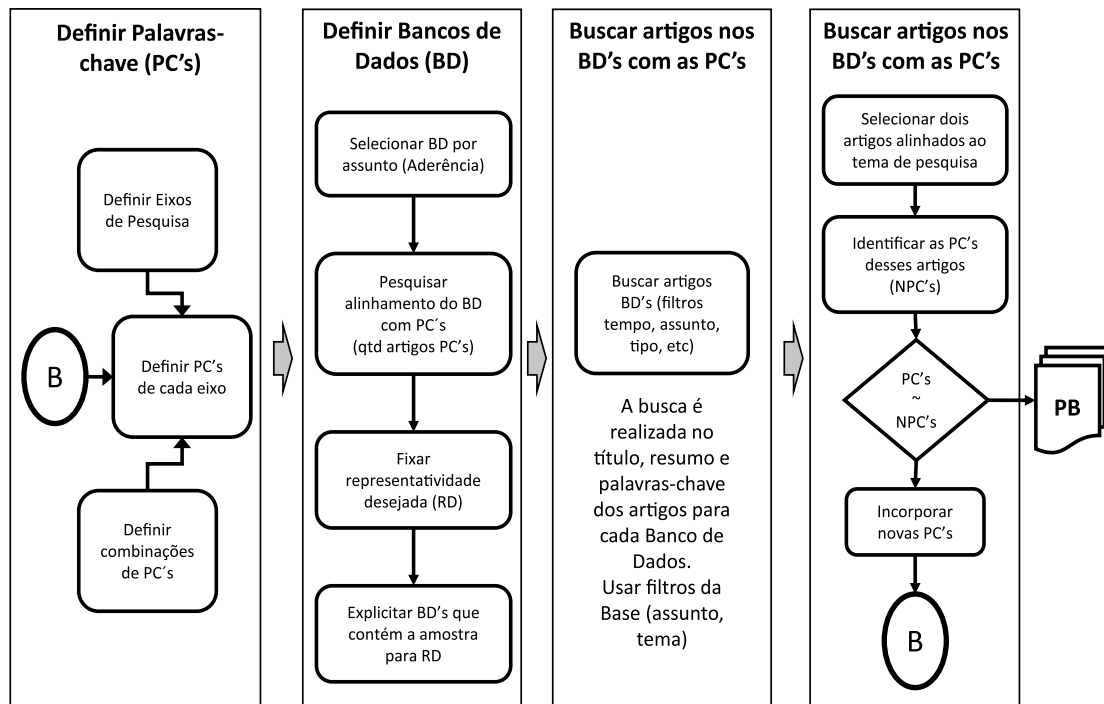


Figura 11 - Fragmento do processo ProKnow-C – Fonte ENSSLIN, LEONARDO; ENSSLIN, SANDRA ROLIM et al. (2010)

9.1.4 Seleção dos artigos para o portfólio bibliográfico

O processo de seleção dos artigos para composição do portfólio bibliográfico é realizado em sete passos e é recomendado o uso de *softwares* gerenciadores de referências²⁷ para organização e apoio ao processo de seleção. Esses passos são detalhados a seguir.

Extração dos artigos

O processo de extração dos artigos consiste na transferência ou importação de suas informações catalográficas, incluindo título, autores, resumo e palavras-chave, para arquivos ou *softwares* que facilitem o processo de análise das informações. Caso a base permita, recomenda-se o uso dos filtros disponibilizados pela base para uma filtragem inicial dos artigos. A Figura 12 exibe, na margem esquerda, os filtros de seleção disponibilizados pela base *Scopus*. O critério de seleção a ser aplicado deve ser excludente, ou seja, direcionado a excluir os tópicos **claramente não associados** ao tema de pesquisa.

A Figura 13 exibe o detalhamento da filtragem com critérios excludentes ao tópico “*Subject Area*”, onde são selecionadas para exclusão as áreas claramente não associadas à gestão de riscos na construção civil.

Sugere-se que a pesquisa seja realizada diretamente nas bases de dados, para que os recursos de filtragem das bases possam ser usados. A filtragem inicial irá diminuir a quantidade de artigos a serem tratados nos passos seguintes.

27 EndNote, Mendeley, RefWorks, BibTex, Medlars são exemplos de softwares gerenciadores de referências.

Limit to Exclude

Access type

Year

Author name

Subject area

Document type

Publication stage

Source title

Keyword

Affiliation

Funding sponsor

Country/territory

Source type

Language

Limit to Exclude

Export refine

All

Export

Download

View citation overview

View cited by

Add to List

...

	Document title	Authors	Year	Source	Cited by
1	Exchange traded fund risk management and resiliency	Smodis, S., Smore, S.	2020	Journal of Risk Management in Financial Institutions 13(1), pp. 59-69	0
View abstract ▾ Related documents					
2	Radionuclide concentration and radon exhalation in new mix design of bricks produced reusing NORM by-products: The influence of mineralogy and texture	Coletti, C., Brattich, E., Cinelli, G., (...), Tositti, L., Sassi, R.	2020	Construction and Building Materials 260,119820	0
View abstract ▾ Capes-BR View at Publisher Related documents					
3	From nano to micrometer size particles – A characterization of airborne cement particles during construction activities	Batsungnoen, K., Riediker, M., Suárez, G., Hopf, N.B.	2020	Journal of Hazardous Materials 398,122838	0
View abstract ▾ Capes-BR View at Publisher Related documents					
4	Disaster risk management models for rural relocation communities of mountainous southwestern China under the stress of geological disasters	Xu, Y., Qiu, X., Yang, X., Lu, X., Chen, G.	2020	International Journal of Disaster Risk Reduction 50,101697	0
View abstract ▾ Capes-BR View at Publisher Related documents					
5	Estimating the needs for temporary accommodation units to improve pre-disaster urban planning in seismic risk cities	Félix, D., Monteiro, D., Feio, A.	2020	Sustainable Cities and Society	0

Figura 12 - Base Scopus - Filtros de seleção localizados na parte esquerda

Filter by subject area

☐ Engineering	(671) >	☒ Agricultural and Biological Sciences	(46) >	☒ Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics	(8) >
☐ Business, Management and Accounting	(337) >	☒ Mathematics	(46) >	☒ Psychology	(8) >
☐ Environmental Science	(220) >	☐ Materials Science	(34) >	☒ Immunology and Microbiology	(3) >
☐ Social Sciences	(213) >	☒ Chemical Engineering	(33) >	☒ Veterinary	(3) >
☐ Earth and Planetary Sciences	(141) >	☒ Arts and Humanities	(27) >	☒ Health Professions	(2) >
☒ Computer Science	(120) >	☒ Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	(24) >		
☒ Medicine	(100) >	☒ Chemistry	(18) >		
☒ Energy	(89) >	☒ Physics and Astronomy	(16) >		
☐ Decision Sciences	(75) >	☐ Multidisciplinary	(13) >		
☐ Economics, Econometrics and Finance	(68) >	☒ Nursing	(9) >		

Figura 13 - Aplicação de critérios excludentes à Subject Area

Uma vez realizada a filtragem inicial com os filtros disponibilizados pela base, as informações catalográficas podem ser importadas para arquivos ou *softwares* de gerenciamento de referências. Os *softwares* mais usados são o Mendeley²⁸ e o EndNote. A Figura 14 ilustra a seleção das informações a serem exportadas e os destinos permitidos pela base Scopus, a saber:

- Mendeley
- RefWorks
- RIS format (EndNote, Reference Manager)
- CSV (planilhas MS Excel)
- BibTex
- Plain Text

Eliminação de redundâncias

A duplicação de artigos ocorre por dois motivos: primeiro, um artigo pode atender a várias das combinações de palavras-chave usadas na busca; e, segundo, um mesmo artigo pode ser indexado em diferentes bases de dados. Assim, é comum encontrarmos artigos repetidos que necessitam ser excluídos antes de iniciarmos a seleção propriamente dita.

Os *softwares* gerenciadores de referência oferecem recursos para a identificação e eliminação de informações catalográficas de artigos duplicados ("*find duplicates*"), mas a identificação é realizada por comparação textual. Assim, diferenças na grafia do título ou nome dos autores (comum quando o artigo é indexado por duas ou mais bases) pode ocasionar a não identificação da duplicata. Por isso, recomenda-se uma nova análise após a seleção pelo alinhamento do título.

28 Disponível gratuitamente pela Elsevier.

Export document settings ? ×

You have chosen to export 1210 documents

Select your method of export

☒ MENDELEY
 ☐ ExLibris
 RefWorks

☐ RIS Format
 EndNote,
 Reference Manager

☐ CSV
 Excel

☐ BibTeX

☐ Plain Text
 ASCII in HTML

What information do you want to export?

☒ Citation information	☐ Bibliographical information	☒ Abstract & keywords	☐ Funding details	☐ Other information
☒ Author(s) ☒ Author(s) ID ☒ Document title ☒ Year ☒ EID ☒ Source title ☒ volume, issue, pages ☒ Citation count ☒ Source & document type ☒ Publication Stage ☒ DOI ☒ Access Type	☒ Affiliations ☐ Serial identifiers (e.g. ISSN) ☐ PubMed ID ☐ Publisher ☐ Editor(s) ☐ Language of original document ☐ Correspondence address ☐ Abbreviated source title	☒ Abstract ☒ Author keywords ☒ Index keywords	☐ Number ☐ Acronym ☐ Sponsor ☐ Funding text	☐ Tradenames & manufacturers ☐ Accession numbers & chemicals ☐ Conference information ☒ Include references

Cancel Export

Figura 14 - Seleção das informações catalográficas a serem exportadas

Seleção pela análise do alinhamento do título do artigo

A seleção pelo alinhamento do título do artigo com o tema de pesquisa deve seguir o mesmo critério excludente. Os artigos cujo título não esteja claramente alinhado com o tema de pesquisa devem ser excluídos. Em caso de dúvidas, mantenha o artigo para que o mesmo seja analisado mais profundamente nos passos seguintes.

O uso dos *softwares* de gerenciamento de referências permite uma ordenação e visualização mais simples e rápida do portfólio de artigos, facilitando a tarefa de análise do título do artigo. Um exemplo de visualização a partir do *software* End-Note é mostrado na Figura 15.

Os artigos selecionados vão compor a base de artigos brutos, não repetidos, com título alinhado com o tema de pesquisa.

Seleção pelo reconhecimento científico do artigo.

A seleção pelo reconhecimento científico é aplicada à base de artigos brutos, não repetidos, com título alinhado com o tema de pesquisa, e inicia-se com a definição de um percentual de corte (80 ou 85% por exemplo) e levantamento do número de citações que cada artigo obteve desde sua publicação. Sugere-se o Google Acadêmico²⁹ como fonte para a quantidade de citações.

O percentual de corte definido deve ser aplicado à soma-tória das citações de todos os artigos selecionados (base de artigos brutos, não repetidos, com título alinhado com o tema de pesquisa), e, com os artigos ordenados em ordem decrescente pela quantidade de citações, selecionam-se os artigos

29 <https://scholar.google.com/>

EndNote X9 - [MCP.enl]

File Edit References Groups Tools Window Help

ABNT (Author-Date)

Quick Search Show Search Panel

My Library

- All Refer... (47)
- MPC Apos... (32)
- Configure Sync...
- Recently A... (7)
- Unfiled (22)
- Trash (3)

My Groups

- ProKn... (25)

Find Full Text

Author	Year	Title	Journal
● Eva Maria Lakatos; ...	2003	Fundamentos da Metodologia Científica	
○ Chaves, Leonardo Co...	2013	Gestão ambiental e sustentabilidade em instituições de ensino superior: construção de conh...	Revista
○ Elsevier	2018	Mendeley	
● Edna Lúcia da Silva;...	2005	Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação	
○ Durach, Christian F; K...	2017	A new paradigm for systematic literature reviews in supply chain management	Journal
○ Silva, Gilberto Crisp...	2018	Oportunidades de Pesquisas Potenciais sobre Avaliação de desempenho na Gestão Pública	Europe
○ Azevedo, Rogério C...	2013	Performance measurement to aid decision making in the budgeting process for apartment-b...	Journal
● Iuri Andréas Reblin	2009	Problema de pesquisa: uma questão de engenharia, valores ou cientificidade?	
● Ensslin, Leonardo; ...	2010	ProKnow-C, knowledge development process-constructivist	
○ ENSSLIN, Leonardo; ...	2010	ProKnow-C, Knowledge Development Process-Constructivist: processo técnico com patente ...	Brasil
○ Karlsson, Christer	2010	Researching operations management	
● Azevedo, Rogério ...	2014	A review of risk management in construction: opportunities for improvement	Moden
○ Real, Ricardo P; Mai...	2017	A Review on the Use of Rice Husk Ash as a Mineral Admixture in High Performance Concrete...	Internat
● Ana Lúcia Mendes ...	2008	Revisão sistemática de literatura e metassintese qualitativa: Considerações sobre sua a...	Reflexi
○ Sousa, Marcos R. de; ...	2009	Revisão sistemática e meta-análise de estudos de diagnóstico e prognóstico: um tutorial	Arquiv
○ De-la-Torre-Ugarte, ...	2011	Revisão sistemática: noções gerais	Revista
○ Galvão, Tais Freire; P...	2014	Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração	Epidem
● Ensslin, Leonardo; ...	2018	Seaport-performance tools: an analysis of the international literature	Maritir
● dos Santos, Carolin...	2018	Selection and Analysis of Bibliographical Research Set of Disaster Risk Assessment Usi...	Internat
○ Halligan, S	2005	Systematic reviews and meta-analysis of diagnostic tests	Clinical
○ Tranfield, David; Den...	2003	Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by me...	British j

Reference Preview

ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R.; LACERDA, R. D. O.; TASCA, J. ProKnow-C, Knowledge Development Process-Constructivist: processo técnico com patente de registro pendente junto ao INPI. Brasil. UFSC. Brasil 2010.

Figura 15 - Visualização dos títulos dos artigos para seleção - EndNote

cuja soma das citações corresponda ao percentual de corte. A quantidade de citações do artigo situado no limite inferior de corte identifica o valor de corte. O processo é ilustrado no Quadro 4, a partir do exemplo citado no item 9.1.3.

1	Somatória do total de citações dos artigos da base de artigos brutos, não repetidos, com título alinhado com o tema de pesquisa (556 artigos)	5.152
2	Percentual de corte de 85%	4.379
3	Quantidade de citações do artigo situado no limite inferior de corte	10
4	Seleciona-se todo artigo com 10 ou mais citações (138 artigos)	

Quadro 4 - Resumo do processo de seleção por reconhecimento científico

Todo o artigo com quantidade de citações igual ou superior ao limite de corte é selecionado para compor a base de artigos brutos, não repetidos, com título alinhado e reconhecimento científico.

O restante dos artigos não selecionados, mas com seus títulos alinhados, não devem ser excluídos. Eles serão objeto de novos passos de seleção envolvendo outros critérios e podem vir a integrar o portfólio final de artigos selecionados para compor o referencial bibliográfico.

Seleção pela análise do alinhamento do resumo do artigo

A seleção dos artigos pelo alinhamento do resumo do artigo com o tema da pesquisa é aplicada à base de artigos brutos, não repetidos, com título alinhado e reconhecimento

científico. Deve-se excluir os artigos cujos resumos estejam claramente não alinhados com o tema de pesquisa.

Ao final do processo, os artigos selecionados vão compor o banco de dados de artigos brutos, não repetidos, com título e resumo alinhados com o tema de pesquisa.

Resgate de artigos com baixo reconhecimento científico

Conforme descrito anteriormente, o conjunto de artigos menos citados, que não foram considerados devido ao critério do reconhecimento científico, é objeto de um novo processo de análise. Esse processo define como condição para a integração ao portfólio o fato de o artigo ter sido publicado há menos de dois anos da análise (artigos que ainda não tiveram oportunidade de ser citados) e/ou que sejam de autoria de algum dos autores já presentes no grupo de autores do banco de dados de artigos brutos, não repetidos, com título e resumo alinhados com o tema de pesquisa.

O artigo identificado neste processo deve ter seu resumo analisado conforme descrito no item anterior, e, caso seu resumo não seja classificado como “claramente não alinhado com o tema da pesquisa”, deve ser incluído no banco de dados de artigos brutos, não repetidos, com título e resumo alinhados com o tema de pesquisa.

Validação final

A validação final é realizada mediante a leitura integral do texto do artigo científico. É possível, mesmo com a disponibilização dos textos integrais providenciada pela CAPES, que alguns dos artigos sejam disponibilizados mediante pagamento

de taxas. Se não houver recursos disponíveis para a aquisição do texto integral, marque-o como “não disponível” e descarte-o da base de artigos.

Os artigos cuja análise do texto comprovar seu alinhamento total com o tema e objetivos da pesquisa e estiverem disponíveis para *download* vão compor o portfólio bibliográfico final e participar das etapas seguintes.

Para ilustrar o processo como um todo, o Quadro 5, referente ao exemplo do item 9.1.3, apresenta o resumo quantitativo do processo de seleção de artigos.

Artigos	Etapas do Processo
33.265	Investigação Preliminar
12.032	Extração dos artigos das bases de dados
5.561	Eliminação de redundâncias (artigos duplicados)
556	Artigos com o título alinhado com o tema de pesquisa
138	Artigos com reconhecimento científico (85%)
83	Artigos com o resumo alinhado com o tema de pesquisa
145	Inclusão de artigos recentes de autores selecionados
109	Artigos disponibilizados integralmente pela CAPES
23	Artigos com alinhamento total com o tema de pesquisa

Quadro 5 - Resumo ilustrativo dos passos da etapa de seleção de artigos (ProKnow-C)

Análise bibliométrica

A análise bibliométrica é definida como o processo de evidência quantitativa dos dados estatísticos de um conjunto definido de artigos (o portfólio bibliográfico) para a gestão da informação e do conhecimento científico de um dado assunto, realizado por meio da contagem de documentos.

A análise bibliométrica proposta pelo ProKnow-C vem cobrir um aspecto pouco abordado nos outros processos de revisão sistemática da literatura, a evidenciação da relevância acadêmica dos estudos selecionados, ressaltando assim a relevância das conclusões da própria pesquisa.

A análise bibliográfica visa evidenciar a relevância do portfólio bibliográfico como base para a condução do processo de análise sistêmica e é dividida em quatro análises:

- Estimar o grau de relevância dos periódicos;
- Estimar o reconhecimento científico dos artigos;
- Estimar o grau de relevância dos autores;
- Determinar as palavras-chave mais usadas.

9.2.1 Estimar o grau de relevância dos periódicos

A estimativa do grau de relevância dos periódicos responsáveis pela publicação dos artigos selecionados para o portfólio final é realizada pela contagem de documentos e pela associação dos periódicos com métricas de avaliação nacionais e internacionais.

A contagem de documentos é realizada pela quantidade de artigos selecionados para o portfólio final por periódico (Figura 16), pela contagem dos artigos destes periódicos presentes nas referências dos artigos selecionados (Figura 17) e pelo cruzamento destas informações (Figura 18).

A relevância do periódico no portfólio e nas referências é dada pelo cruzamento da quantidade de artigos no portfólio com a quantidade de artigos nas referências dos artigos do portfólio. As linhas de delimitação são traçadas a 80% do maior valor de ocorrência no eixo. No exemplo dado, desta-

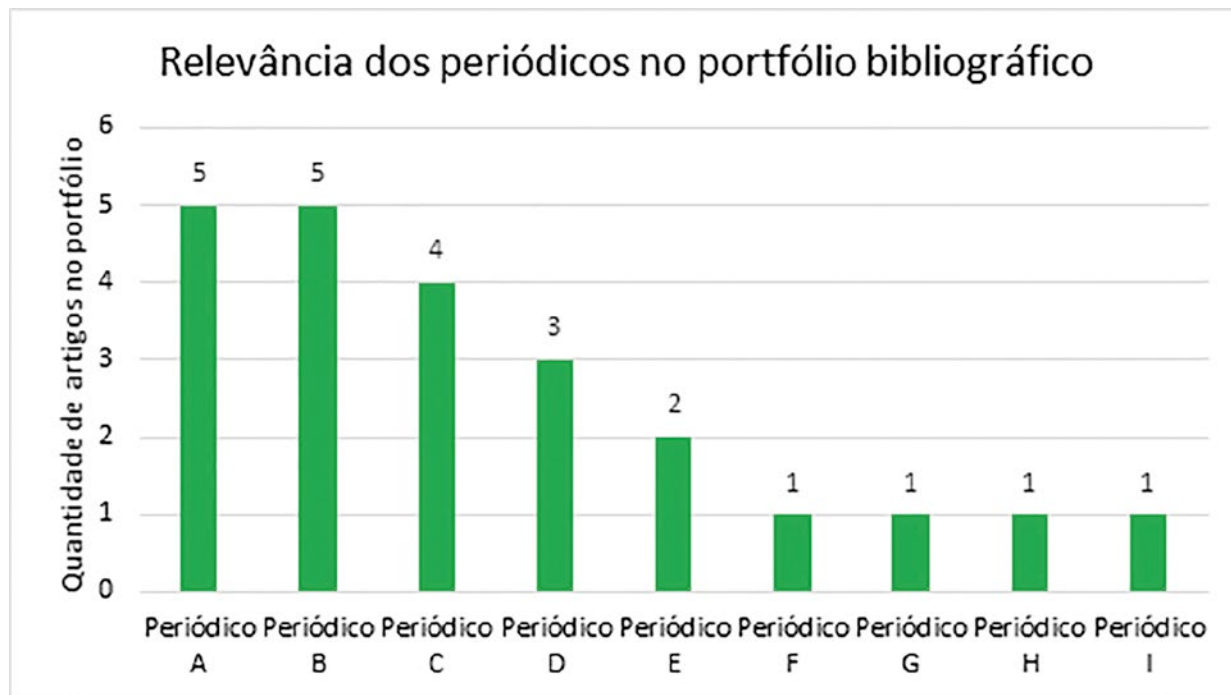


Figura 16 - Relevância do periódico no portfólio



Figura 17 - Relevância do periódico nas referências da pesquisa

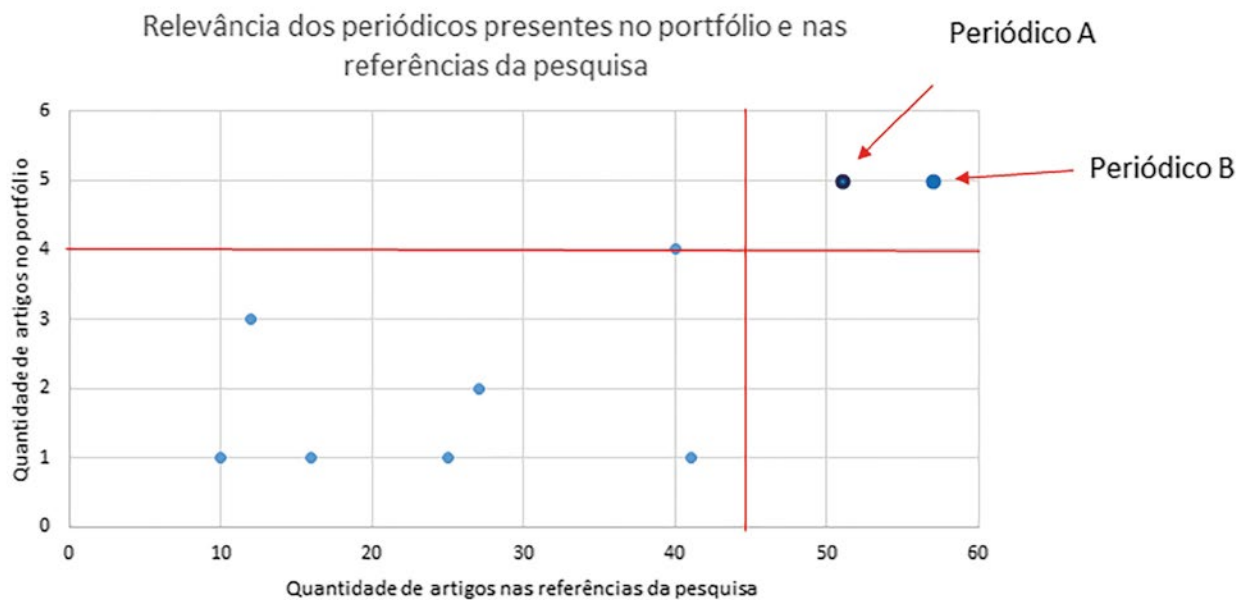


Figura 18 - Relevância do periódico no portfólio e nas referências

cam-se o periódico B com 5 artigos no portfólio e 57 artigos nas referências dos artigos selecionados e o periódico A, também com 5 artigos no portfólio e 51 artigos nas referências, conforme destacado na Figura 18.

Outras análises envolvendo a associação dos periódicos com métricas de avaliação nacionais e internacionais também são válidas. Os periódicos podem ter sua relevância identificada mediante avaliação das métricas do Qualis-periódicos³⁰, JCR³¹, CiteScore³² ou outros, como o exemplo mostrado na Figura 19, que exibe a classificação de 10 periódicos segundo a métrica do Qualis-CAPES (exemplo ilustrativo).

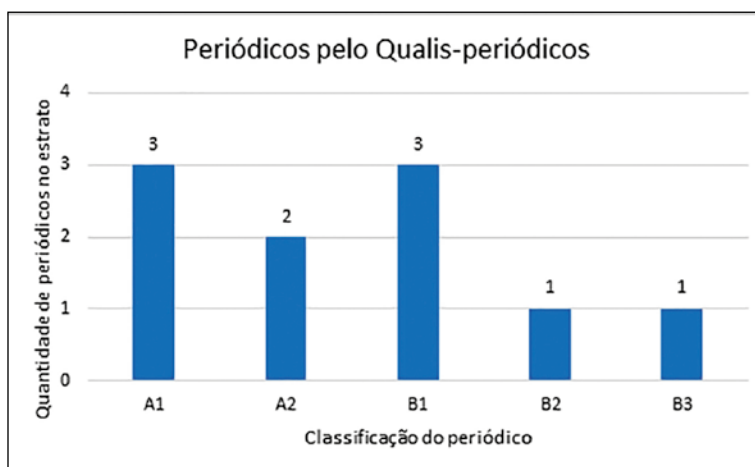


Figura 19 - Classificação Qualis-periódicos

30 O Qualis-Periódicos é uma ferramenta usada para classificar a produção científica dos programas de pós-graduação no que se refere aos artigos publicados em periódicos científicos (CAPES).

31 Journal Citations Reports é uma base que avalia periódicos indexados na Web of Science.

32 CiteScore é uma métrica para avaliação dos periódicos indexados pela Elsevier.

9.2.2 Estimar o reconhecimento científico dos artigos

A determinação do reconhecimento científico dos artigos selecionados para compor o portfólio bibliográfico é baseada na avaliação da quantidade de citações que cada artigo obteve desde sua publicação (Figura 20), na quantidade de vezes que cada artigo do portfólio é citado como referência de outro artigo selecionado (Figura 21) e no cruzamento da quantidade de citações do artigo com a quantidade de vezes que o autor do artigo é citado nas referências dos outros artigos do portfólio (Figura 22).

9.2.3 Estimar o grau de relevância dos autores

A determinação do grau de relevância dos autores dos artigos selecionados para compor o portfólio bibliográfico é baseada na avaliação dos autores com maior participação no portfólio bibliográfico (Figura 23), autores com maior participação nas referências do portfólio bibliográfico (Figura 24); e autores de maior destaque no portfólio bibliográfico (Figura 25).

9.2.4 Determinar as palavras-chave mais usadas

A determinação das palavras-chave mais referenciadas nos artigos do portfólio permite uma validação final dos termos de busca e orienta outros pesquisadores quanto aos termos que definem melhor o tema da pesquisa. Essa determinação é realizada pela contagem das palavras-chave relacionadas nos artigos do portfólio, como mostrado no Quadro 6.



Figura 20 - Quantidade de citações por artigo

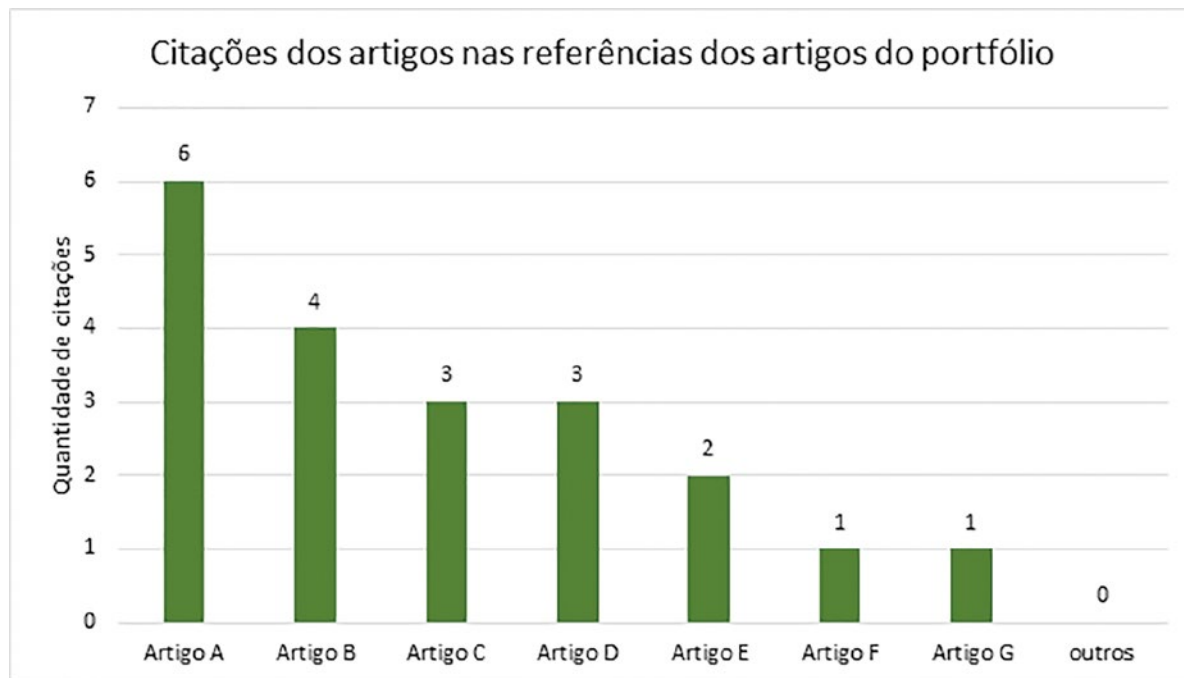


Figura 21 - Quantidade de citações dos artigos nas referências do portfólio

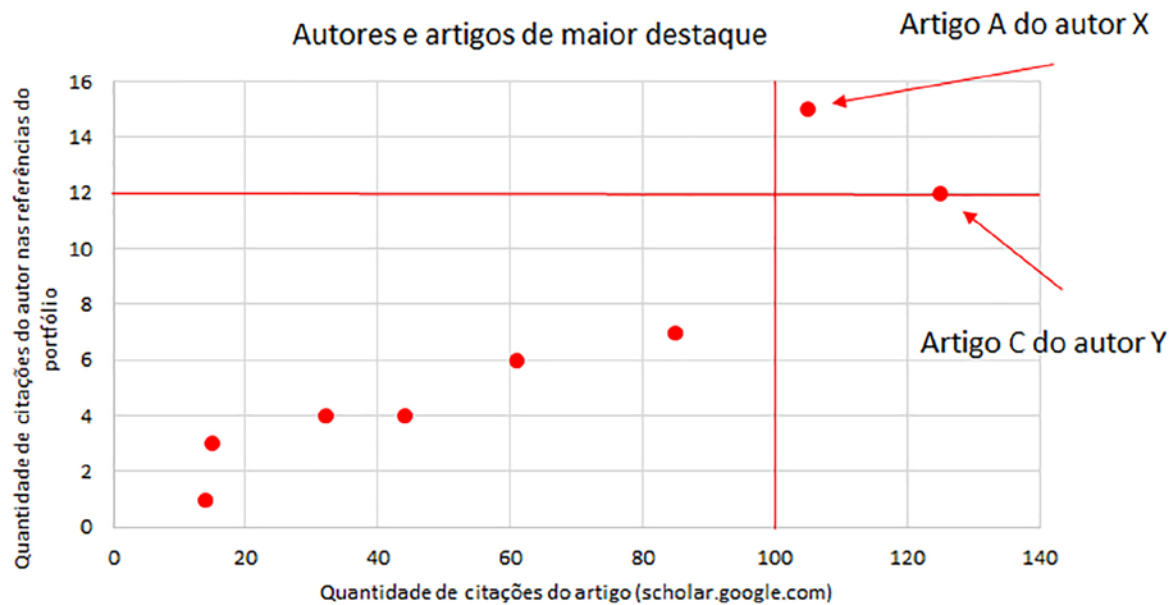


Figura 22 - Artigos e autores de destaque

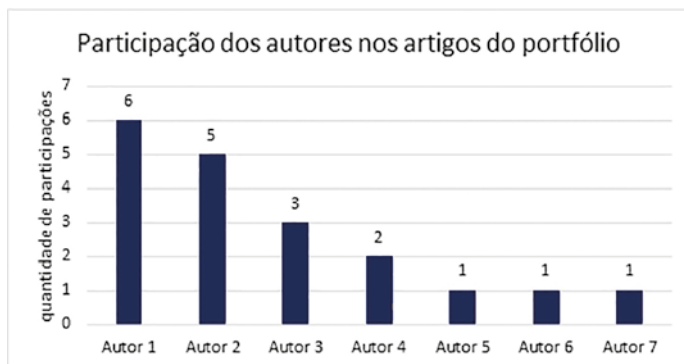


Figura 23 - Participações do autor no portfólio

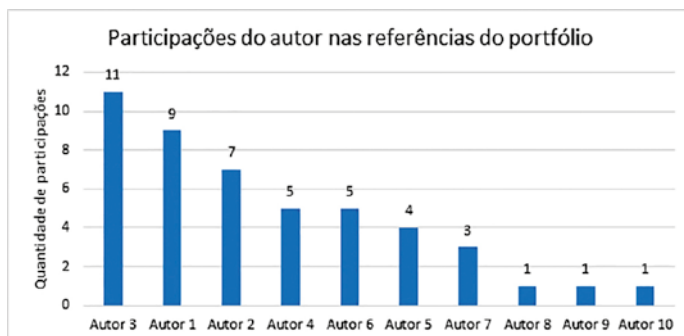


Figura 24 - Participações do autor nas referências



Figura 25 - Autores de destaque no portfólio

Palavra-chave	Quantidade de ocorrências no portfólio
PK 1	15
PK 2	12
PK 3	12
PK 4	7
....	
PK N	1

Quadro 6 - Palavras-chaves identificadas no portfólio

9.2.5 Análises de *clusters*

As análises exibidas nos itens anteriores foram construídas a partir de informações extraídas do gerenciador de referências e carregadas em planilhas MS Excel. No entanto, existem *softwares* especializados em construir análises bibliométricas baseadas em *clusters* ou redes, a partir dos dados bibliográficos obtidos de arquivos extraídos diretamente das bases de dados (os mesmos arquivos usados para o *upload* de informações no Mendeley ou EndNote, em formatos .ris, .csv, .enw e outros).

Estes *softwares* permitem a identificação de redes de co-ocorrência (*clusters*) entre as informações dos documentos, tais como autores, palavras-chave, locais (países), instituições, dentre outras. Desses *softwares*, podemos destacar os seguintes (MOREIRA; GUIMARÃES *et al.*, 2020):

- Biblioshiny³³, *software* gratuito, versão atual de 2019, com alta qualidade documental, é o *software* que apresenta a maior quantidade de análises, embora as representações visuais dos *clusters* seja limitada.

33 Disponível em <http://www.bibliometrix.org/biblioshiny.html>

- VOSviewer³⁴, *software* gratuito, versão atual de 2019, também com alta qualidade documental, possui uma interface simples focada na visualização das redes identificadas. Os gráficos gerados podem ser customizados.
- Publish or Perish³⁵, gratuito, com versão atual de 2019 e com alta qualidade documental, possui integração com o Google Acadêmico, o que configura vantagem em relação aos demais.
- CiteSpace³⁶, com as mesmas características dos demais (gratuito, versão 2019, alta qualidade documental) é o *software* com mais oportunidades de customização das visualizações das redes identificadas, mas sua interface não é muito amigável, o que dificulta seu uso.

Para exemplificar os recursos oferecidos por estas ferramentas de análise bibliométrica, são apresentadas, a seguir, duas análises de *clusters* realizadas pelo VOSviewer. A primeira, exibindo os clusters de correlação entre as palavras-chave dos documentos, e a segunda exibindo os *clusters* de correlação entre os autores dos documentos.

A consulta base para os dois exemplos foi uma busca realizada na base de dados Scopus (Elsevier), realizada em 04/09/2020, com o termo de busca “ProKnow-C”, sem aplicação de faixa temporal. A busca retornou 80 documentos, extraídos em formato .csv e .ris, usados para carga dos dados no *software*.

34 Disponível em <http://www.vosviewer.com/>

35 Disponível em: <https://harzing.com/resources/publish-or-perish>

36 Disponível em: <http://cluster.cis.drexel.edu/~cchen/citespace>

A Figura 26 exibe o mapa de *clusters* baseado na visualização da rede de correlação das palavras-chave dos documentos (80 artigos) usados como exemplo. O mapa foi customizado para exibir as palavras-chave com mais de cinco ocorrências no portfólio de artigos.

Outra possibilidade de visualização é exibida na Figura 27, onde a densidade de ocorrências das palavras-chave (com mais de cinco ocorrências) é o foco do gráfico.

A segunda análise, exibida na Figura 28, identifica a rede de autores dos artigos identificados por meio da palavra-chave “ProKnow-C”, onde podem ser visualizados os vários *clusters* de autores. A visualização foi construída com a inserção de opção de exibição da evolução ao longo do tempo (também disponível para o exemplo anterior).

A Figura 29 é um detalhamento da Figura 28, onde apenas o maior *cluster* de autores é exibido, sem a evolução temporal relativa à publicação dos documentos, sendo que a Figura 30 foi desenvolvida com essa opção. O *software* oferece outras opções de análise, bem como de customização, detalhamento e realce das análises.

Estes são alguns exemplos de análises bibliométricas que podem ser obtidas e considerando apenas um dos *softwares* disponíveis para execução destas análises. As outras opções de *software* oferecem análises similares e outras opções como gráficos com número de trabalhos, total de citações, média de citações por trabalho, número de citações por autor (Publish or Perish).

Além dos quatro *softwares* citados, o SciMAT³⁷ também merece ser destacado. Apesar de sua última versão ser de 2016 e ser um software não tão intuitivo para uso, o *software*

37 Disponível em <https://sci2s.ugr.es/scimat/download.html>

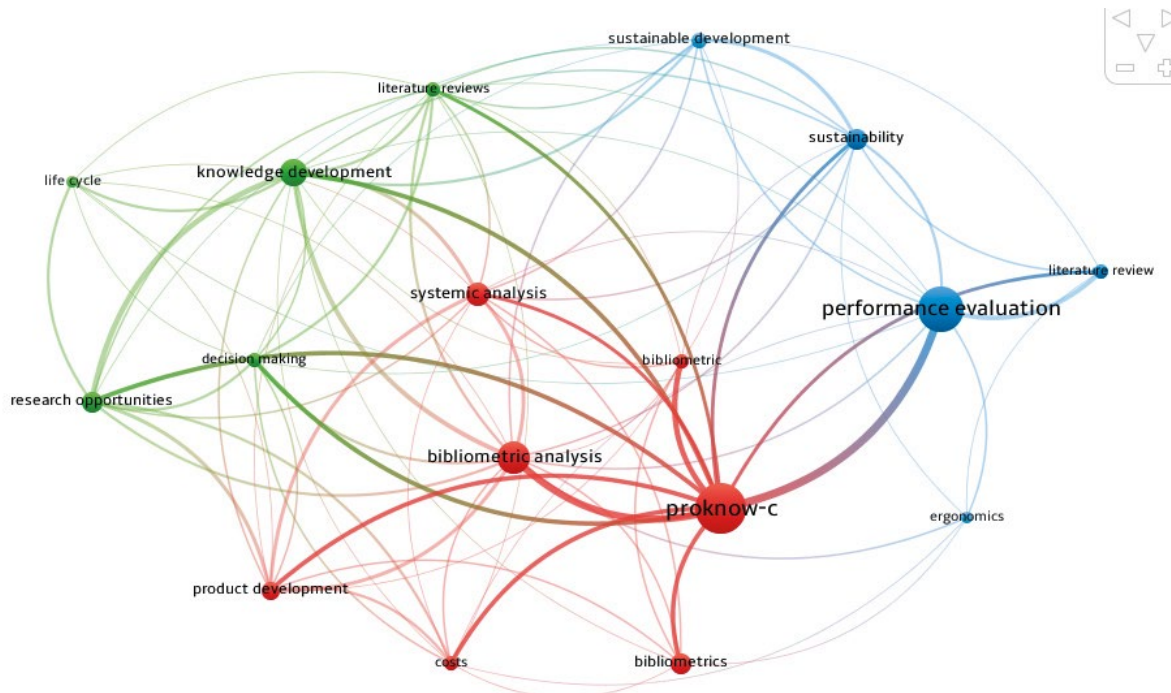


Figura 26 – Mapa de Clusters exibindo a ligação entre as palavras-chaves dos documentos analisados
(Fonte: extraído do VOSviewer V.1.6.15)

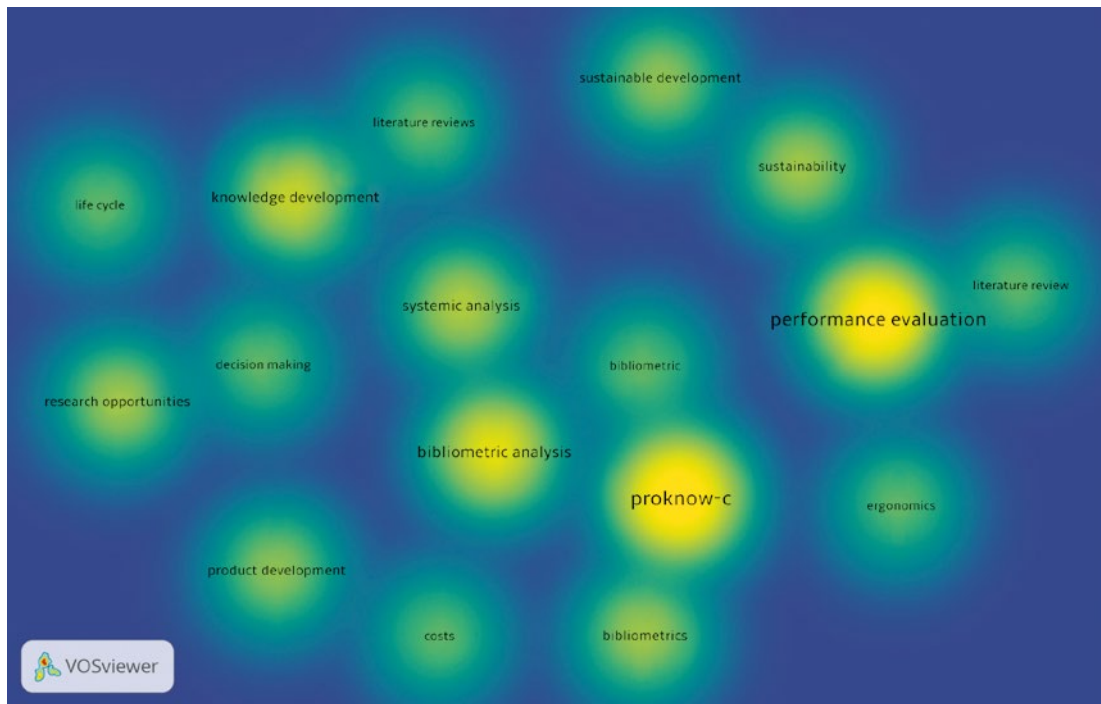
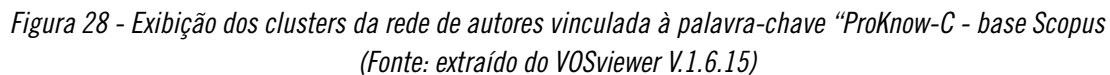


Figura 27 - Densidade de ocorrências das palavras-chave (Fonte: extraído do VOSviewer V.1.6.15)



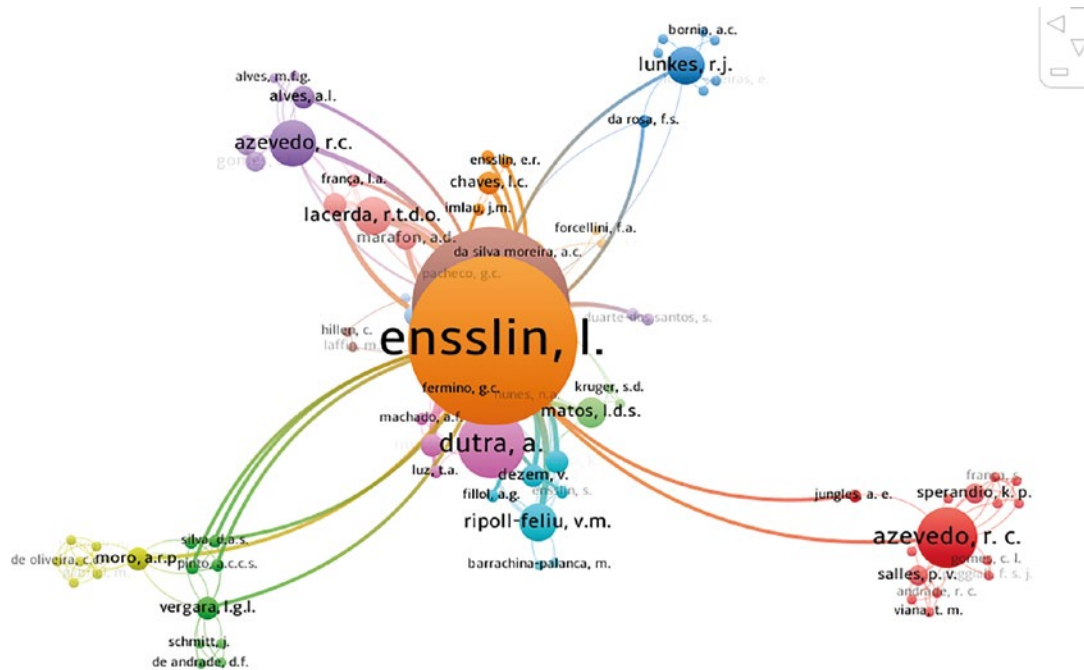


Figura 29 – Maior cluster detalhando a rede de autores e seus correlacionamentos

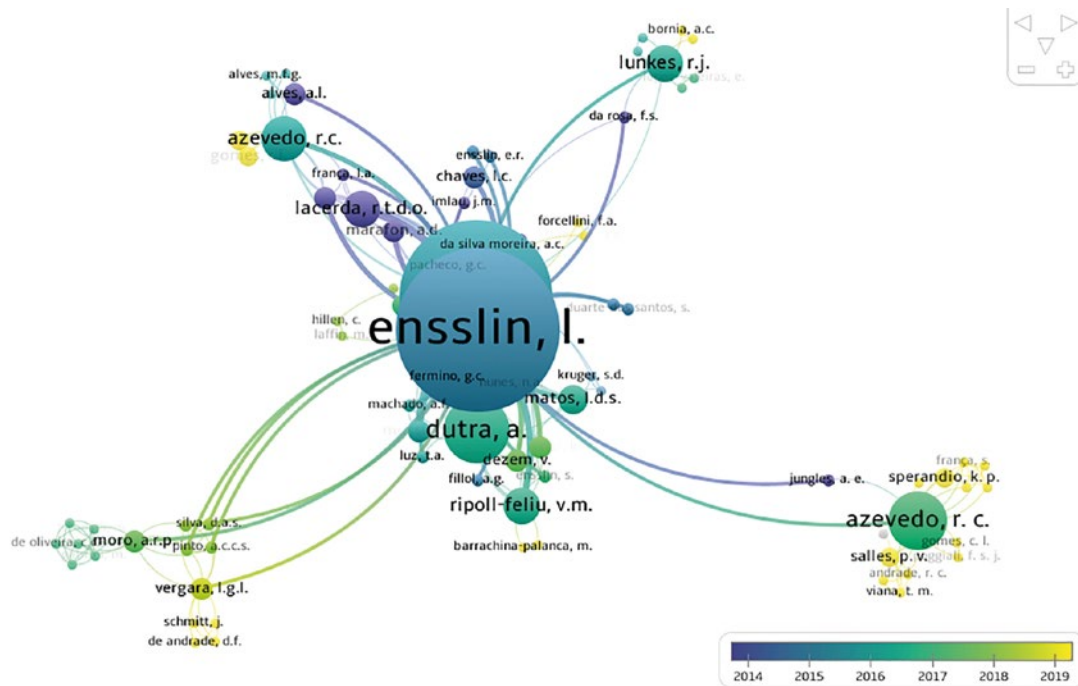


Figura 30 – Maior cluster – Detalhamento da evolução temporal da publicação dos documentos

oferece medidas de normalização e similaridade que podem ser usadas para agrupar os dados, além de possuir, no módulo de visualização, representações para diagramas estratégicos, redes de *cluster* e áreas de evolução.

9.3 Análise sistêmica da literatura

A análise sistêmica da literatura é definida como o processo científico utilizado para, a partir de uma visão de mundo (filiação teórica) definida e explicitada por suas lentes, analisar uma amostra de artigos, representativa de um dado assunto de pesquisa, visando evidenciar para cada lente e globalmente, para a perspectiva estabelecida, os destaques e as oportunidades (carências) de conhecimentos encontrados na amostra.

O conceito das lentes de pesquisa utilizadas para a revisão sistêmica parte do princípio construtivista de que a geração do conhecimento é oriunda da interação entre o pesquisador e o contexto que ele pretende avaliar. A identificação e a assimilação desse conhecimento são realizadas de forma personalizada e têm como base os pontos de referência (lentes de pesquisa) que o pesquisador acredita estarem relacionados com o problema, segundo seu próprio sistema de valores.

Em outras palavras, a análise sistêmica, sob a luz dessas lentes de pesquisa, cria pontos focais para análise da literatura, sob o foco dos aspectos considerados, pelo pesquisador, como relevantes e suficientes para avaliar o contexto, em busca de lacunas de conhecimento a serem cobertas pela pesquisa.

A partir da análise sistêmica, de cada lente de pesquisa emergem oportunidades que suscitam perguntas locais de pesquisa, que, uma vez conjugadas com os marcos teóricos

estabelecidos pela revisão bibliográfica, conduzem a oportunidades de aperfeiçoamento condizentes com a pergunta de pesquisa e os objetivos geral e específicos da pesquisa.

Como exposto, a proposta base do *ProKnow-C* fundamenta-se principalmente na identificação das oportunidades (careências ou lacunas de pesquisa) que, incorporadas à proposta de pesquisa científica, garantem seu ineditismo; e na identificação dos destaques (pontos fortes) que devem ser usados como guia para a incorporação de relevância acadêmica à mesma pesquisa.

No entanto, nada impede o que o método *ProKnow-C* seja usado para outros objetivos, como a identificação de novos métodos de procedimentos, passíveis de serem incorporados a uma proposta de pesquisa; ou resultados de outras pesquisas, passíveis de serem usados para fins de comparação e discussão, item sempre necessário para a garantia da relevância da pesquisa. A Figura 31 ilustra estas possibilidades.

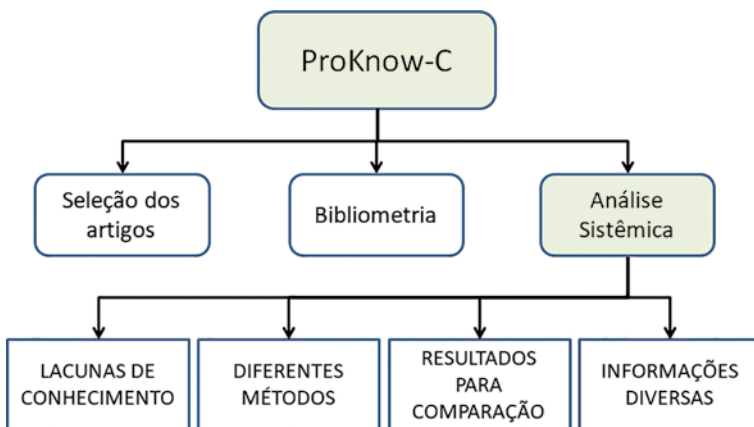


Figura 31 - Resultados da análise sistêmica da literatura

9.3.1 Lacunas de conhecimento

A identificação de lacunas de conhecimento, em uma abrangente revisão sistemática de literatura, fornece a fundamentação teórica necessária à garantia do caráter de ineditismo da pesquisa. As lacunas de conhecimento representam aspectos não cobertos pelo conhecimento científico identificado e definido no portfólio de artigos, cuja relevância e abrangência podem ser comprovados pelos critérios replicáveis adotados na revisão sistemática.

As lentes de pesquisa representam pontos focais que o pesquisador julga estarem relacionados com o problema de pesquisa e com a hipótese proposta para sua solução. Isto permite direcionar a análise da literatura para o problema e hipótese de pesquisa, visando identificar os pontos fortes, aspectos relevantes que devem ser analisados e, se possível, adotados; e os pontos fracos, as lacunas de conhecimento, aspectos que não foram cobertos ou solucionados pelas pesquisas representadas no portfólio de artigos.

Para exemplificar a análise sistêmica da literatura no processo de identificação de lacunas de conhecimento, apresenta-se a seguir o fragmento de uma pesquisa³⁸ que adotou o *ProKnow-C*:

Pergunta de pesquisa: *É possível desenvolver um modelo de gerenciamento de risco, baseado em critérios mensuráveis, habilitando a identificar ameaças e oportunidades e, a partir dessas, construir alternativas que gerem vantagens estratégicas para a organização?*

38 Um modelo para gestão de risco na incorporação de imóveis usando metodologia multicritério para apoio à decisão-construtivista (MC-DA-C). 2013 - repositorio.ufsc.br.

Fundamentação da pergunta de pesquisa: investigação preliminar da literatura identificou modelos de gerenciamento de riscos desenvolvidos para a construção civil, baseados em critérios de avaliação qualitativos (probabilidade e impacto), obtidos em sua maioria por meio de revisões de literatura ou opiniões de *experts*; e cujos princípios da integração dos critérios adotada não está em acordo com a teoria da mensuração; além de não oferecem possibilidades de avaliação e acompanhamento de alternativas.

Hipótese de pesquisa: *A Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão - Construtivista (MCDA-C) é habilitada a gerar um modelo de gerenciamento de riscos capaz de atender as oportunidades de melhoria identificadas.*

Fundamentação da hipótese de pesquisa: a MCDA-C incorpora o paradigma construtivista (necessidade de melhorar o entendimento dos gestores sobre o problema), oferece reconhecimento aos limites da objetividade e consequente aceitação da subjetividade; oferece aceitação da inseparabilidade dos elementos de natureza objetiva e subjetiva (em concordância com a indivisibilidade do contexto decisório); e oferece estruturação do problema com base nas preferências e valores de quem tem o poder e a responsabilidade de tomar decisões.

Definição das lentes de pesquisa: Os parágrafos seguintes descrevem cinco das dez lentes de pesquisa definidas para a análise sistêmica da literatura, propostos a partir da investigação preliminar da literatura, detalhando seu objetivo e razão.

Singularidade: os modelos de gestão de risco identificados na investigação preliminar foram desenvolvidos com base em critérios de avaliação propostos por consultores (*experts*)

com ou sem o apoio de revisões de literatura (critérios utilizados por modelos já propostos anteriormente). O contexto da construção civil é definido como complexo, conflituoso e incerto, sendo cada obra definida como única. Um modelo de avaliação reconhece o paradigma da singularidade no apoio à decisão, quando seus critérios e sua operacionalização (critérios) refletem os valores e preferências do decisor, são específicos do decisor e refletem o contexto que está sendo avaliado. A MCDA-C reconhece o paradigma da singularidade, favorecendo a hipótese de pesquisa.

Independência dos critérios de avaliação: a independência dos critérios é a condição essencial para a integração aditiva dos critérios e, assim, fornecer uma avaliação geral do contexto. Os modelos identificados na investigação preliminar tratam os critérios como independentes, mas não validam essa independência. A MCDA-C fornece meios para a identificação dos critérios e seu mapeamento de causa e efeito, permitindo identificar a dependência entre os critérios e garantir (validar) que sejam independentes, favorecendo a hipótese de pesquisa.

Eixos de mensuração dos critérios de avaliação: nos modelos identificados, a mensuração dos riscos é realizada em dois eixos, a probabilidade de ocorrência do evento de risco e seu impacto sobre os objetivos do projeto, caso o evento ocorra. Avaliar a probabilidade de ocorrência de eventos de risco futuros e o impacto destes sobre custo, prazo, qualidade e/ou segurança é sempre uma tarefa subjetiva, baseada em experiência ou históricos de eventos passados. A MCDA-C permite obter um modelo de gerenciamento de risco onde os

eixos de mensuração possam ser mensurados quantitativamente, conduzindo a uma maior simplicidade e facilidade em sua operacionalização e favorecendo a hipótese de pesquisa.

Formas de mensuração: A investigação preliminar revelou que os modelos identificados baseiam a mensuração dos critérios em escalas de likert, escalas ordinais onde os valores são representados por variáveis linguísticas, ordenadas para representar atratividade sobre um objetivo ou questão. Estes modelos ou não fazem a integração das escalas ou o fazem sem o reconhecimento da limitação destas escalas. A MCDA-C utiliza-se de processos para transformar escalas ordinais em escalas cardinais, considerando níveis de referência e de acordo com os julgamentos de valor do decisor, favorecendo a hipótese de pesquisa.

Integração dos critérios: Requisito para a avaliação de oportunidades e monitoramento de ações de resposta, a integração das escalas segundo critérios definidos pelo decisor, não foi seguida pelos modelos identificados na investigação preliminar. A MCDA-C oferece recursos para a integração dos critérios segundo um entendimento da contribuição de cada critério para a avaliação cardinal global, reconhecendo a necessidade de mensurar os objetivos perseguidos pelo decisor e não as alternativas que estão à disposição dele, o que favorece a hipótese de pesquisa.

Como exposto, os modelos identificados na investigação preliminar oferecem lacunas de pesquisa que podem ser cobertas por um modelo desenvolvido com o uso da MCDA-C, justificando realização de uma revisão sistemática da literatura com base no tema, pergunta de pesquisa. A revisão foi realizada com o ProKnow-C adotado como método para sua

execução. As outras cinco lentes de pesquisa foram: (i) conceito de risco; (ii) conceito de gestão de risco; (iii) forma de identificação dos critérios de avaliação; (iv) abordagem para solução de problemas; e (v) aperfeiçoamento da situação.

Ao final, a análise sistêmica do portfólio de artigos (23 artigos) identificou:

- Dos 23 modelos de gestão de risco constantes do portfólio, apenas sete modelos podiam ser considerados como singulares.
- Dos 23 modelos, apenas seis modelos utilizaram-se de processos para validar a independência dos critérios de avaliação.
- Todos os 23 modelos basearam a mensuração dos critérios de avaliação nos eixos da probabilidade de ocorrência e do impacto (avaliado em termos dos objetivos do projeto, tais como custo, qualidade e/ou prazo) gerado, caso o evento ocorra.
- Todos os 23 modelos valeram-se de escalas ordinais, para mensuração de pelo menos um dos eixos (probabilidade e impacto).
- Dos 23 modelos, um modelo não aborda a integração de escalas. Os 22 modelos que abordam o fazem sem explicitar escalas de mensuração e níveis de referência, considerados como requisitos para a definição de um valor global final.

Conclusão: Com base nas cinco lentes apresentadas³⁹, o *ProKonw-C* propiciou a confirmação da existência de lacunas de pesquisa a serem cobertas por um modelo de gerencia-

39 Três das outras cinco lentes de pesquisa também confirmam o ineditismo da pesquisa.

mento de risco desenvolvido com a adoção do MCDA-C, confirmando a veracidade da hipótese de pesquisa e o ineditismo da proposta, uma vez que este modelo cobriria aspectos identificados como não atendidos na revisão sistemática de literatura.

9.3.2 Diferentes métodos

A busca, identificação e análise dos diferentes métodos que podem ser aplicados na solução de um problema de pesquisa também podem ser objeto das revisões sistemáticas e do *ProKnow-C*. O processo de pesquisa é o mesmo, apenas o objetivo da busca é diferente. Em vez de centrado na identificação de lacunas de pesquisa, é construído voltado para a aquisição de conhecimento e identificação de pontos fortes, por meio da análise e comparação dos resultados da revisão. Mas nada impede que o processo evidencie lacunas de conhecimento também.

Da mesma forma, as lentes de pesquisa representam pontos focais que o pesquisador deseja avaliar, visando uma melhor fundamentação e definição de seu problema ou hipótese de pesquisa. Para exemplificar o uso do *ProKnow-C* como método de revisão sistemática aplicada à aquisição de conhecimento por meio identificação, avaliação e comparação de informações, é apresentado um fragmento da revisão sistemática⁴⁰ a seguir.

40 Métodos geofísicos na identificação de plumas de contaminação de resíduos sólidos urbanos - CEFET-MG, (2020). Os trechos entre aspas foram transcritos da pesquisa original.

Pergunta de pesquisa: *Métodos geofísicos podem ser aplicados na identificação de plumas de contaminação de resíduos sólidos urbanos, permitindo agilidade e redução dos custos para o monitoramento destas plumas?*

Fundamentação da pergunta de pesquisa: “Aterros controlados e lixões a céu aberto são métodos de disposição de resíduos sólidos urbanos (RSU) ainda utilizados no Brasil. A percolação não controlada do líquido lixiviado (ou chorume), que é formado em consequência da precipitação, do escoamento superficial e da infiltração da água em áreas de depósitos de RSU, é um potencial fator contaminante do solo, das águas superficiais e subterrâneas (GIANG et al., 2018), sendo mais grave quando os recursos hídricos contaminados são utilizados para abastecimento público, agricultura e fins industriais (PARK et al., 2016). O mapeamento e caracterização das plumas ocorre principalmente por meio de poços de monitoramento, exigência dos principais órgãos ambientais em todo o mundo (MACEDO et al., 2011; ADEREMI et al., 2011). Nesses são coletadas amostras de água e solo, e análises químicas são normalmente realizadas para avaliação da qualidade do material segundo normas técnicas específicas. No entanto, a maioria desses métodos são caros e limitados, devido à necessidade de perfuração do solo para a construção de poços”.

Hipótese de pesquisa: *A eletrorresistividade pode ser usada como método não invasivo para identificação e mapeamento eficiente de plumas de contaminação de resíduos sólidos urbanos.*

Fundamentação da hipótese de pesquisa: “O emprego de técnicas não invasivas, como os métodos geofísicos, tem proporcionado uma melhor caracterização geoambiental do subsolo, sendo incorporadas pela agência de

proteção ambiental dos Estados Unidos (USEPA) desde 2003 (ITRC, 2003). A geofísica tem permitido o diagnóstico rápido de águas subterrâneas em diversas aplicações e é considerada menos onerosa (BICHET; GRISEY; ALEYA, 2016). Destaca-se que resultados ainda melhores podem ser obtidos quando as duas técnicas, invasivas e não invasivas, são combinadas (ABDULRAHMAN et al., 2016; BAAWAIN et al., 2018)”.

Definição das lentes de pesquisa: As lentes de pesquisa apresentadas a seguir foram definidas visando à análise do emprego dos métodos geofísicos em aterros sanitários para identificação de pluma de contaminação.

Métodos geofísicos: Quais os métodos geofísicos mais utilizados em pesquisas exploratórias de contaminação de líquidos lixiviados em aterros sanitários no mundo?

Profundidade: Qual a profundidade máxima alcançada em cada tecnologia empregada?

RSU: Os métodos geofísicos foram empregados sobre as zonas que contêm depósitos de RSU? A utilização das tecnologias nesses locais interferiu nos resultados?

Contraprova: Análises invasivas foram empregadas para comprovação dos resultados dos métodos não invasivos (contraprova)?

O processo de seleção dos artigos foi realizado conforme o fluxograma apresentado na Figura 32, e a análise dos artigos selecionados para o portfólio (13 artigos), sendo que a análise bibliométrica indicou que 12 dos 13 artigos estavam classificados no estrato de referência do Qualis-periódicos (A1, A2 e B1).

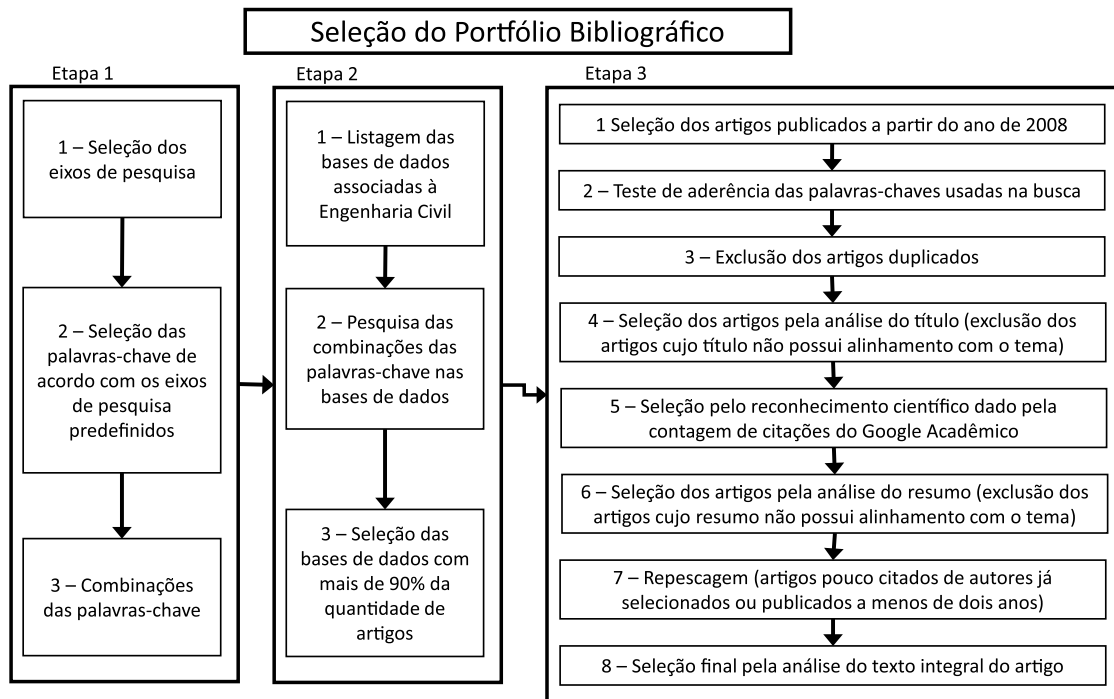
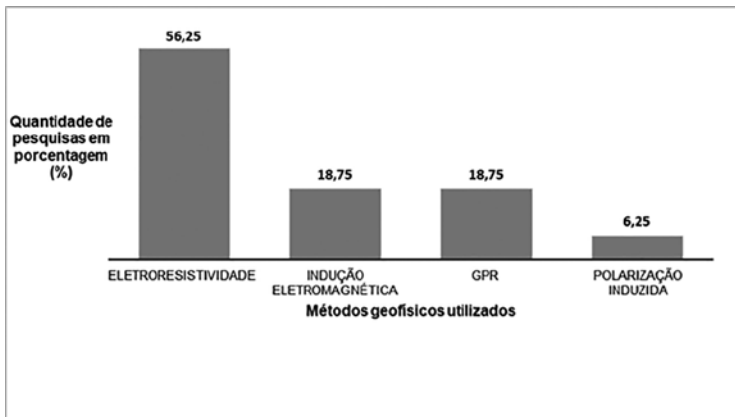


Figura 32 - Processo de seleção dos artigos para o portfólio - Fonte:(JÚNIOR; SANTOS, 2020)

A investigação do portfólio bibliográfico a partir das lentes de pesquisa evidenciou as seguintes informações:

Em relação ao uso, “a eletrorresistividade é a técnica de geofísica mais utilizada para estudo de plumas de contaminação em aterro sanitário, considerando as quatro formas de aplicação deste método (62,5%): o imageamento elétrico, o método eletromagnético no domínio do tempo, o MALM e a sondagem elétrica vertical. Em segundo lugar, aparece o Georadar (GPR) , seguido das metodologias baseadas na indução eletromagnética, sendo elas o método DUALEM-421 e o TDEM”, conforme exibido na Figura 33.



*Figura 33 – Percentual de uso do método no portfólio bibliográfico –
Fonte: (JÚNIOR; SANTOS, 2020)*

Em relação à profundidade alcançada na investigação, ao analisar os trabalhos que utilizaram o método eletromagnético indutivo na identificação de plumas de contaminação, percebe-se que o método DUALEM-421 foi aplicado em pesquisas cuja profundidade alcançada é inferior a 10 metros, e o método TDEM foi aplicado em pesquisas cuja profundidade

alcançou cerca de 40 metros de profundidade. Para o método eletrorresistivo, a profundidade analisada foi maior que 20 metros, e, para o Georadar (GPR), a profundidade alcançada nas pesquisas foi inferior a 20 metros.

Sobre a aplicação dos métodos para mapeamento de resíduos sólidos urbanos, a investigação do portfólio revelou que sete dos 13 artigos relatam o uso dos métodos para mapeamento de plumas de contaminação de RSU, sendo evidenciado que a aplicação do GPR ocasiona a geração de imagens de baixa qualidade, causada pela atenuação do sinal e ocasionando a perda de informações geológicas.

Por último, a aplicação de contraprova, ou seja, a aplicação de um método invasivo, que na maior parte dos casos consiste na instalação de poços de coleta de água subterrânea associada à análise físico-química desse material, para comprovação dos resultados obtidos, foi aplicada em sete dos 13 artigos do portfólio. No entanto, quando a investigação aborda RSU (sete artigos), apenas um artigo aplicou um método invasivo para coleta de amostras e validação dos resultados.

Conclusão: A aplicação do *ProKnow-C* forneceu evidências da validade do uso de métodos geofísicos para identificação e mapeamento de plumas de contaminação de resíduos sólidos urbanos e evidenciou que a eletrorresistividade é o método mais aplicado, além de identificar uma lacuna de conhecimento relativa à baixa aplicação de contraprova para comprovação dos resultados do método geofísico empregado, principalmente quando a contaminação é associada a resíduos sólidos urbanos. O conhecimento adquirido foi utilizado como base para a construção da pergunta e hipótese da pesquisa “Hidrocarbonetos em processos de contaminação de solos: identificação por meio do método da eletrorresistividade”.

9.3.3 Resultados para comparação

A comparação dos resultados da própria pesquisa com os resultados obtidos em outros estudos, apesar de altamente relevante e capaz de direcionar o leitor para a identificação dos melhores pontos e de outros estudos relevantes, é pouco aplicada em trabalhos finais de pós-graduação.

A comparação de resultados agrega valor e relevância à pesquisa e pode abranger diversas visões do estudo, tais como: comparação estatística dos próprios resultados, comparação de aspectos financeiros (custos de execução ou relativos aos recursos necessários), comparação de aspectos relativos ao método (facilidade, disponibilidade dos recursos necessários, simplicidade, dentre outros).

A pesquisa bibliográfica, nestes casos, deve ser direcionada para a identificação de trabalhos que se relacionam com o objeto final ou produto da pesquisa, e as informações resgatadas destes trabalhos pode ser direcionada para a discussão dos resultados. Para exemplificar este uso, são apresentados trechos da discussão dos resultados de um trabalho de pesquisa que adotou o *ProKnow-C* com este objetivo⁴¹.

Pergunta de pesquisa: *“O ensaio de ação de calor e choque térmico prescrito pela NBR 15.575-4:2013 (ABNT, 2013d) apresenta os mesmos resultados quando aplicados em corpos de prova de diferentes dimensões?”*.

41 Análise Crítica do Método de Ensaio de Ação de Calor e Choque Térmico, à Luz da Nbr 15.575:2013, aplicado em Sistemas de Alvenaria de Vedação com Revestimentos em Argamassa – CEFET-MG, TAVARES (2019). Os trechos entre aspas foram transcritos diretamente da pesquisa.

Fundamentação da pergunta de pesquisa: “A norma de desempenho NBR 15.575:2013 foi publicada para garantir que as edificações habitacionais brasileiras sejam entregues aos usuários com padrões mínimos de conforto e segurança. Esta norma estabelece os critérios mínimos para o desempenho das edificações residenciais que devem ser cumpridos por construtores, projetistas e fornecedores. Para avaliar o requisito ‘durabilidade dos sistemas de vedações verticais’, esta norma estabelece a realização de ensaio por meio de exposição à ação de calor e choque térmico. Após cinco anos da publicação da NBR 15.575:2013, várias pesquisas foram desenvolvidas sobre a aplicação deste ensaio. Estas pesquisas apontaram a existência de lacunas nas instruções e parâmetros para a realização deste ensaio, como, por exemplo, a definição do tamanho dos corpos de prova e a quantidade de ciclos (aquecimento/resfriamento) necessários para o ensaio”.

Hipótese de pesquisa: *“A altura dos corpos de prova e o número de ciclos aplicados influenciam nos critérios e parâmetros estabelecidos no método de ensaio de ação de calor e choque térmico, recomendado pela NBR 15.575-4:2013”.*

Fundamentação da hipótese de pesquisa: “A pesquisa relaciona-se com a necessidade de aprimoramento do ensaio de ação de calor e choque térmico, fundamental para o aumento da assertividade na avaliação da durabilidade dos sistemas de vedações verticais externas, principalmente para metodologias ou produtos inovadores, que vêm sendo inseridos com frequência no mercado da construção civil”.

Trechos da discussão: Resultados da pesquisa que evidenciam o resgate de informações de pesquisas anteriores como forma de realçar a relevância da pesquisa:

Em relação ao número de ciclos previsto na NBR 15.575: “Pesquisadores como Fernandes (2007) e Sentena, Kazmierczak e Krein (2018), adotaram quantidades diferentes de ciclos em seus estudos e concluíram que o número de ciclos não influenciou nos resultados dos seus ensaios. Por meio dos cálculos estatísticos, nesta pesquisa verificou-se que há indícios de que, dependendo das dimensões do corpo de prova, o número de ciclos pode influenciar nos valores de deslocamentos horizontais. Os corpos de prova com altura de 250cm não demonstraram diferenças entre as médias das amostras submetidas a 10 ou 20 ciclos. No entanto, o mesmo não ocorreu com os corpos de prova com altura de 110cm. Estes resultados evidenciam a necessidade da especificação de limites para a altura do corpo de prova”.

Em relação à aderência: “Nos corpos de prova usados no estudo, as resistências de aderência à tração dos revestimentos não foram prejudicadas em função da submissão dos mesmos ao ensaio de ação de calor e choque térmico. Um dos fatores que pode justificar os resultados positivos desta pesquisa refere-se à aplicação da argamassa por projeção mecânica. Segundo Zanellato et al (2013), a utilização desta metodologia executiva proporciona um acréscimo significativo da resistência de aderência à tração, em comparação à aplicação manual. No entanto, segundo Carasek (2012), há vários fatores que devem ser considerados ao analisar o resultado dos ensaios de aderência dos revestimentos com projeção mecânica, como as características dos materiais do substrato, da argamassa, as condições climáticas e a energia de aplicação. Além disso, a análise dos resultados deve ser complementada com a observação das formas de ruptura. Na presente pesquisa, percebeu-se que, antes da aplicação dos choques térmicos, prevaleceu o rom-

pimento na interface entre a argamassa e o substrato. Após os ciclos térmicos a ruptura dominante ocorreu no substrato, e não no revestimento, o que indica que as argamassas resistem a valores de tensões maiores que o atingido nos ensaios. Por meio dos cálculos estatísticos, constatou-se que nem a altura dos corpos de prova e nem a quantidade de ciclos térmicos aplicados influenciaram nos valores das resistências de aderência à tração dos revestimentos”.

Em relação aos deslocamentos: “Nos estudos de Geyer (1994), Lorenzi (2013), Pacheco (2017), Oliveira, Fontenelle e Mitidieri Filho (2014), Fontenelle et al. (2017), Sentena, Kazmierczak e Krein (2018), o deslocamento horizontal dos corpos de prova durante o ensaio de ação de calor e choque térmico não atingiu o valor limite de $H/300$ estabelecido pela NBR 15.575. O mesmo ocorreu nesta pesquisa em todos os ciclos; tanto na fase de aquecimento quanto de resfriamento, os valores absolutos dos deslocamentos horizontais não atingiram o limite normativo. No entanto, a influência da altura do corpo de prova foi comprovada estatisticamente, tanto pela Análise de Variância (ANOVA) quanto por meio de testes de hipóteses, que constatarem diferença entre as médias dos deslocamentos horizontais, quando correlacionadas às duas dimensões de corpos de prova ensaiados. Isto reforça a necessidade do estabelecimento de limites para a altura do corpo de prova, definidos de forma que os deslocamentos possam ser efetivamente comparados com o parâmetro.”

Conclusão: como pode ser observado, o resgate de informações de pesquisas anteriores pode ser utilizado como ênfase para os resultados da pesquisa, oferecendo relevância e

destaque aos resultados, ao mesmo tempo em que apresenta ao leitor um painel comparativo do estado da arte atual, em termos do progresso acadêmico do tema de pesquisa.

9.3.4 Base para pesquisas

Muitas vezes a pergunta de pesquisa é por demais ampla para ser respondida em um único experimento (uma única pesquisa), e, por abordar temas atuais de interesse da sociedade em geral, é necessário uma resposta ou um viés que indique um encaminhamento para a resposta, o mais rápido possível. Assumindo que a restrição temporal é válida, ou que outro tipo de restrição exista, como, por exemplo, associada a recursos materiais ou pessoais, quantidade de experimentos necessários, disponibilidade de equipamentos para execução dos experimentos, um caminho viável é a busca por experimentos similares, realizados por outros pesquisadores, como fundamentação para a hipótese de pesquisa, e o uso dos resultados obtidos por esses experimentos, como base para o desenvolvimento do estudo.

A pesquisa bibliográfica, neste caso, é direcionada para a identificação de experimentos com resultados e conclusões relacionados com frações do problema de pesquisa que, individualmente e coletivamente, forneçam subsídios para sua resposta. Para exemplificar esse uso, são apresentados trechos da discussão dos resultados de um trabalho de pesquisa que adotou o *ProKnow-C* com esse objetivo⁴².

42 Mining tailings as a new product: Its potential absorption capacity from the construction industry in Brazil. CEFET-MG (SILVA; AZEVEDO, 2020). Os trechos entre aspas foram transcritos diretamente da pesquisa.

Hipótese de pesquisa: *A inserção do rejeito da mineração do minério de ferro como matéria prima para a indústria da construção civil irá reduzir ou eliminar a disposição desse rejeito em barragens.*

Fundamentação da hipótese de pesquisa: A produção mineral é responsável por impactos ambientais de grandes proporções devido a sua escala e intensidade produtiva. Um desses impactos é a disposição do rejeito gerado no processo produtivo, normalmente em barragens. Os métodos de disposição tradicional do rejeito de minério de ferro apresentam riscos elevados em aspectos humanos, sociais, ambientais e até econômicos. Os recentes desastres envolvendo o rompimento de barragens de mineração são exemplos desse risco e de seus efeitos desastrosos. Pesquisas estão sendo desenvolvidas para avaliar formas de se usar este rejeito, e muitas delas conduzem ao uso do rejeito como matéria prima para a construção civil. Identificar quais materiais ou produtos usados pela construção civil podem ter sua matéria prima substituída pelo rejeito de minério de ferro e em qual proporção, e, a partir disto, dimensionar o potencial de assimilação, por parte da construção civil, do rejeito de minério de ferro disposto em barragens e/ou produzido anualmente pela atividade de mineração é um importante passo em direção ao estabelecimento de políticas de incentivo e direcionamento da produção de componentes para a construção civil.

Pergunta de pesquisa: *Qual é a capacidade da indústria da construção civil brasileira em absorver o rejeito de mineração do minério de ferro como uma nova fonte de matéria prima para seus produtos?*

Fundamentação da pergunta de pesquisa: A indústria da construção é a principal consumidora de matéria prima em muitos países e por isso detém elevada força econômica e

importância social, fazendo dela uma parte importante na tomada de decisões políticas, econômicas e sociais. Em 2019, o setor foi responsável pelo consumo de mais de 60 bilhões de toneladas de matéria prima globalmente. Esse potencial de consumo, a importância socioeconômica da atividade e pesquisas recentes abordando a sustentabilidade da construção civil viabilizam a pergunta: é possível substituir parte das fontes de matéria prima consumida pelo setor por outras fontes? E a resposta é sim, é possível. A indústria da construção civil demanda novas fontes sustentáveis de matéria prima, por razões diversas: escassez, custo, sustentabilidade, etc. A literatura já relata diversos casos de conversão de rejeitos ou de subprodutos de outras indústrias como matéria prima para a construção civil, como, por exemplo, escória de aciaria, rejeitos de construção e demolição e rejeitos de mineração. Todos produzidos em abundância, tornando-se atrativos como fonte de matéria prima para o setor da construção civil. A questão que se apresenta, então, passa a ser: a construção civil é um destino atrativo para estas fontes?

Desenvolvimento de pesquisa por meio de revisão: O desenvolvimento dessa pesquisa exigiu duas abordagens: a revisão sistemática de literatura e a busca documental. O primeiro, o processo de revisão sistemática da literatura, buscou experimentos envolvendo o uso de rejeito de minério de ferro como matéria prima, em substituição total ou parcial das matérias primas usadas na produção de materiais e elementos aplicados à construção civil, o percentual de substituição considerado como ótimo, bem como as alterações nas propriedades físicas do produto final e o atendimento das normas específicas para o uso dos mesmos garantindo sua qualidade. O segundo, a busca documental, visou: (i) identificar as barragens de deposição de rejeito de minério de ferro (em

âmbito regional e/ou nacional) e informações sobre o volume de rejeito de minério de ferro armazenado nas mesmas; (ii) o incremento anual de rejeito de minério de ferro acrescido às barragens ou depositado sob outra forma, fruto da atividade de mineração; e (iii) a produção e consumo (em âmbito regional e/ou nacional) das matérias primas e elementos aplicados à construção civil, identificados na revisão sistemática de literatura, como sendo viáveis para uso do rejeito de minério de ferro como substituto.

A partir do tratamento e análise destas informações é possível avaliar se a construção civil é um destino atrativo para uso do rejeito de minério de ferro, e, com isso, fundamentar a criação de políticas de viabilização e incentivo ao seu uso pela construção civil.

9.3.5 Informações diversas

Nos três itens anteriores, foram apresentados usos específicos do *ProKnow-C*. Mas devemos sempre ressaltar que o principal objetivo do *ProKnow-C* e dos outros métodos de revisão sistemática de literatura é a aquisição de conhecimento sobre um tema de pesquisa. A forma como este conhecimento é usado foi demonstrada, resumidamente, nestes itens, e, mais especificamente, abordando temas de engenharia.

Os métodos de revisão sistemática de literatura são aplicáveis a qualquer área de conhecimento, (inclusive sua origem é a área de pesquisas médicas) e podem ser aplicados para a aquisição de conhecimento destinado aos mais diversos fins.

REFERÊNCIAS

ABNT. **NBR 10.520 - Informação e Documentação: Citações em Documentos: Apresentação**. Rio de Janeiro, RJ: 7 p. 2002.

_____. **NBR 6.028 - Informação e Documentação - Resumo - Apresentação**. Rio de Janeiro, RJ: 2 p. 2003.

_____. **NBR 14.724 - Informação e Documentação: Trabalhos Acadêmicos: Apresentação**. Rio de Janeiro, RJ: 11 p. 2011.

_____. **NBR 6.023 - Informação e Documentação: Referências – Elaboração**. Rio de Janeiro, RJ: 24 p. 2018.

AFONSO, M. H.; SOUZA, J. D.; ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L. Como construir conhecimento sobre o tema de pesquisa? Aplicação do processo Proknow-C na busca de literatura sobre avaliação do desenvolvimento sustentável. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 5, n. 2, p. 47-62, 2011. ISSN 1981-982X.

ANALYTICS, C. **EndNote**: Thomson Reuters: Reference management software p. 2019.

AZEVEDO, R. C. D. **Um modelo para gestão de risco na incorporação de imóveis usando metodologia multicritério para apoio à decisão-construtivista (MCDA-C)**. 2013. Academic (Doutorado). PPGE, UFSC, Florianópolis, SC. Disponível em: repositorio.ufsc.br.

AZEVEDO, R. C. D.; ENSSLIN, L.; JUNGLES, A. E. A review of risk management in construction: opportunities for improvement. **Modern Economy**, v. 5, n. 04, p. 367, 2014. ISSN 2152-7261.

AZEVEDO, R. C. D.; OLIVEIRA LACERDA, R. T. D.; ENSSLIN, L.; JUNGLES, A. E.; ENSSLIN, S. R. Performance measurement to aid decision making in the budgeting process for apartment-building construction: case study using MCDA-C. **Journal of Construction Engineering and Management** v. 139, n. 2, p. 225-235, 2013. ISSN 0733-9364.

BARBASTEFANO, R. G.; SOUZA, C. G. Plágio em trabalhos acadêmicos: uma pesquisa com alunos de graduação. Anais do 27º Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2007 of Conference, Foz do Iguacu, PR. Edition: Associação Brasileira de Engenharia de Produção. p.8-11.

BORTOLUZZI, S. C.; ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L. Congruências e divergências na avaliação de desempenho organizacional em pesquisas publicadas em periódicos nacionais e internacionais. **Revista Ciências Sociais em Perspectiva**, v. 9, n. 17, 2010. ISSN 1981-4747.

BRASIL. **Lei 9.610.** Legislação sobre Direitos Autorais. Brasil 1998.

_____. **Lei 10.695.** Código Penal Brasileiro. Brasil 2003.

CHAVES, L. C.; DE FREITAS, C. L.; ENSSLIN, L.; PFITSCHER, E. D.; PETRI, S. M.; ENSSLIN, S. R. Gestão ambiental e sustentabilidade em instituições de ensino superior: construção de conhecimento sobre o tema. **Revista Gestão Universitária na América Latina-GUAL**, v. 6, n. 2, p. 33-55, 2013. ISSN 1983-4535.

DE-LA-TORRE-UGARTE, M. C.; TAKAHASHI, R. F.; BERTOLOZZI, M. R. Revisão sistemática: noções gerais. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 45, n. 5, p. 1260-1266, 2011. ISSN 1980-220X.

DOS SANTOS, C. M.; AZEVEDO, R. C. Selection and Analysis of Bibliographical Research Set of Disaster Risk Assessment Using ProKnow-C. **International Journal of Science and Engineering Investigations**, v. 7, n. 82, p. 64-70, 2018. Disponível em: < <http://www.ijsei.com/papers/ijsei-78218-09.pdf> >.

DUTRA, A.; RIPOLL-FELIU, V. M.; FILLLOL, A. G.; ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L. The construction of knowledge from the scientific literature about the theme seaport performance evaluation. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 64, n. 2, p. 243-269, 2015. Disponível em: < <https://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/IJPPM-01-2014-0015> >.

ELSEVIER. **Mendeley.** London, UK: Reference management software p. 2018.

ELY, D. M.; AZEVEDO, R. C. D.; CARVALHO, M. C. R. D.; OLIVEIRA, R. D. **Regulamento para Apresentação e Formatação de Trabalhos de Conclusão de Curso - Departamento de Engenharia de Produção Civil - CEFET-MG**. Belo Horizonte, MG, p.51. 2016

ENSSLIN, L.; CARNEIRO MUSSI, C.; ROLIM ENSSLIN, S.; DUTRA, A.; PEREIRA BEZ FONTANA, L. Organizational knowledge retention management using a constructivist multi-criteria model. **Journal of Knowledge Management**, v. 24, n. 5, p. 985-1004, 2020. ISSN 1367-3270. Disponível em: < <https://doi.org/10.1108/JKM-12-2019-0689> >. Acesso em: 2020/09/04.

ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R.; DUTRA, A. **Avaliação de Desempenho: objetivos e dimensões. Avaliação de Políticas Públicas**. Governo de Santa Catarina. Florianópolis, SC. 2009

ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R.; KUSTERKO, S. K.; CHAVES, L. C. Avaliação de desempenho em sistemas de abastecimento de água: seleção de referencial teórico e análise bibliométrica. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 19, n. 2, p. 899-912, 2015.

ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R.; LACERDA, R. T.; TASCA, J. E. **ProKnow-C, knowledge development process-constructivist**. Processo técnico com patente de registro pendente junto ao INPI.. INPI. Brasil. 10: 2015 p. 2010.

ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R.; LACERDA, R. T. O.; TASCA, J. **ProKnow-C, Knowledge Development Process–Constructivist: processo técnico com patente de registro pendente junto ao INPI**. Brasil. UFSC. Brasil 2010.

ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R.; PACHECO, G. C. Um estudo sobre segurança em estádios de futebol baseado na análise bibliométrica da literatura internacional. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 17, n. 2, p. 71-91, 2012. ISSN 1981-5344.

ENSSLIN, L.; R., E. S.; DUTRA, A.; NUNES, N. S.; REIS, C. BPM governance: a literature analysis of performance evaluation. **Business Process Management Journal**, v. 23, n. 1, p. 71-86, 2017. ISSN 1463-7154. Disponível em: < <https://doi.org/10.1108/BPMJ-11-2015-0159> >. Acesso em: 2020/09/04.

ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L.; DE OLIVEIRA LACERDA, R. T.; DOS SANTOS MATOS, L. Evidenciação do estado da arte do tema avaliação do desempenho na regulação de serviços públicos segundo a percepção dos pesquisadores. **Gestão Pública: Práticas e Desafios**, v. 4, n. 1, 2013. ISSN 2177-1243.

GALVÃO, T. F.; PEREIRA, M. G. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 23, p. 183-184, 2014. ISSN 1679-4974. Disponível em: < http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742014000100018&nrm=iso >.

_____. Avaliação da qualidade da evidência de revisões sistemáticas. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 24, p. 173-175, 2015. ISSN 1679-4974. Disponível em: < http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742015000100019&nrm=iso >.

GARCIA, H. J. **Modelo construtivista de apoio à gestão de risco das unidades gestoras municipais para o Tribunal de Contas do Estado de Santa Catarina**. 2019. Academic (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Administração, UNISUL Florianópolis, SC. Disponível em: <http://www.riuni.unisul.br/handle/12345/9189>.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projeto de Pesquisa**. 4. São Paulo: Atlas, 2002.

GOMES, C. L.; POGGIALI, F. S. J.; AZEVEDO, R. C. Concretos com agregados reciclados de resíduos de construção e demolição e adições minerais: uma análise bibliográfica. **Matéria (Rio de Janeiro)**, v. 24, n. 2, 2019. ISSN 1517-7076.

HIGGINS, J. P.; THOMAS, J.; CHANDLER, J.; CUMPSTON, M.; LI, T.; PAGE, M. J.; WELCH, V. A. **Cochrane handbook for systematic reviews of interventions**. John Wiley & Sons, 2019. ISBN 1119536618.

JÚNIOR, P. R. D. S.; SANTOS, H. D. A. E. Métodos geofísicos na identificação de plumas de contaminação de resíduos sólidos urbanos **unpublished work**, 2020.

KARLSSON, C. **Researching operations management**. Routledge, 2010. ISBN 1135854025.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. D. A. **Fundamentos da Metodologia Científica**. 5. São Paulo: Ed. Atlas S.A., 2003. ISBN 85-224-3397-6.

LEONARDO ENSSLIN, P. P. **Notas de Aula**. Notas de aula - PPGA - Mestrado e Doutorado da UNISUL/Ânima. Florianópolis, SC. 2020

MARTINS, S. M. **Modelo multicritério construtivista de avaliação de desempenho para apoiar a governança em uma instituição eleitoral**. 2019. (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade do Sul de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

MOREIRA, P. S. D. C.; GUIMARÃES, A. J. R.; TSUNODA, D. F. QUAL FERRAMENTA BIBLIOMÉTRICA ESCOLHER? um estudo comparativo entre softwares. **P2P E INOVAÇÃO**, v. 6, n. 2, p. 140-158, 2020. ISSN 2358-7814.

NERY, G.; BRAGAGLIA, A. P.; CLEMENTE, F.; BARBOSA, S. **Nem tudo que parece é: entenda o que é plágio**. Rio de Janeiro: Pró-Reitoria de Assuntos Acadêmicos - Universidade Federal Fluminense - UFF 2010.

PETRI, S. M. **Modelo para apoiar a avaliação das abordagens de gestão de desempenho e sugerir aperfeiçoamentos: sob a ótica construtivista**. 2005. Tese de Doutorado em Engenharia de Produção (Doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

PRODANOV, C. C.; DE FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. Editora Feevale, 2013. ISBN 8577171582.

RATTON, R. **Plágio e Direito do Autor**. Rio de Janeiro, RJ: Vice-Reitoria para Assuntos Acadêmicos - PUC Rio 2017.

REAL, R. P.; MAIA, N. S.; RODRIGUES, C. S.; CABRAL, R.; SALLES, P. V. A Review on the Use of Rice Husk Ash as a Mineral Admixture in High Performance Concrete: Research Opportunities. **International Journal of Science and Engineering Investigations**, v. 6, n. 65, 2017. ISSN 2251-8843.

REBLIN, I. A. Problema de pesquisa: uma questão de engenharia, valores ou cientificidade? , 2009. Disponível em: < <https://historiahoje.com/especial-tcc-problema-de-pesquisa-uma-questao-de-engenharia-valores-ou-cientificidade/#:~:text=O%20problema%20de%20ju%C3%ADzo%20de,fiel%20aos%20preceitos%20b%C3%ADblicos%3F%E2%80%9D%3B> >. Acesso em: 02/07/2020.

ROSA, F. S. D.; ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L. Evidenciação ambiental: processo estruturado de revisão de literatura sobre avaliação de desempenho da evidenciação ambiental. **Sociedade, Contabilidade e Gestão**, v. 4, n. 2, 2010. ISSN 1982-7342.

SALLES, P. V.; BATISTA, R. P.; VIANA, T. M.; AZEVEDO, R. C.; POGGIALI, F. S. J.; RODRIGUES, C. S. Carbonation of Recycled Aggregates Concrete-Application of the ProKnow-C Methodology in the Selection of Bibliographic Portfolio, Systematic and Bibliometric Analysis. **International Journal of Multidisciplinary Sciences and Engineering**, v. 8, n. 5, p. 1, 2017. Disponível em: < <http://www.ijmse.org/Volume8/Issue5/paper1.pdf> >.

SAMPAIO, R.; MANCINI, M. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica.

Brazilian Journal of Physical Therapy, v. 11, p. 83-89, 2007. ISSN 1413-3555. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-35552007000100013&nrm=iso >.

SILVA, E. L. D.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. Ed. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, 2005.

SILVA, G. C.; ALBERTON, L.; FERREIRA, C. D.; BROIETTI, C.; DE SOUZA, J. A. S. Oportunidades de Pesquisas Potenciais sobre Avaliação de desempenho na Gestão Pública. **European Journal of Applied Business Management** v. 4, n. 3, 2018. ISSN 2183-5594.

SILVA, L. T. R. D.; AZEVEDO, R. C. **Mining tailings as a new product: Its potential absorption capacity from the construction industry in Brazil**. Belo Horizonte, MG: CEFET-MG 2020.

SOUSA, M. R. D.; RIBEIRO, A. L. P. Revisão sistemática e meta-análise de estudos de diagnóstico e prognóstico: um tutorial. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 92, p. 241-251, 2009. ISSN 0066-782X. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2009000300013&nrm=iso >.

TASCA, J. E.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R.; ALVES, M. An approach for selecting a theoretical framework for the evaluation of training programs. **Journal of European Industrial Training**, v. 34, n. 7, p. 631-655, 2010.

TASCA, J. E.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R.; ALVES, M. B. M. An approach for selecting a theoretical framework for the evaluation of training programs. **Journal of European industrial training**, v. 34, n. 7, 2010. ISSN 0309-0590.

TAVARES, M. D. C. **Análise Crítica do Método de Ensaio de Ação de Calor e Choque Térmico, à Luz da Nbr 15.575:2013, Aplicado em Sistemas de Alvenaria de Vedação com Revestimentos em Argamassa**. 2019. Dissertação (Mestrado). Departamento de Engenharia Civil, CEFET-MG, Belo Horizonte, MG.

VALMORBIDA, S. M. I.; ENSSLIN, L. Construção de conhecimento sobre avaliação de desempenho para gestão organizacional: uma investigação nas pesquisas científicas internacionais. **Revista Ciências Sociais em Perspectiva**, v. 13, n. 28, p. 123-148, 2016. ISSN 2175-8069.

VALMORBIDA, S. M. I.; ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L.; RIPOLL-FELIU, V. M. Avaliação de desempenho para auxílio na gestão de universidades públicas: análise da literatura para identificação de oportunidades de pesquisas. **Revista Contabilidade, Gestão e Governança**, v. 17, n. 3, 2014. ISSN 1984-3925.

METODOLOGIA DA PESQUISA PARA ENGENHARIAS

Este livro apresenta os conceitos da metodologia da pesquisa científica e dos métodos de revisão sistemática de literatura sob o ponto de vista das necessidades de conhecimento dos estudantes de graduação e pós-graduação em engenharias. Os conceitos apresentados são comuns a todas as áreas de conhecimento, mas os exemplos e considerações foram adequados para as áreas das ciências exatas.

Além disso, esse livro apresenta, ao leitor, as novas tecnologias da informação disponíveis, como o portal de periódicos CAPES e as bases indexadoras de produção científica; os softwares para gerenciamento de referências e os softwares para gerenciamento e cruzamento de informações.

O conjunto de conceitos incluídos reflete apenas uma parcela do conhecimento sobre metodologia da pesquisa, selecionada para ser usado como um guia prático na elaboração de trabalhos científicos.



APOIO

