

DESENVOLVIMENTO DE UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA SOBRE COMISSIONAMENTO DE EDIFÍCIOS

DARA ELISA BANDEIRA¹; EDUARDO GRALA DA CUNHA²; FÁBIO
KELLERMANN SCHRAMM³

¹Universidade Federal de Pelotas – bdaraelisa@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – eduardogralacunha@yahoo.com.br

³Universidade Federal de Pelotas – fabioks@ufpel.edu.br

1 INTRODUÇÃO

Segundo Ribeiro (2008), embora exista o cuidado na concepção e execução de edifícios com cada vez mais qualidade, no que se refere a aspectos como, por exemplo, funcionalidade, segurança, sustentabilidade, conforto térmico e acústico, a instalação e operação incorreta de seus subsistemas e equipamentos levará a um desempenho inadequado do mesmo.

Hardin e Mccool (2015) afirmam que em torno de 85% do custo do ciclo de vida de uma edificação decorrem da sua fase de operação e manutenção, que pode se estender por mais de 30 anos após a fase de construção.

Nesse sentido, de acordo com a ASHRAE (2013), o Comissionamento de Edifícios (*Building Commissioning*) é um processo utilizado para garantir que os sistemas prediais que estão sendo projetados, instalados e testados encontram-se em plena condição de operação e manutenção, conforme o desempenho esperado para estes.

Ishida e Oliveira (2016) complementam, afirmando que o comissionamento busca, além do atendimento dos requisitos de projeto do proprietário, documentar as fases do ciclo de vida do empreendimento, capacitando os profissionais de operação e manutenção, com o objetivo de evitar falhas, diminuir desperdícios e retrabalhos, melhorar a qualidade, o desempenho e a sustentabilidade da edificação, o que, segundo Ribeiro (2008), ajuda a reduzir os seus custos de operação e manutenção, melhorando sua eficiência (tanto energética como não energética), aumentando a segurança, o conforto e a saúde dos seus usuários.

Segundo Ishida (2015), embora o comissionamento de edifícios possa trazer a redução dos custos de manutenção e operação da ordem de 8% a 20%, este processo ainda não é uma prática usual na indústria da construção brasileira, sendo que apenas a ABNT NBR 17240, que trata do projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio, faz menção ao processo de comissionamento em seu texto.

Ishida e Oliveira (2016) apontam que, no Brasil, o comissionamento é mais difundido em sistemas prediais de ar condicionado e de iluminação, tendo como meta a alta eficiência energética e a economia de água sendo, em geral, desenvolvido somente na fase final de execução para verificar o funcionamento dos equipamentos.

Embora relevante do ponto de vista financeiro, bem como sob o prisma do uso eficiente de energia e outros recursos, há ainda poucos trabalhos científicos que abordem o tema comissionamento no Brasil, percebendo-se, assim, uma lacuna quanto a uma compreensão mais ampla do seu escopo, do momento mais oportuno para sua implementação no desenvolvimento de empreendimentos da construção civil, e em que sistemas e para quais empreendimentos o processo de comissionamento pode ser mais indicado.

Assim, o objetivo desta pesquisa é realizar uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) sobre o tema Comissionamento de Edifícios, a fim de conhecer, além das áreas de estudo e do enfoque teórico utilizado, a principais aplicações do Comissionamento no ciclo de vida das edificações, os sistemas prediais abordados e principais benefícios e dificuldades no processo.

Para tanto, foram inventariados e classificados artigos científicos publicados em periódicos indexados nos últimos dez anos (2009-2018), buscando-se identificar os estudos mais relevantes publicados, bem como áreas de estudo não abrangidas por esses estudos, possibilitando estabelecer um panorama das pesquisas sobre o tema e lacunas para o desenvolvimento de novos estudos.

2 MÉTODO

Segundo Gough, Oliver e Thomas (2012), a Revisão Sistemática de Literatura (RSL) é um tipo de pesquisa bibliográfica que utiliza métodos explícitos, contábeis e sistemáticos, buscando obter, sobre determinado tema, o que é conhecido, como é conhecido, como isso varia entre os estudos e, da mesma forma, o que não foi estudado em pesquisas anteriores.

Para tanto, ainda segundo Gough, Oliver e Thomas (2012), a RSL é desenvolvida em três atividades: (a) identificar e descrever pesquisas relevantes realizadas (mapear a pesquisa); (b) avaliar criticamente de forma sistemática os resultados destas pesquisas; e (c) sintetizar os principais resultados destas pesquisas, consolidando e agregando os resultados de estudos primários.

Existem várias ferramentas para apoiar o desenvolvimento de RSL, entre essas, nesta pesquisa, foi utilizado o *Parsifal®* (www.parsif.al), que é uma ferramenta *online* desenvolvida para apoiar pesquisadores a desenvolver RSL no contexto da Engenharia de Software (PARSIFAL, 2018).

A primeira etapa da RSL envolveu o seu planejamento, ou seja, a definição dos objetivos, questões de pesquisa, strings de busca (combinações de palavras-chave e operadores booleanos), seleção das bases de dados, além da definição dos critérios de inclusão e exclusão dos artigos e classificação dos mesmos, conforme apresentado no quadro 01, a seguir.

Tendo como base o protocolo elaborado, foi realizado o processo de busca dos artigos nas bases selecionadas, a partir da aplicação dos filtros (critérios de inclusão) e palavras-chave, combinadas na forma de uma string de busca.

Como resultado desse processo de busca, foram obtidos 756 artigos, cujas buscas, por base, foram exportadas no formato *BibTeX* e posteriormente importadas para a ferramenta *Parsifal®*, para uso na etapa de seleção dos artigos.

Dos 756 artigos inicialmente obtidos, a partir da leitura do título e do abstract, procedeu-se a seleção dos artigos, com base nos critérios de inclusão e exclusão definidos no protocolo (Quadro 01), o que resultou na rejeição de 641 artigos e a consequente aceitação de 115 artigos. É importante ressaltar que, sempre que pairavam dúvidas sobre a aceitação ou rejeição de um artigo por um dos pesquisadores, o artigo era então avaliado por outro membro da equipe, tendo como base os critérios supracitados. Persistindo a dúvida, um terceiro membro da equipe de pesquisa procedia a finalização da avaliação.

Já, o Quadro 02 apresenta o resultado dos processos de busca e posteriormente de seleção dos artigos, por base pesquisada, no qual, além do número de artigos obtidos inicialmente, estão os artigos aceitos, conforme os critérios de inclusão, bem como o número de artigos rejeitados total e categorizados por critérios de exclusão, definidos no protocolo da RSL.

Quadro 01: planejamento da Revisão Sistemática de Literatura

1 Objetivo	
<ul style="list-style-type: none"> • Caracterizar o processo de Comissionamento de Edifícios, no que concerne ao seu escopo e sua relação com as etapas do ciclo de vida das edificações, principais aplicações, benefícios e dificuldades na sua realização. 	
2 Questões de pesquisa	
<ul style="list-style-type: none"> • Qual é o conceito de comissionamento mais utilizado pelos estudos? • Qual o escopo das atividades de comissionamento abordadas? • Qual(is) etapa(s) do ciclo de vida das edificações, o estudo aborda? • Qual é o foco dos estudos (envelope, eficiência energética; conforto ambiental, sistemas de vedação, sistemas de ar condicionado, sistemas de iluminação, etc)? • Quais os tipos de edificações abordadas nos estudos (habitacionais, comerciais, públicas, privadas, etc)? • Em quais países os estudos foram conduzidos? • Quais os benefícios mensurados pelos estudos? • Quais as sugestões quanto a trabalhos futuros sobre o tema? 	
3 Palavras-chave	4 Sinônimos
<ul style="list-style-type: none"> • building(s) • commissioning 	<ul style="list-style-type: none"> • building systems • construction project(s) • facility(ies) • plant • commissioned
5 Bases de artigos	
ASCE Ei Compendex Emerald IEEE Digital Library Infohab ISI Web of Science SciELO Science@Direct Scopus Springer Taylor & Francis	http://ascelibrary.org/journals http://www.engineeringvillage.com http://www.emeraldinsight.com http://ieeexplore.ieee.org http://www.infohab.org.br http://www.isiknowledge.com http://www.scielo.org http://www.sciencedirect.com http://www.scopus.com http://link.springer.com http://www.tandfonline.com
6 Strings de busca	
("building" OR "buildings" OR "construction project" OR "construction projects" OR "facilities" OR "facility" OR "building systems") AND ("commissioning" OR "commissioned")	
7 Critérios de inclusão	8 Critérios de Exclusão
<ul style="list-style-type: none"> • Área de Pesquisa: Arquitetura ou Construção • Idioma: Inglês, Português ou Espanhol • Ano de Publicação: 2009 a 2018 • Tipo de publicação: artigos científicos • Disponibilidade: texto completo 	<ul style="list-style-type: none"> • Não ser da área de Arquitetura ou Construção • Não está escrito nos idiomas selecionados • Não ter sido publicado no período selecionado • Não ser artigo científico • Texto completo não encontrado • Não tratar do tema comissionamento de edificações

Fonte: os autores

Quadro 02: artigos obtidos, aceitos e rejeitados (com motivos), por base

Bases	Artigos obtidos	Artigos aceitos	Artigos rejeitados	Critérios de Exclusão					
				Fora do período	Sem acesso ao texto completo	Fora da área de interesse	Outro idioma	Não se tratar de artigo científico	Não abordar comissionamento
ASCE	22	05	17	-	-	-	-	-	17
Ei Compendex	344	50	294	-	15	01	04	16	258
Emerald	94	10	84	29	-	02	-	-	53
IEEE Digital Library	10	05	05	01	-	-	-	-	04
Infohab	08	05	03	-	01	-	-	-	02
ISI Web of Science	20	11	09	01	01	-	01	-	06
SciELO	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Science@Direct	201	24	177	17	01	01	-	-	158
Scopus	17	03	14	14	-	-	-	-	-
Springer	36	-	36	-	-	-	-	-	36
Taylor & Francis	04	02	02	-	01	-	-	-	01
Total	756	115	641	62	19	04	05	16	535

Fonte: os autores

3 RESULTADOS ESPERADOS

Neste momento, a RSL encontra-se na etapa final da fase de seleção dos artigos, especificamente na sistematização do banco de dados dos 115 artigos obtidos, quanto à completude dos dados para o seu posterior referenciamento e a organização dos respectivos arquivos digitais.

A partir a conclusão desta fase, iniciar-se-á a fase de extração, na qual será realizada a leitura da íntegra dos artigos selecionados, sua classificação com base em critérios como abordagem teórica, método de pesquisa e área de estudo, por exemplo (em definição), além de buscar evidências que permitam responder as questões de pesquisa, apresentadas no item 2, do Planejamento da RSL (Quadro 01).

Ao final do projeto de pesquisa, em julho de 2019, espera-se que esta RSL tenha sistematizado informações relevantes sobre o tema Comissionamento de Edifícios, de forma a apontar lacunas de conhecimento sobre o tema, amparando pesquisas futuras do Grupo de Estudo em Gestão da Construção (GECON) e do Laboratório de Conforto e Eficiência Energética (LABCEE), da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da UFPel.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN SOCIETY OF HEATING REFRIGERATION AND AIR CONDITIONING ENGINEERS (ASHRAE). **Guideline 0-2013: the commissioning process.** Atlanta: ASHRAE, 2013. 68p.
- GOUGH, D.; OLIVER, S.; THOMAS, J. **An Introduction to Systematic Reviews.** [s.l.]: Sage Publications, 2014.
- HARDIN, B.; MCCOOL, D. **BIM and Construction Management.** Indianapolis: Sybex, 2015.
- ISHIDA, C.S.F. **Modelo Conceitual para Comissionamento de Sistemas Prediais.** São Paulo: Universidade de São Paulo, 2015.
- ISHIDA, C.S.F.; OLIVEIRA, L.H. **Escopo para comissionamento de sistemas prediais.** ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 16. Porto Alegre: ANTAC, 2016.
- PARSIFAL. **Parsifal.** 2018. Disponível em: <<https://parsif.al>>. Acesso em: 09 set. 2018.
- RIBEIRO, A.F.G. **Comissionamento de Edifícios Novos.** 2008. 57 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2008. Disponível em: <<https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/395137872651/dissertacao.pdf>>. Acesso em: 09 set. 2018.