



RBES

Revista Brasileira de
Engenharia e Sustentabilidade

ISSN 2448-1661

Pelotas, RS, UFPel-Ceng

<https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/RBES/index>

v.10, n.1, p.22-29, jul. 2022

A GESTÃO DA MANUTENÇÃO PREDIAL E SUA CONTRIBUIÇÃO À VIDA ÚTIL DAS EDIFICAÇÕES: UMA REVISÃO

ASSIS, R. C. T.¹; HIPPERT, M. A. S.².

¹Mestranda - Programa de Pós-Graduação em Ambiente Construído, Universidade Federal de Juiz de Fora. E-mail: rita.assis@engenharia.ufjf.br

²Professora Titular - Departamento de Construção Civil, Universidade Federal de Juiz de Fora.

Palavras-chave: Durabilidade;
Degradação; Edifícios.

Resumo

Tendo em vista a falta de atenção dada às atividades de manutenção, esse artigo tem como objetivo analisar como a gestão das atividades de manutenção contribui para a vida útil das edificações habitacionais. Para isso, foi realizada uma revisão sistemática de literatura a fim de discutir sobre a manutenção predial e a durabilidade das edificações. A partir dos estudos selecionados, uma análise bibliométrica foi apresentada, juntamente com a análise do conteúdo dos artigos obtidos. Os resultados mostraram que o planejamento adequado das atividades de manutenção é fundamental para garantir a durabilidade e o cumprimento da vida útil das edificações. Pretende-se, com essa pesquisa, ressaltar a importância da realização das atividades de manutenção, especialmente no que tange a manutenção preventiva, a fim de que possa ser atingido o nível de desempenho esperado para a edificação.

BUILDING MAINTENANCE MANAGEMENT AND ITS CONTRIBUTION TO THE LIFE OF BUILDINGS: A REVIEW

Keywords: Durability;
Degradation; Buildings.

Abstract

Given the lack of attention given to maintenance activities, this article aims to analyze how the management of maintenance activities contributes to the useful life of residential buildings. For this, a systematic literature review was carried out in order to discuss building maintenance and the durability of buildings. From the selected studies, a bibliometric analysis was presented, along with the content analysis of the obtained articles. The results showed that the proper planning of maintenance activities is essential to ensure the durability and fulfillment of the useful life of the buildings. It is intended, with this research, to emphasize the importance of carrying out maintenance activities, especially with regard to preventive maintenance, so that the expected level of performance for the building can be reached.

INTRODUÇÃO

A gestão do sistema de manutenção deve englobar possibilidades para preservar as características originais da edificação e garantir a prevenção da perda de desempenho proveniente da degradação dos seus sistemas, elementos ou componentes (ABNT, 2012).

A vida útil e o desempenho de uma edificação estão ligados diretamente à qualidade das atividades de manutenção. Mas para a correta execução dessas ações, é necessário que o projeto apresente condições favoráveis para realização das manutenções. Tais condições são conhecidas como manutenibilidade (VIANNA; ANTUNES, 2020).

Diversos problemas relacionados à durabilidade da edificação podem ser resolvidos durante o processo de construção, primeira fase da vida de um imóvel. Em contrapartida, na segunda fase, a de uso, várias complicações podem aparecer devido ao desgaste por usos indevidos. Faz-se necessário, portanto, procedimentos regulares e programados de manutenção para a conservação e eficácia da destinação da edificação, evitando patologias e permitindo a previsão de gastos periódicos (MARTINS, 2017).

Segundo a ABNT (2012), a omissão em relação à manutenção das edificações pode ser constatada nos frequentes casos de edificações retiradas de serviço muito antes de cumprida a sua vida útil projetada (VUP).

Visto a importância da manutenibilidade para a garantia do desempenho das construções, é possível destacar com incomplexidade a necessidade do planejamento das atividades de manutenção para preservar a vida útil de uma edificação. Com isso, o objetivo principal é investigar como a gestão das atividades de manutenção influencia na vida útil das edificações habitacionais, através de uma revisão bibliográfica. Dentre os objetivos específicos, estão: (i)

Abordar conceitos relacionados à manutenção predial; (ii) Discutir sobre a durabilidade das edificações residenciais; (iii) Relacionar os efeitos das ações de manutenção à vida útil dos edifícios.

MATERIAL E MÉTODOS

A estratégia metodológica adotada para a realização deste estudo será a Revisão Sistemática de Literatura (RSL), que, segundo Maiorino e Bertoli (2017), pode ser considerada uma metodologia de trabalho que visa criar um protocolo de busca de literatura de maneira criteriosa. “A expressão sistemática significa que a revisão deve seguir um método explícito, planejado, responsável e justificável” (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015, p. 142).

Como justificativa para essa revisão, tem-se a necessidade de esclarecer a seguinte indagação: “Como a gestão da manutenção pode contribuir para a vida útil das edificações?”. Definida a questão motivadora, é possível iniciar o planejamento da pesquisa de títulos relacionados ao tema proposto.

Foram utilizadas as recomendações apresentadas por Spignardi e Monteiro (2017), dividindo a revisão em duas etapas: (i) identificação e seleção dos artigos e (ii) análise sistemática do conteúdo.

a) Identificação e seleção dos estudos

Para a identificação dos estudos, a fonte de dados utilizada para a obtenção dos estudos já publicados foram os Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), utilizando um recorte temporal de 2012 até o momento da pesquisa, filtrando o tipo de material em artigos e em qualquer idioma.

Para definição das strings, investigações preliminares no Portal da CAPES foram realizadas, tendo a finalidade de refinar a busca sistematizada. Os quantitativos de cada etapa estão descritos abaixo:

Tabela 1. Resultados de buscas preliminares.

Etapas	1ª busca	2ª busca	3ª busca
Termos utilizados	MANUTENÇÃO	MANUTENÇÃO PREDIAL	MANUTENÇÃO PREDIAL e VIDA ÚTIL
	VIDA ÚTIL	VIDA ÚTIL	MANUTENÇÃO PREDIAL e DURABILIDADE EDIFÍCIOS
	DURABILIDADE	DURABILIDADE EDIFÍCIOS	VIDA ÚTIL e DURABILIDADE EDIFÍCIOS
Total	28.744 artigos	12.511 artigos	42 artigos

Fonte: Autoras, 2021.

Considerando que os resultados das buscas com palavras-chave isoladas foram excessivamente amplos, optou-se por utilizar termos mais específicos e associados, sendo adotados: “manutenção predial”, “vida útil” e “durabilidade edifícios”, conectados pelo

booleano AND, conforme apresentado na 3ª busca do Tabela 1.

Com a aplicação do protocolo de busca da RSL, um total de 42 (quarenta e dois) artigos foram obtidos, distribuídos conforme o Tabela 2:

Tabela 2. Resultados da busca adotada.

MANUTENÇÃO PREDIAL e VIDA ÚTIL	21 artigos
MANUTENÇÃO PREDIAL e DURABILIDADE EDIFÍCIOS	02 artigos
VIDA ÚTIL e DURABILIDADE EDIFÍCIOS	19 artigos
Total	42 artigos

Fonte: Autoras, 2021.

Para a seleção dos artigos, os critérios estabelecidos para a exclusão foram: (a) Artigos repetidos; (b) Trabalhos em que o texto completo não esteja disponível online; (c) A partir da leitura do título, o artigo não apresenta aderência à questão motivadora; (d) A partir da leitura do resumo, o artigo não apresenta aderência ao assunto investigado; (e) A partir da leitura do artigo, não há aderência aos objetivos propostos. Caso haja dúvidas em excluir o texto em alguma das etapas apresentadas, o artigo deverá ser mantido para análise no critério de exclusão seguinte.

O critério estabelecido após seleção dos artigos para que pudessem ser incluídos e avaliados foi: O estudo deve incluir em sua proposta a manutenção de

edificações, considerando a importância para a vida útil da estrutura.

b) Análise sistemática do conteúdo

Nessa etapa acontece a síntese e organização dos estudos encontrados. Seguida a aplicação dos critérios estabelecidos na etapa anterior, os artigos selecionados são analisados e organizados de acordo com os temas e conteúdos abordados relevantes para o entendimento da relação entre a manutenção e a vida útil das edificações.

Após o levantamento preliminar, os artigos foram filtrados com o emprego dos critérios de exclusão, resultando nos seguintes quantitativos:

Tabela 3. Resultados de busca com a aplicação dos filtros de exclusão.

BUSCA INICIAL	42 artigos
EXCLUSÃO DOS ARTIGOS REPETIDOS	38 artigos
TEXTOS DISPONÍVEIS ONLINE	37 artigos
LEITURA DO TÍTULO	22 artigos
LEITURA DO RESUMO	11 artigos
LEITURA DO ARTIGO	10 artigos

Fonte: Autoras, 2021.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise bibliométrica

Soares et al (2016) afirmam que a bibliometria é um método de análise quantitativa para a pesquisa científica que permite a observação do estado da ciência e tecnologia através de toda a produção científica registrada em um repositório de dados analisados.

O primeiro estudo bibliométrico realizado está relacionado a análise temporal dos artigos, buscando evidenciar os períodos que apresentaram maior índice de publicações pertinentes ao tema de investigação. Através da distribuição abaixo, é possível observar que

não houve uma concentração evidente em algum dos períodos avaliados.

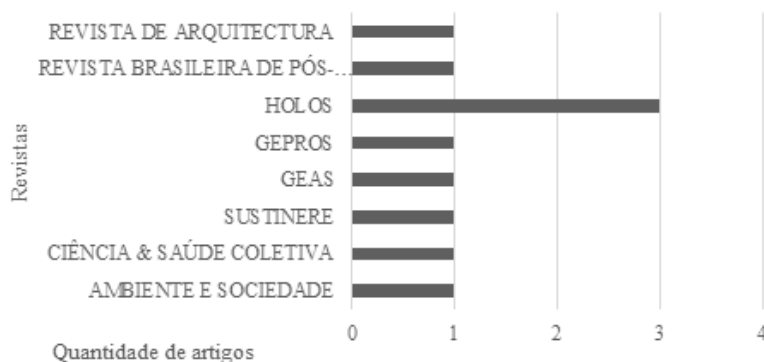
Por meio da identificação e seleção dos estudos associados ao tema foi possível observar os periódicos nos quais os artigos são frequentemente publicados. Uma maior frequência de publicações na Revista HOLOS, do Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN) foi observada (Figura 1). Cabe ainda ressaltar que dentre a amostra analisada, não houve nenhum autor que tenha publicado mais de um estudo e que 80% dos artigos foram desenvolvidos por três autores ou mais.

Tabela 4. Quantidade de artigos publicados por ano.

Ano	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total
Quantidade de artigos	0	2	1	1	2	2	0	2	0	10

Fonte: Autoras, 2021.

Figura 1: Número de artigos por revista.



Fonte: Autoras, 2021.

Para a distribuição dos estudos de acordo com os temas mais utilizadas nos artigos, foi elaborado a Tabela 5: principais conteúdos abordados e as palavras-chave

Tabela 5. Distribuição de artigos por tema abordado.

MANUTENÇÃO	Amorim et al. (2013); Araújo, Medeiros e Silva (2019); Conto, Oliveira e Ruppenthal (2017); Dinamarco, Haddad e Evangelista (2016); Grünberg, Medeiros e Tavares (2014); Rezende, Brito e Freitas (2017)
VIDA ÚTIL	Araújo, Medeiros e Silva (2019); Macêdo e Martins (2015); Oliveira et al. (2016); Rezende, Brito e Freitas (2017)
DURABILIDADE	Benavides, Karnopp e Librelotto (2019); Blumenschein, Miller e Tomé (2014); Rezende, Brito e Freitas (2017)

Fonte: Autoras, 2021.

É possível observar que a maioria dos trabalhos abordam o tema “manutenção”, sendo discutido em seis dos dez estudos analisados. O conceito “vida útil” se encontra em 40% da amostra e, em menor frequência, aparece “durabilidade”, estando presente em três artigos.

Análise dos estudos identificados

I) Manutenção predial

A manutenção de edifícios pode ser definida como um “conjunto de atividades a serem realizadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional da edificação e de suas partes a fim de atender às necessidades e segurança dos seus usuários” (ABNT, 2011).

Araújo, Medeiros e Silva (2019) afirmam que a

previsão e o planejamento das possíveis intervenções ao longo da vida útil dos edifícios são essenciais para reduzir o aparecimento de anomalias. Portanto, a manutenção preventiva, quando feita por meio de intervenções regulares e planejadas, é fundamental para conservação e eficácia da destinação da edificação. Também é importante para a segurança do usuário que essa manutenção seja realizada periodicamente.

Embora existam vários benefícios provenientes da manutenção preventiva, segundo Amorim *et al.* (2013), as manutenções corretivas ainda prevalecem, ocorrendo por ausência ou deficiência nas programações das demais manutenções e gerando maiores custos funcionais e financeiros. Além disso, para assegurar a eficiência da manutenção, é importante existir equipes com profissionais qualificados para a execução dessas

atividades. Uma solução possível e eficiente para isso é entregar estas tarefas a empresas terceirizadas especializadas no assunto.

A terceirização já é uma realidade em todas as atividades da economia e apresenta uma grande aderência nas atividades rotineiras dos condomínios de grande porte. Essa prática precisa ser, no entanto, divulgada com mais entusiasmo para que possa se tornar uma atitude natural por parte dos proprietários de imóveis residenciais.

Estudos de Conto, Oliveira e Ruppenthal (2017) destacam que investimentos na fase de construção de uma edificação são primordiais para que no futuro os custos em manutenção e habitabilidade sejam menores.

O processo de produção do ambiente construído necessita de conhecimento pleno de todas as suas etapas, desde as atividades pré-projeto, projeto, construção, uso e ocupação, até o final da vida útil do edifício. Esse cenário implica em um ciclo retroalimentado, responsável pela melhoria da qualidade de cada etapa, redução de erros, menor custo de projeto, uso e manutenção, até o descarte ou reuso dos resíduos de demolição.

Os construtores exercem um papel essencial dentro do processo de manutenção predial, uma vez que, para essa atividade alcançar a maior eficiência possível, os conceitos de manutenção predial devem nascer ainda durante a concepção do projeto, ao invés de serem pensados somente na pós-ocupação. Estes conceitos devem ainda seguir princípios que visem uma maior manutenibilidade. Além disso, os construtores são responsáveis também na questão educativa, ou seja, eles devem ensinar e dar as ferramentas necessárias ao usuário através da entrega do manual do proprietário, para que este possa praticar a manutenção de maneira correta e eficaz.

Grünberg, Medeiros e Tavares (2014) apresentaram o impacto econômico que os serviços de manutenção e reparo podem ter na economia de um país, onde verificou-se que alguns países europeus gastam em serviços de manutenção e reparo valores próximos do que investem em construções novas. No Brasil, dados estatísticos como estes são escassos, sugerindo que, em muitos casos, a manutenção predial não recebe a devida atenção.

De acordo com Dinamarco, Haddad e Evangelista (2016), através da utilização de materiais de boa qualidade durante a obra, é possível evitar perdas de materiais por defeitos, evitar reparos e manutenções antecipadas. Com isso, além de aumentar a vida útil, são reduzidos os impactos ambientais gerados, visto que não é necessária a produção de novos materiais para a sua reposição.

II) Durabilidade das edificações

O desempenho e a durabilidade de uma edificação podem ser entendidos como uma referência à qualidade do produto imobiliário ao longo de sua vida útil. A ABNT NBR 15575/2013 define durabilidade como “a capacidade de um edifício ou de seus sistemas desempenhar satisfatoriamente suas funções ao longo do tempo, sob condições especificadas de uso e manutenção” (ABNT, 2013).

Rezende, Brito e Freitas (2017) destacam a importância do ciclo de vida dos produtos. Quanto maior a sua durabilidade, menor a exploração de recursos naturais, renováveis ou não, menor o consumo de água e de energia, menor o teor de poluentes gerados nas fábricas e no transporte de matéria-prima e dos produtos. É importante destacar que a durabilidade não é uma propriedade intrínseca dos materiais, mas sim uma função relacionada com o desempenho dos mesmos sob determinadas condições ambientais.

Neste aspecto, na construção civil, insere-se o conceito de vida útil, que é o período de tempo em que um edifício e/ou seus sistemas se prestam às atividades para as quais foram projetados e construídos, com atendimento dos níveis de desempenho previstos pela ABNT (2013), considerando as especificações do respectivo Manual de Uso, Operação e Manutenção.

A entrega dos manuais do usuário das edificações tem como função ressaltar que a durabilidade de uma edificação está ligada, não só aos fatores relacionados ao projeto e execução da obra, mas também ao correto uso e manutenção, principalmente a manutenção preventiva.

O exercício contínuo da gestão da qualidade assegura que sistemas e procedimentos sejam introduzidos ao longo do processo como um todo, particularmente, através da implantação de sistemas e programas de qualidade, como, por exemplo, International

Organization for Standardization (ISO) ou Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H) (BLUMENSCHNEIDER; MILLER; TOMÉ, 2014). Conseqüentemente, haverá menos erros, menos retrabalhos, menos desperdícios, mais qualidade, mais durabilidade e menos manutenção.

Em sua pesquisa, Benavides, Karnopp e Librelotto (2019) constataram que a durabilidade das edificações deriva de uma série de fenômenos: conhecimento da técnica adequada a ser utilizada, disponibilidade de mão de obra qualificada, conhecimento do material e do contexto da edificação. A durabilidade também está relacionada, segundo eles, à possibilidade de adaptação dos materiais durante as manutenções, o que prolonga a vida útil da edificação.

Sendo assim, o ciclo de vida dos produtos é uma preocupação constante, visto que a durabilidade das edificações depende de vários fatores e influencia na intensidade de exploração de recursos naturais.

III) Contribuição da manutenção para a vida útil dos edifícios

A vida útil de projeto de uma edificação, segundo Rezende, Brito e Freitas (2017), poderá ou não ser atingida em função da eficiência e da constância dos processos de manutenção, cuidados na utilização do imóvel, alterações do clima ou no entorno da obra.

Estudos de Araújo, Medeiros e Silva (2019) constatam que 66% das prováveis causas e origens dos acidentes em edificações com mais de dez anos estão relacionados à deficiência com a manutenção, perda precoce de desempenho e deterioração acentuada. Outro aspecto importante da realização periódica da manutenção é que ela também evita a perda de garantia da edificação, uma vez que, segundo o Código de Defesa do Consumidor, o uso inadequado do bem isenta o construtor da responsabilidade sobre o defeito ou a anomalia que porventura vierem a acontecer.

AABNT (2013) traz em seu escopo a clara atribuição da responsabilidade da manutenção da edificação ao usuário, desde que este receba da construtora e/ou incorporadora um manual que o oriente nesse sentido. Os itens referentes à manutenção contidos na Norma de Desempenho representam um incremento ao conteúdo do manual, voltado para a garantia da vida útil da edificação.

Ainda de acordo com Araújo, Medeiros e Silva (2019), ao se utilizar as recomendações contidas no Manual do Usuário, o desempenho da edificação é aumentado e, conseqüentemente, a sua vida útil. Entretanto, uma ausência de dados atualizados na literatura científica é notada, no que diz respeito ao conteúdo dos manuais do usuário elaborados pelas empresas construtoras brasileiras e a relação existente entre o conteúdo destes e a melhoria da qualidade e do desempenho da edificação.

Macêdo e Martins (2015) afirmam que as empresas de construção civil, ao incluírem uma abordagem sustentável em suas decisões de projetos e empreendimentos habitacionais, podem possibilitar uma melhoria nos seus processos, consumo de materiais, aplicação de tecnologias, bem como a otimização da vida útil dos empreendimentos.

É importante destacar que a sustentabilidade integra o equilíbrio entre os aspectos econômico, social e ambiental (OLIVEIRA et al., 2016). O aspecto ambiental é demonstrado de maneira clara e direta na relação com o ambiente e na análise do ciclo de vida do edifício, mas também se percebe a dimensão social e econômica. A social manifesta-se na preocupação com conforto e qualidade de vida dos usuários da edificação, e a econômica nas questões de durabilidade, manutenção, transporte de materiais e investimento em tecnologias.

Após realizar uma análise da manutenção predial sob diversas perspectivas mostradas, é possível constatar que a prevenção é a solução mais eficaz contra os fatores de degradação que afetam um edifício, além de ser a mais econômica e de garantir vários benefícios para a edificação e seus usuários, como vida útil, segurança, valorização imobiliária, manutenção do prazo de garantia etc.

A garantia de uma maior vida útil e de um desempenho satisfatório só será obtida através de uma manutenção adequada, a qual deverá fazer parte de uma gestão predial eficiente. Neste sentido, é de fundamental importância a definição de um sistema de manutenção que inclua o planejamento, os projetos e a programação de todos os serviços de manutenção

CONCLUSÃO

A manutenção preventiva desempenha um

papel fundamental para a garantia de vida útil do empreendimento. Quando somente as atividades corretivas são executadas, há um ciclo constante de consertar o que está quebrado, diminuindo a confiabilidade e durabilidade da edificação.

A falta da manutenção predial adequada é responsável por diversas falhas, que provocam danos materiais. Além disso, a prevalência da manutenção corretiva aumenta o custo da manutenção.

Para garantir uma eficiência superior na manutenção de uma edificação é essencial uma abordagem baseada em procedimentos organizados em um sistema de manutenção. Sendo assim, é preciso que haja um plano de manutenção para cada componente do prédio. Esse plano servirá de orientação para as atividades de manutenção e as rotinas de operação.

Com a introdução dos conceitos de desempenho dos sistemas nos últimos anos e a definição clara dos prazos de garantia e vida útil, é importante realizar esforços conjuntos para mudar a cultura da falta de atenção e cuidados rotineiros com a edificação, para que se possa atingir a vida útil e a manutenção do desempenho inicial estipulado para uma edificação.

REFERÊNCIAS

- ABNT ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5674: Manutenção de Edificações** – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção. Rio de Janeiro, 2012.
- _____. **NBR 14037: Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção de edificações** – Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos. Rio de Janeiro, 2011.
- _____. **NBR 15575: Edificações Habitacionais - Desempenho**. Rio de Janeiro, 2013.
- AMORIM, G. M.; QUINTAO, E. C. V.; MARTELLI JUNIOR, H.; BONAN, P. R. F. Prestação de serviços de manutenção predial em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde. **Ciênc. saúde coletiva** [online]. 2013, vol.18, n.1, pp.145-158. doi: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232013000100016>.
- ARAÚJO, N. M. C.; MEDEIROS, M. O.; SILVA, M. R. Um estudo multicaso quanto à relação entre os Manuais do Usuário e a legislação vigente. **HOLOS**, [S.l.], v. 7, p. 1-9, dez. 2019. ISSN 1807-1600. doi: <https://doi.org/10.15628/holos.2019.6217>.
- BENAVIDES, A. S. J.; KARNOPP, Z. M. P.; LIBRELOTTO, L. I. Durabilidad de los materiales naturales de construcción: Percepciones de proyectistas, constructores y usuarios en Florianópolis, Brasil. **Revista de Arquitectura**. 2019. doi: <http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2019.21.2.1825>.
- BLUMENSCHHEIN, R. N.; MILLER, K. B.; TOMÉ, M. V. F. Inovação e sustentabilidade na indústria da construção: um exercício de ensino no PPG-FAU/UnB. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, v. 10, n. 21, 14 fev. 2014.
- CONTO, V.; OLIVEIRA, M. L.; RUPPENTHAL, J. E. Certificações ambientais: contribuição à sustentabilidade na construção civil no Brasil. **Revista Gestão da Produção Operações e Sistemas**, [S.l.], v. 12, n. 4, p. 100, nov. 2017. ISSN 1984-2430. doi: <https://doi.org/10.15675/gepros.v12i4.1749>.
- DINAMARCO, C. P. G.; HADDAD, A.; EVANGELISTA, A. Selo Casa Azul certificação ambiental estudo de caso: Condomínio Neo Niterói. **Revista Sustinere**, [S.l.], v. 4, n. 1, p. 82 - 104, jul. 2016. ISSN 2359-0424. doi: <http://dx.doi.org/10.12957/10.12957/sustinere.2016.24632>
- DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; ANTUNES JÚNIOR, J. A. V. **Design science research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia**. Porto Alegre: Bookman, 2015.
- GRÜNBERG, P. R. M.; MEDEIROS, M. H. F.; TAVARES, S. F. Certificação ambiental de habitações: comparação entre LEED for Homes, Processo Aqua e Selo Casa Azul. **Ambient. soc.** [online]. 2014, vol.17, n.2, pp.195-214. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1414-753X2014000200013>.

- MACÊDO, A. T.; MARTINS, M. F. A sustentabilidade urbana sob a ótica da construção civil: um estudo nas empresas construtoras de Campina Grande-PB. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 4, n. 1. 2015, pp. 139-157. Universidade Nove de Julho São Paulo, Brasil.
- MAIORINO, A. V.; BERTOLI, S. R. Características arquitetônicas e o decaimento sonoro de salas acopladas: uma revisão da literatura. **PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção**, Campinas, SP, v. 8, n. 3, p. 194-204, set. 2017.
- MARTINS, G. **A manutenção preventiva das edificações: o olhar dos gestores**. 2017. 122 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.
- OLIVEIRA, L. K. S.; RÊGO, R. M.; FRUTUOSO, M. N. M. A.; RODRIGUES, S. S. F. B. Simulação computacional da eficiência energética para uma arquitetura sustentável. **HOLOS**, [S.l.], v. 4, p. 217-230, set. 2016. ISSN 1807-1600. doi: <https://doi.org/10.15628/holos.2016.3981>.
- REZENDE, G. B. M.; BRITO, A. L. C.; FREITAS, L. S. A prática do ecodesign na construção civil e a busca pelo direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. **HOLOS**, [S.l.], v. 4, p. 266-281, set. 2017. ISSN 1807-1600. doi: <https://doi.org/10.15628/holos.2017.3961>.
- SPIGNARDI, M. de C. M.; MONTEIRO, L. M. A influência das variáveis microclimáticas na decisão pelo uso da bicicleta em centros urbanos: uma revisão da literatura. **PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção**, Campinas, SP, v. 8, n. 4, p. 220-235, 2017.
- SOARES, P. B.; CARNEIRO, T. C. J.; CALMON, J. L.; CASTRO, L. O. C. O. Análise bibliométrica da produção científica brasileira sobre Tecnologia de Construção e Edificações na base de dados Web of Science. **Ambiente construído** [online]. 2016, vol.16, n.1, pp.175-185.
- VIANNA, R. P.; ANTUNES, G. R. Verificação das Condições de Manutenibilidade de Edifício Multipavimentado em Porto Alegre/RS. **Gestão e Gerenciamento**, [S.l.], v. 13, n. 13, p. 36-43, set. 2020. ISSN 2447-1291.