

Construção sustentável: análise bibliométrica dos trabalhos publicados em três plataformas de busca de artigos científicos dos últimos 17 anos

Sustainable construction: bibliometric analysis of Works published in three platforms of scientific articles of the last 17 years

Amanda Reis, Centro Universitário de Brusque - UNIFEBE

amanda.reis017@gmail.com

Tamily Roedel, Ma., Centro Universitário de Brusque - UNIFEBE

tamily.roedel@unifebe.edu.br

Resumo

Este trabalho teve como objetivo geral analisar os trabalhos publicados sobre construção sustentável em três plataformas de busca de artigos científicos dos últimos 17 anos. Este trabalho tem uma abordagem quali-quantitativa, método exploratório e tipo de pesquisa bibliométrica. Os resultados obtidos através dos 91 artigos científicos selecionados nas plataformas de busca, Google acadêmico, Ebsco, Portal da CAPES e Scielo foram: a maior representatividade envolveu a participação de 2 autores por artigo com 45%; o maior número de artigos selecionados por ano foram dos anos de 2010 e 2012; em 2002 ocorreu o menor número de artigos publicados, porém, foi o ano que exibiu maior média de páginas, sendo 17; as palavras-chave que mais se destacaram foram construção sustentável e sustentabilidade. Utilizando o estudo bibliométrico, pode-se mostrar que além da construção civil gerar impactos, existem tecnologias para reduzir os mesmos através da construção sustentável.

Palavras-chave: Construção civil; Construção sustentável; Pesquisa bibliométrica.

Abstract

This work had as general objective to analyze the published works on sustainable construction in three research platforms of scientific articles of the last 17 years. This work has a qualitative-quantitative approach, exploratory method and type of bibliometric research. The results obtained through the 91 scientific articles selected in the search platforms, Google academic, Ebsco, Portal of CAPES and Scielo were: the largest representation involved the participation of 2 authors per article with 45%; the highest number of articles selected per year were from the years of 2010 and 2012; in 2002 the lowest number of published articles occurred, however, it was the year that exhibited the highest average of pages, being 17; the key words that stood out were sustainable construction and sustainability. Using the bibliometric study, it can be shown that besides the civil

construction generate impacts, there are technologies to reduce them through sustainable construction.

Keywords: *Construction; Sustainable construction; Bibliometric research.*

1. Introdução

O conceito de construção sustentável surge como ação dentro da área da construção civil para avaliar, quantificar e mitigar os impactos. A sustentabilidade é avaliada desde a extração das matérias-primas, planejamento, projeto, construção, utilização, manutenção e também a gestão final dos resíduos. Esse processo tem como objetivo a restauração e manutenção entre o meio ambiente e o ambiente construído (LOPES; AMADO; POGGI, 2012).

A construção sustentável representa a aplicação do conceito de desenvolvimento sustentável em um âmbito mais global dentro da construção civil, envolvendo aspectos sociais, econômicos e ambientais, chamado de *triple bottom line* (FLORIM; QUELHAS, 2005).

Este trabalho teve como objetivo geral analisar os trabalhos publicados sobre construção sustentável em três plataformas de busca de artigos científicos dos últimos 17 anos. E como objetivos específicos verificar os principais autores que publicaram sobre o tema; identificar as Universidades dos autores; e destacar as principais palavras-chave dos artigos.

A análise bibliométrica trabalha com indicadores de atividade científica que permitem contabilizar, nomeadamente o número e distribuição dos trabalhos publicados, a produtividade dos autores, a colaboração na autoria dos trabalhos, o número e distribuição das referências entre trabalhos e autores, entre outros (SANCHO, 2002).

A importância dos estudos bibliométricos é firmada pela necessidade de conhecer e avaliar a produtividade e a qualidade da pesquisa de autores e pesquisadores, o que ajuda a entender como o conhecimento científico é disseminado e absorvido entre os autores e seus pares, bem como entre o público em geral. Também, pode-se afirmar que a análise bibliométrica têm sido cada vez mais demandada e utilizada para quantificar a produção e para outras finalidades, como identificar grupos e áreas de excelência acadêmica (RAVELLI et al., 2009).

2. Fundamentação teórica

De acordo com Araújo (2006) a construção sustentável é um sistema construtivo que supre as necessidades das edificações, da habitação e o uso do homem atual, com o objetivo de também conservar o meio ambiente e seus recursos, certificando-se da qualidade de vida para hoje e para as próximas gerações.

Segundo Pinheiro (2003), “a construção sustentável refere-se à aplicação da sustentabilidade às atividades construtivas, sendo definida como a criação e responsabilidade de gestão do ambiente construído, baseado nos princípios ecológicos e no uso eficiente de recursos”. Brian (1996 apud EDWARDS, 2005, p. 21) descreve que “construção sustentável

é a criação e gestão de edifícios saudáveis, baseados em princípios ecológicos e no uso eficiente dos recursos”. E em 1994, o Conselho Internacional da Construção - CIB, definiu o conceito de construção sustentável como “a criação e manutenção responsáveis de um ambiente construído saudável, baseado na utilização eficiente de recursos e no projeto baseado em princípios ecológicos” (KIBERT, 2008 apud TORGAL; JALALI, 2010, p. 23).

Sobre a prioridade da construção sustentável, Pereira (2009) descreve que é uma análise da construção tradicional e posteriormente uma comparação entre as novas normas sustentáveis para os produtos, processos e materiais, sendo levados em conta os fatores: tempo, custo e qualidade.

Uma construção com preocupações com a sustentabilidade envolve vários processos e determina medidas que podem ser feitas por tempo integral ou compatibilizadas ao longo da construção, sendo necessário o controle dos processos e uma análise dos efeitos provocados. Essa preocupação vem muito antes do edifício tomar forma, vem da informação dos processos da extração e da fabricação do material a ser usado, até a construção. (BRAGA; ROCHETA, 2007).

De acordo com Chaves (2014) é necessário estudar e analisar diferentes tecnologias para poder construir de forma sustentável e, o autor destaca 6 áreas que possuem características originais do ambiente natural (Quadro 1).

ÁREA	NOME	DESCRIÇÃO
1	PLANEJAMENTO DO ESPAÇO SUSTENTÁVEL	Nesta fase é pesquisada as condições ambientais e climáticas da região para fazer as adaptações necessárias para uma construção sustentável, também é a fase da escolha do terreno e o local da construção, devendo mantê-lo longe de zonas úmidas, agrícolas e longe de córregos que possam estar contaminados
2	CONSERVAÇÃO DE MATERIAIS E RECURSOS	Em todas as fases de construção deve-se optar pela utilização de Materiais Verdes, que se tratam do reaproveitamento de materiais que de outra forma se perderiam, além de evitar o uso abusivo de matérias primas não renováveis na construção civil.
3	EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	Conservação e economia de energia, geração da própria energia consumida por fontes renováveis, controle de emissões eletromagnéticas e controle do calor gerado no ambiente construído e no entorno.
4	USO RACIONAL DA ÁGUA	Os objetivos deste tópico consistem em reduzir e controlar o consumo de água fornecido pela concessionária 3ou obtido junto a fontes naturais (poços, poços artesianos, nascentes etc.); aproveitamento das fontes disponíveis; e aproveitamento das águas pluviais.
5	QUALIDADE AMBIENTAL INTERNA	Este passo está relacionado às técnicas construtivas como: boa ventilação, iluminação natural, conforto térmico e acústico.
6	GESTÃO DOS RESÍDUOS DA EDIFICAÇÃO	Deve-se criar áreas para a disposição dos resíduos; reduzir a geração de resíduos; reduzir emissão de resíduos orgânicos para processamento pelo Poder Público ou concessionárias; e incentivar a reciclagem de resíduos secos ou úmidos.

Quadro 1: 6 áreas para construir sustentavelmente. Fonte: Adaptado de Chaves (2014).

3. Procedimentos metodológicos

Este trabalho tem uma abordagem quali-quantitativa, método exploratório e tipo de pesquisa bibliométrica.

Gatti (2002) afirma que a abordagem quali-quantitativa é aquela na qual a quantidade e qualidade não estão separadas, na medida em que de um lado a quantidade é uma forma com que um fenômeno se apresenta, e de outro lado ela precisa ser interpretada qualitativamente, pois sem relação a um referencial não tem significado em si.

A pesquisa exploratória tem como objetivo desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias. Este tipo de pesquisa é o que representa menor rigidez no planejamento, pois proporciona uma visão geral, do tipo aproximativo acerca de determinado fato. Geralmente se constitui na primeira etapa de uma investigação mais ampla (GIL, 2008).

Segundo Silva, Toledo Filho e Pinto (2009) uma pesquisa bibliométrica é uma ferramenta muito importante para medir a produção científica de um determinado assunto. Trata-se de um levantamento de atividades científicas de várias áreas do conhecimento, envolve uma busca detalhada em publicações, uma vez que o homem está em constante procura e apresenta novos conhecimentos, o que faz com que as informações se espalhem por todo o mundo. Esta pesquisa permite, através de análise estatística, quantificar produções científicas e técnicas.

As plataformas de pesquisa foram: Google acadêmico, Ebsco, Portal da CAPES e Scielo. A busca pelos artigos, análise e o filtro foi realizada durante a última semana de julho de 2018 no Portal da Capes; e todo o mês de agosto nas plataformas Ebsco, Google acadêmico e Scielo.

Como plano de coleta de dados, as etapas da pesquisa bibliográfica envolveram a busca de todos os artigos científicos publicados no eixo de construção sustentável de 2002 a 2018; verificação dos artigos que continham a expressão “construção sustentável” no título, no resumo ou nas palavras-chave.

Após essa fase de coleta de dados, a etapa seguinte foi a organização das informações obtidas. Para isso, contou-se com o auxílio do *software* Excel para a manipulação dos dados coletados, aonde foram relacionados: o título do artigo, autores, ano de publicação, a universidade de cada autor, sexo, números de autores por artigo, nome do periódico ou evento científico, palavras-chave, número de páginas do artigo, tipo de pesquisa, e abordagem da pesquisa. O *software* também foi usado para a confecção dos gráficos.

Foi pesquisado na Plataforma Lattes, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq e na Plataforma Degóis, a formação dos autores que mais publicaram sobre o tema.

Para a construção da nuvem de palavras foi utilizada a ferramenta *Word Art* de forma a destacar visualmente a frequência com que as palavras aparecem em determinado contexto. Segundo Lunardi, Castro e Monat (2008, p. 23) as nuvens de palavras têm como objetivo “aumentar a compreensão comunicando informações contextuais através de variações na forma como os dados são visualizados, proporcionando a visualização de dimensões adicionais da informação de forma a tornar o contexto explícito”.

4 Resultados e discussão

Na Tabela 1 é apresentado o número de artigos encontrados nas plataformas de busca: Google acadêmico, Portal da CAPES, Scielo e Ebsco.

PLATAFORMA DE BUSCA	NÚMERO DE ARTIGOS	DIA DA PESQUISA
GOOGLE ACADÊMICO	5960	1 de agosto
PORTAL DA CAPES	64	30 de julho
SCIELO	3	9 de agosto
EBSCO	76	9 de agosto
TOTAL	6103	-

Tabela 1: Números de artigos. Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Conforme observa-se na Tabela 1, foram encontrados 5960 resultados na plataforma do Google acadêmico, 64 no Portal da CAPES, 3 artigos na plataforma da Scielo e 76 resultados na Ebsco.

A Tabela 2 apresenta o número de artigos selecionados de cada uma das plataformas. É importante ressaltar que foram selecionados somente artigos científicos que continham como palavra-chave a “construção sustentável” e artigos que apresentavam uma abordagem específica dentro do tema.

PLATAFORMA DE BUSCA	NÚMERO DE ARTIGOS SELECIONADOS
GOOGLE ACADÊMICO	61
PORTAL DA CAPES	9
SCIELO	3
EBSCO	18
TOTAL	91

Tabela 2: Artigos selecionados. Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Analisaram-se todos os resultados das plataformas, com exceção do Google acadêmico onde foram analisados 600 dos 5960 resultados, pois os resultados já não englobavam o tema proposto. Dos artigos científicos que possuíam a menção de “construção sustentável” foram selecionados 91 artigos, sendo 61 da plataforma Google acadêmico, 9 do Portal da capes, 3 da Scielo e 18 artigos da Ebsco (Tabela 2).

Na Tabela 3 é possível verificar a quantidade de artigos pelo número de autores.

Nº DE AUTORES	Nº DE ARTIGOS	PORCENTAGEM
1	16	17,6 %
2	41	45,1 %
3	21	23,1 %
4	5	5,5 %
5	4	4,4 %
6	1	1,1 %

7	2	2,2 %
8	1	1,1 %
TOTAL	91	100

Tabela 3: Quantidade de artigos por número de autores. Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Observa-se na Tabela 3 que a maior representatividade envolve a participação de 2 autores por artigo com 45% do total, enquanto o menor percentual foi de 1% com 6 e 8 autores. O restante contou com no mínimo um autor e no máximo sete autores por artigo.

O Gráfico 1 mostra o número de artigos selecionados durante os últimos 15 anos.

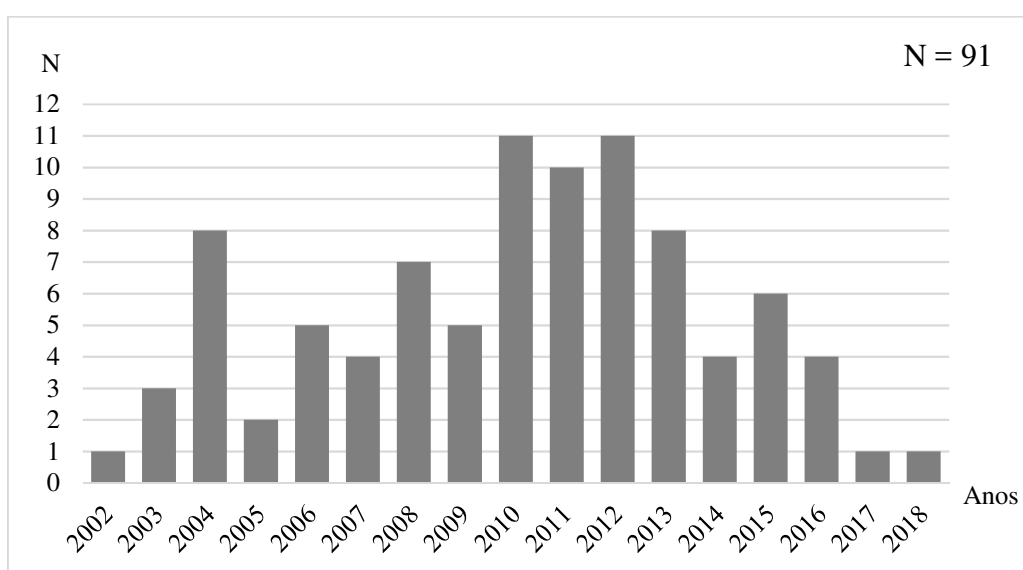


Gráfico 1: Número de artigos por ano. Sendo N = número de artigos. Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Pode-se observar no Gráfico 1, que o maior número de artigos selecionados por ano foram os anos de 2010 e 2012, com 11 artigos cada um, e os anos de 2002, 2017 e 2018 com os menores números, sendo 1 artigo apenas em cada um dos anos.

O número total de autores que publicaram nos 91 artigos foi de 229, sendo que alguns deles se repetem. A Tabela 4 apresenta apenas os autores que mais publicaram sobre o tema, sendo desconsiderados os 194 autores que apareceram apenas uma vez.

AUTORES	NÚMERO DE ARTIGOS QUE O(A) AUTOR(A) ESTAVA
Fernando Pacheco Torgal	6
Said Jalali	5
Luís Bragança	4
Oswaldo Luis Gonçalves Quelhas	3
Vanessa Gomes da Silva	3

Liamara Pasinato Istan	2
Ricardo Mateus	2
Samara Simon Christmann	2
Tarcisio Dorn de Oliveira	2
Vera Lúcia da Silva Rocheta	2
Carise Taciane Cecchetto	2
Leila Chagas Florim	2
TOTAL	35

Tabela 4: Autores que mais publicaram sobre o tema. Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Conforme mostra a Tabela 4 o autor que mais publicou sobre o tema foi Fernando Pacheco Torgal (6 artigos), seguindo por Said Jalali com 5 artigos, Luís Bragança com 4, Osvaldo Luis Gonçalves Quelhas e Vanessa Gomes da Silva estiveram em 3 artigos, posteriormente Liamara Pasinato Istan, Ricardo Mateus, Samara Simon Christmann, Tarcisio Dorn de Oliveira, Vera Lúcia da Silva Rocheta e Carise Taciane Cecchetto que estiveram 2 vezes entre os artigos.

O Gráfico 2 apresenta a origem dos artigos.

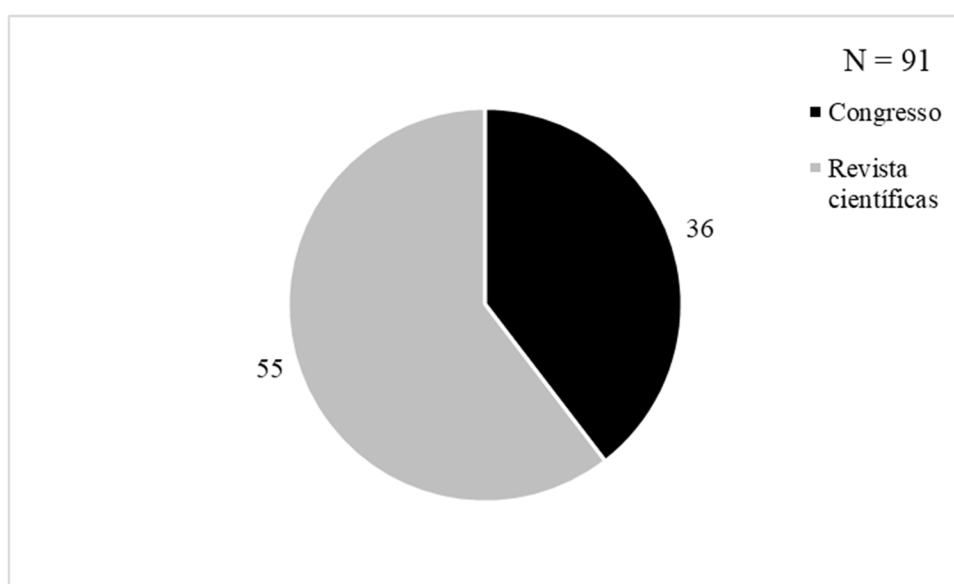


Gráfico 2: Origem dos artigos. Sendo N = número de artigos. Fonte: Dados da pesquisa (2018).

O Gráfico 2 mostra origem dos artigos científicos, sendo 55 artigos de revistas científicas e 36 de congressos. Segundo Japiassú (2013) os artigos científicos apresentados em congressos e revistas são um passo importante na divulgação da ciência e a melhor maneira de divulgar os resultados de uma pesquisa.

As Universidades foram relacionadas apenas uma vez por artigo. Foram encontradas 229 Universidades, pois cada autor pertence a uma Universidade. Foram encontradas 90 Universidades diferentes. Desconsiderou-se as 80 Universidades que apareceram apenas

uma vez. Sendo assim, a Tabela 5 apresenta as Universidades que mais aparecem nos 91 artigos analisados.

UNIVERSIDADE	NÚMERO DE ARTIGOS
Universidade do Minho	16
Universidade do Porto	5
Universidade de São Paulo	5
Universidade Federal Fluminense	3
Universidade do Algarve	2
Universidade do Vale do Itajaí	2
Universidade Estadual de Campinas	2
Universidade Federal de Minas Gerais	2
Universidade Federal do Rio de Janeiro	2
Universidade Nova de Lisboa	2
TOTAL	41

Tabela 5: As principais Universidades. Fonte: Dados da pesquisa (2018).

A Universidade que mais se destacou foi a Universidade do Minho com 16 menções, seguida da Universidade do Porto e da Universidade de São Paulo, com 5 artigos cada uma, e da Universidade Federal Fluminense, Universidade do Algarve, Universidade do Vale do Itajaí, Universidade Estadual de Campinas, Universidade Federal de Minas Gerais, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Universidade Nova de Lisboa, com 2 menções cada uma (Tabela 5).

O Gráfico 3 apresenta a quantidade média de páginas dos artigos por ano.

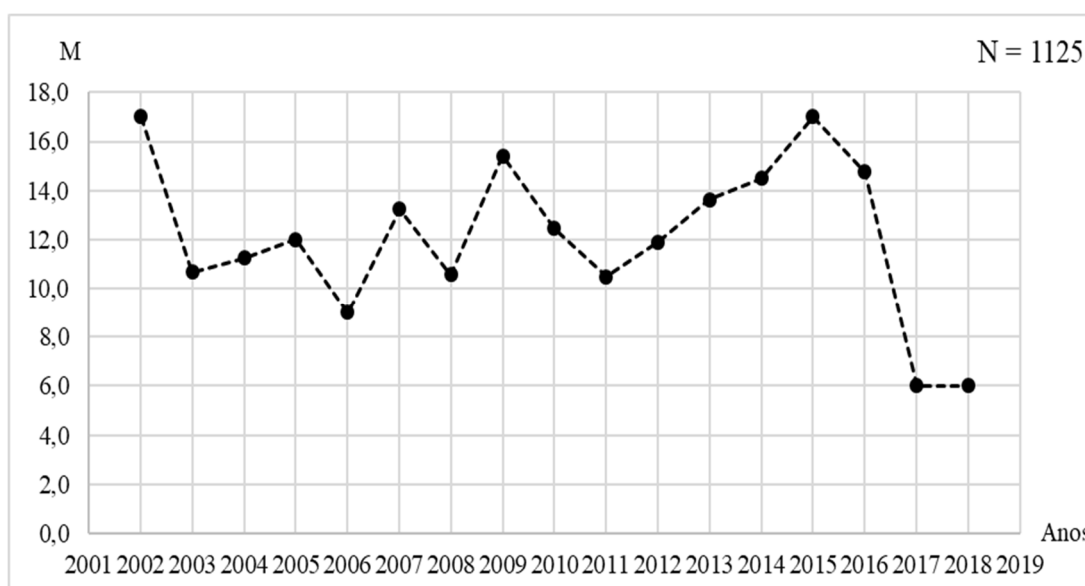


Gráfico 3: Média de páginas por ano. Fonte: Dados da pesquisa (2018).

As palavras-chave geralmente são informadas de três a cinco por artigo. Todas as palavras-chave dos artigos selecionados foram colocadas na ferramenta *Word Art*, que tem a função de evidenciar a palavra que mais se destaca de uma maneira ilustrativa, como pode-se observar na Figura 4, as palavras-chave que mais se destacam foram construção sustentável e sustentabilidade.

5 Considerações finais

O presente trabalho teve como objetivo geral analisar os trabalhos publicados sobre construção sustentável em três plataformas de busca de artigos científicos dos últimos 17 anos. Concluiu-se que o objetivo geral da pesquisa foi concluído através da obtenção dos dados dos artigos que foram publicados nos últimos anos nas plataformas Google acadêmico, Ebsco, Portal da CAPES e Scielo.

Foram propostos três objetivos específicos, sendo o primeiro verificar os principais autores que publicaram sobre o tema. Após a análise dos 91 artigos selecionados com o tema construção sustentável, os autores que mais se destacaram foram Fernando Pacheco Torgal, Said Jalali, e Luís Bragança. O segundo objetivo específico era identificar as universidades dos autores, tendo como base os artigos e os autores, procurou-se analisar o currículo de cada um para identificar as universidades que mais se destacaram, que foram Universidade do Minho, Universidade do Porto e Universidade de São Paulo. Quanto ao terceiro objetivo, que era destacar as principais palavras-chave dos artigos, ao usar a ferramenta *Word Art*, se constatou que as palavras que mais se destacaram foram construção sustentável, sustentabilidade, *construction* e *sustainable*.

Tem-se conhecimento que a construção civil é uma das principais atividades do homem que geram impacto no meio ambiente, desta maneira a cada ano que passa novas tecnologias e ideias surgem como modo de evitar que as construções sejam responsáveis pela desordem ambiental.

Referências

ARAÚJO, Márcio Augusto. **A moderna construção sustentável**. 2006. Disponível em: <https://www.aecweb.com.br/cont/a/a-moderna-construcao-sustentavel_589>. Acesso em: 08 set. 2018.

BRAGA, Alfredo; ROCHETA, Vera. A construção em terra e a sustentabilidade. In: SEMINÁRIO DE ARQUITECTURA EM TERRA EM PORTUGAL, 5, 2007, Aveiro. **Anais...** Aveiro, 2007. p. 1-8.

CHAVES, Helena de Oliveira. **Diretrizes sustentáveis na construção civil: avaliação do ciclo de vida**. 2014. 58 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Escola Politécnica, Universidade federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

EDWARDS, Brian. **O guia básico para a sustentabilidade**. 2. ed. Londres: RIBA Enterprises, 2005.

FLORIM, Leila Chagas; QUELHAS, Osvaldo Luiz Gonçalves. Gestão do projeto habitacional com foco em conceitos da construção sustentável. **Revista Vértices**, v. 7, n. 1, p. 1-16, 2005.

GATTI, Bernardete Angelina. **A construção da pesquisa em educação no Brasil**. Brasília: Plano Editora, 2002.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

JAPIASSÚ, Andre Miguel. Como elaborar e submeter resumos de trabalhos científicos para congressos. **Revista Brasileira Terapia Intensiva**, v. 25, n. 2, p. 77-80, 2013.

LOPES, Tânia; AMADO, Miguel P.; POGG, Francesca. Construção sustentável: fase de concepção. In: CONGRESSO CONSTRUÇÃO 2012, Coimbra, Portugal, **Anais...** Portugal, 2012. p. 1-11.

LUNARDI, Márcia S.; CASTRO, José Muanis F. de; MONAT, André S. Visualização dos resultados do yahoo em nuvens de texto: uma aplicação construída a partir de web services. **InfoDesign - Revista Brasileira de Design da Informação**, São Paulo, v. 5, n.1, p. 21-35, 2008.

PEREIRA, Patrícia. **Construção sustentável: o desafio**. 2009. 122 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil), Universidade Fernando Pessoa, Portugal, 2009.

PINHEIRO, Manuel Duarte. Construção sustentável – mito ou realidade? In: CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DO AMBIENTE, 7, 2003, Lisboa. **Anais...** Lisboa, 2003. p. 1-10.

RAVELLI, Ana Paula Xavier; FERNANDES, Gisele Cristina Manfrini; BARBOS; Sayonara de Fátima Faria; SIMÃO, Eunice; SANTOS, Silvia Maria Azevedo dos; MEIRELLES, Bettina Horner Schlindwein. A produção do conhecimento em enfermagem e envelhecimento: estudo bibliométrico. **Texto Contexto Enferm.**, Florianópolis, v. 18, n. 3, p. 506-512, 2009.

SANCHO, Rosa. Indicadores bibliométricos utilizados en la evaluación de la ciencia y la tecnología: revisión bibliográfica. **Revista española de documentación científica**, v. 13, n. 3-4, p. 77-106, 2002.

SILVA, Adriano José da.; TOLEDO FILHO, Jorge Ribeiro de; PINTO, Juliana. Análise Bibliométrica dos Artigos sobre Controladoria Publicados em Periódicos dos Programas de Pós-Graduação em Ciências Contábeis Recomendados pela Capes. **Revista A B Custos**, São Leopoldo, v. 4, n. 1, p. 36-52, jan./abr. 2009.

TORGAL, F. Pacheco; JALALI, Said. **A Sustentabilidade dos Materiais de Construção**. 2. ed. Minho: TecMinho, 2010.