

Estudo dos materiais alternativos para a montagem de painéis de vedação para a construção civil: uma revisão sistemática da literatura

Janilce dos Santos Messias Negrão (UFPR) janilce@janilce.com

Gabriella Moreira (UFPR) gabriellamoreiraaa@gmail.com

Thaís Lana Pilz (UFPR) thaisa.pilz@gmail.com

Nicolle Christine Sotsek (UFPR) nicolleramos@ufpr.br

Marcell Mariano Correia Maceno (UFPR) marcell.maceno@gmail.com

Resumo:

A construção civil representa um dos setores que mais move a economia no Brasil e no mundo. Em 2010, essa indústria refletia aproximadamente 5 a 15% do PIB nacional, o que fez com que ganhasse espaço entre os estudos científicos. Porém, devido à preocupação com o meio ambiente surgida nas últimas décadas, fizeram-se necessários estudos que promovessem o desenvolvimento sustentável, termo definido em 1987. Diante dessa situação, este trabalho tem como objetivo a realização de uma revisão sistemática para analisar estudos acerca de materiais alternativos para a montagem de painéis de vedação destinados à construção civil, que tivesse cimento em sua composição. A pesquisa foi conduzida pelas bases de dados *Scielo* e *ScienceDirect*. Como critério de elegibilidade foi levado em consideração o idioma da pesquisa, como também seu ano de publicação, título, formato de texto e resumo. Inicialmente, juntando todas as bases de dados selecionadas, foram obtidos 491 artigos. Após todo o processo de filtragem, esse número foi reduzido para 4, que foram utilizados nesse trabalho de revisão sistemática.

Palavras chave: Materiais compósitos, Painéis de vedação, Placas cimentícias, Materiais alternativos, Construção civil, Revisão sistemática da literatura.

Study of alternative materials for the assembly of sealing panels for civil construction: a systematic review of the literature

Abstract

Civil construction represents one of the sectors that most moves the economy in Brazil and in the world. In 2010, this industry reflected approximately 5 to 15% of the national GDP, which was responsible for the gain of space among scientific studies. However, due to the concern with the environment that emerged in the last decades, appeared the need of studies that could promote sustainable development, a term defined in 1987. In view of this situation, this work aim at a systematic review to analyze studies about alternative materials for the assembly of sealing panels for civil construction, which had cement in its composition. The Scielo and ScienceDirect databases conducted the research. As eligibility criteria, were considered the language of the study, as well as its year of publication, title, text format and abstract. Initially, with the sum of articles from all databases, 491 were obtained. After the entire filtering process, this number was reduced to 4, which were used in this systematic review work.

Key-words: Composite materials, Sealing panels, Cement plates, Alternative materials, Civil construction, Systematic review of the literature.

1. Introdução

A construção civil é uma das atividades econômicas mais importantes e impactantes do planeta (CAMPOS, 2012). Devido ao seu crescimento nos últimos anos, essa indústria passou a

representar aproximadamente 5 a 15% do PIB nacional (CBIC, 2010). Porém, juntamente ao crescimento econômico, vem a responsabilidade ambiental. Dessa forma, é interessante citar a mudança no conceito de crescimento econômico, o qual deixou de ser percebido como apenas condição necessária e suficiente para, então, ser associado também à promoção do bem-estar social (MEIER, 2001). Nesse contexto, surge a necessidade de aprofundar as pesquisas sobre a construção civil e a sustentabilidade.

Segundo Jalali e Torgal (2010), a indústria de construção civil é responsável por 30% das emissões de carbono e, em uma pesquisa feita por Schneider e Philippi (2004), foram coletados dados que evidenciam esse setor em âmbito mundial como um dos responsáveis pela geração de resíduos sólidos. Diante desse cenário, deve-se retomar o termo “desenvolvimento sustentável”, definido pela Comissão Mundial sobre Meio ambiente e Desenvolvimento – Relatório de Brundtland, que se refere ao desenvolvimento da sociedade atual sem comprometer as necessidades das futuras gerações (WCED, 1987).

A sustentabilidade, no que se refere à construção civil, pode estar presente de diversas formas, como por exemplo, pela redução de volume de resíduos ou até mesmo pela reutilização desses. De acordo com Borgo e Mymrine (2007), Solyon (2009) e Meyer (2012), a pesquisa acerca do reaproveitamento de resíduos sólidos industriais tem sido estudada por muitos pesquisadores do Brasil e do mundo. Ao adicionar a um resíduo um valor agregado que gere um produto comercial, é possível falar de vantagens, visto que, por exemplo, essa atitude implica em ganho econômico devido ao comércio com outros setores (CHEAH e RAMILI, 2011; PAKI TURGUT e ALGIN, 2007; SIDDIQUE, 2012; UDOEYO et al., 2006).

Assim sendo, o objetivo deste trabalho – classificado como revisão sistemática da literatura – foi analisar os diversos estudos sobre construção civil com foco em painéis, cuja composição fosse classificada como cimentícia. Foram selecionados aqueles estudos que traziam materiais que pudessem ser utilizados na fabricação de painéis considerando seu potencial quanto à reutilização após o descarte, ou seja, que pudessem ser retirados do material descartado e posteriormente reaproveitados, e também utilizassem o cimento Portland.

2. Método de pesquisa

Uma revisão sistemática da literatura é um tipo de pesquisa que utiliza bases de dados científicos e um processo de filtragem de maneira a eliminar e considerar apenas os estudos previamente selecionados com base nos termos de busca escolhidos. O objetivo dessa forma de revisão é selecionar os estudos que mais se adequam ao tema a ser estudado, a fim de excluir aqueles que, para aquele tema, não seriam tão interessantes. Pensando nisso, para este trabalho foi utilizada a metodologia *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*, conhecida como PRISMA (MOHER et al., 2009).

O método descrito pelo grupo PRISMA consiste em um *checklist* com 27 itens e um fluxograma de quatro etapas a serem incluídos na revisão sistemática para guiar os escritores em uma escrita mais organizada e completa, o que facilita, consequentemente, a leitura. Porém, para esse trabalho foi descartado o último item do *checklist*, que se refere ao financiamento, visto que não houve fontes de financiamento para a execução deste estudo. Logo, obtiveram-se, no total, 26 itens para o *checklist* e um fluxograma sobre as etapas de filtragem.

A busca de artigos para a revisão sistemática da literatura sobre o tema do presente trabalho – Materiais alternativos para a montagem de painéis de vedação para a construção civil – utilizou as bases de dado *Scielo* e *ScienceDirect*, de julho a setembro de 2018. Devido ao fato de o tema

do projeto ser amplo, já que há vários tipos de painéis e misturas que podem ser agregadas a estes, foi definida e aplicada a estratégia de busca, que objetivava a procura por materiais diferentes daqueles já estabelecidos no mercado e que apresentassem, também, viabilidade, sobretudo financeira e ambiental.

Assim, para a pesquisa, definiram-se os seguintes termos de busca: *painéis de madeira; painéis OSB; painéis aglomerados; painéis com resíduos; painéis MDF; painéis com cana-de-açúcar; painéis com polímeros; painéis de EPS; painéis de cimento; painéis com fruta; painéis para construção civil; painéis com casca de amendoim; painéis com casca de arroz; painéis com milho; painéis com soja; painéis com PET; painéis com café, placas cimentícias*. A busca foi definida com base em materiais comuns no território brasileiro e que são muitas vezes descartados, mas que apresentam potencial para a reutilização.

Na fase referente à inclusão de artigos, critérios foram criados e utilizados para tornar a pesquisa mais eficiente. Esses critérios são: métodos descritos de forma concisa, com foco em painéis viáveis de acordo com o cenário brasileiro, principalmente no que se refere à sustentabilidade; presença de compósitos cimentícios; textos com publicação a partir de 2008 e disponíveis na íntegra; e estudos observacionais, os quais desejavam analisar a viabilidade dos painéis referidos no artigo. Além disso, durante essa etapa foi feita a exclusão de estudos não viáveis financeiramente ou cujos materiais utilizados não condiziam com a realidade brasileira.

Após a pesquisa nas bases de dados e o cumprimento das estratégias de busca, alguns títulos iguais estavam presentes nos diferentes termos de busca utilizados. Para esse caso, o título permaneceu em apenas um, o que se deu de forma aleatória, portanto houve sua eliminação nos demais termos de busca.

Para a parte da extração de dados, elaborou-se uma planilha no Excel contendo dados do artigo (nome, autor, ano de publicação, base de dados ou periódicos) e informações coletadas a partir de sua leitura (assunto – frase para resumir o objetivo principal da pesquisa –; tipo de painéis; resina, resíduo e compósito empregados – quando empregados). A finalidade dessa planilha no Excel foi resumir as informações presentes nos textos de forma clara e objetiva, para organizar as ideias na escrita deste trabalho e, também, facilitar o desenvolvimento de futuras pesquisas.

3. Resultados

O resultado foi dividido de acordo com a sequência de filtragem proposta. Assim, para cada etapa de seleção das pesquisas, foi apresentada uma tabela, que contém a quantidade de estudos retidos pelos filtros. Porém, antes de iniciar a filtragem, foi pesquisada a quantidade de artigos selecionados para cada termo de busca e base de dado utilizados, conforme mostra a Tabela 1.

Palavras-chave	BASE DE DADOS	
	SciELO	ScienceDirect
Painéis madeira	131	42
Painéis OSB	20	0
Painéis aglomerados	55	6
Painéis resíduos	39	23
Painéis MDF	17	4
Painéis cana-de-açúcar	4	6
Painéis polímeros	5	19
Painéis EPS	2	3
Painéis cimento	12	15
Painéis construção civil	9	26

Tabela 1 – Número de artigos obtidos sem filtragens

Painéis casca de amendoim	4	1
Painéis casca de arroz	5	3
Painéis milho	2	6
Painéis soja	3	8
Painéis pet	2	8
Painéis café	2	6
Placas cimentícias	2	1

Fonte: Os autores (2018)

Tabela 1 – Número de artigos obtidos sem filtragens (continuação)

Como pode-se observar na Tabela 1, os termos se encontram apenas em português. Isto ocorre uma vez que esta pesquisa foi feita na Universidade Federal do Paraná, e o foco do trabalho foi buscar estudos que pudessem ser desenvolvidos no Brasil. Assim, a busca em português foi definida como primeira etapa de seleção, que foi executada na base de dado *Scielo*, já que dentre as bases identificadas é a única base de dado selecionada que oferece a opção avançada para a seleção do idioma português.

Tanto a base de dados *Scielo* quanto a *ScienceDirect* são bases em inglês, entretanto, mesmo com termos de busca definidos em português, 491 estudos foram encontrados. Logo, foi possível realizar esta revisão sistemática. Assim sendo, pode-se constatar que essa primeira filtragem não gerou resultados satisfatórios. O resultado obtido após essa primeira etapa foi apresentado na Tabela 2.

Palavras-chave	BASE DE DADOS	
	Scielo	ScienceDirect
Painéis madeira	102	42
Painéis OSB	19	0
Painéis aglomerados	41	6
Painéis resíduos	31	23
Painéis MDF	14	4
Painéis cana-de-açúcar	3	6
Painéis polímeros	5	19
Painéis EPS	2	3
Painéis cimento	11	15
Painéis construção civil	9	26
Painéis casca de amendoim	4	1
Painéis casca de arroz	4	3
Painéis milho	0	6
Painéis soja	2	8
Painéis pet	2	8
Painéis café	1	6
Placas cimentícias	2	1

Fonte: Os autores (2018)

Tabela 2 – Número de artigos obtidos após a primeira filtragem

Para a segunda filtragem, foi utilizado o período de publicação do artigo. Dessa forma, como o tema deste trabalho é relativamente recente, artigos publicados desde 2008 foram selecionados, visto que no geral são mais atualizados.

Palavras-chave	BASE DE DADOS	
	SciELO	ScienceDirect
Painéis madeira	83	41
Painéis OSB	14	0
Painéis aglomerados	35	6
Painéis resíduos	28	23
Painéis MDF	12	4
Painéis cana-de-açúcar	3	6
Painéis polímeros	4	19
Painéis EPS	2	2
Painéis cimento	6	15
Painéis construção civil	8	26
Painéis casca de amendoim	4	1
Painéis casca de arroz	4	3
Painéis milho	0	6
Painéis soja	2	7
Painéis pet	1	8
Painéis café	1	5
Placas cimentícias	2	1

Fonte: Os autores (2018)

Tabela 3 – Número de artigos obtidos após a segunda filtragem

O terceiro filtro aplicado foi referente ao tipo de artigo. Foram excluídos os relatos de casos, mini-avaliações, comunicações breves, capítulos de livro e outros formatos de texto que não passam por rígidos critérios de avaliação, tal como ocorre com artigos científicos. Nesse filtro, para a base *SciELO* não houve grandes variações, visto que apenas um – do total de artigos selecionados até aqui – se encaixava em um dos formatos escolhidos como critérios de exclusão. O resultado dessa etapa foi mostrado na Tabela 4.

Palavras-chave	BASE DE DADOS	
	SciELO	ScienceDirect
Painéis madeira	83	4
Painéis OSB	14	0
Painéis aglomerados	35	1
Painéis resíduos	28	2
Painéis MDF	12	0
Painéis cana-de-açúcar	3	0
Painéis polímeros	4	5
Painéis EPS	2	1
Painéis cimento	6	2
Painéis construção civil	7	4
Painéis casca de amendoim	4	0
Painéis casca de arroz	4	0
Painéis milho	0	0
Painéis soja	2	0
Painéis pet	1	3
Painéis café	1	1
Placas cimentícias	2	0

Fonte: Os autores (2018)

Tabela 4 – Número de artigos obtidos após a terceira filtragem

Como pôde-se notar, a partir da última tabela apresentada (Tabela 4), mesmo após três filtrações vários artigos restaram. Como forma de selecionar as pesquisas que mais se relacionam ao tema proposto, a quarta filtragem foi feita. Dessa vez o tema foi analisado. Temas cujo objetivo não se baseava em materiais para a montagem de painéis de vedação foram excluídos, já que a busca

de materiais para painéis de vedação para a construção civil foi o foco deste trabalho.

Palavras-chave	BASE DE DADOS	
	SciELO	ScienceDirect
Painéis madeira	38	1
Painéis OSB	4	0
Painéis aglomerados	25	1
Painéis resíduos	18	0
Painéis MDF	1	0
Painéis cana-de-açúcar	2	0
Painéis polímeros	3	0
Painéis EPS	1	0
Painéis cimento	2	1
Painéis construção civil	2	1
Painéis casca de amendoim	4	0
Painéis casca de arroz	4	0
Painéis milho	0	0
Painéis soja	0	0
Painéis pet	1	0
Painéis café	1	0
Placas cimentícias	2	0

Fonte: Os autores (2018)

Tabela 5 – Número de artigos obtidos após a quarta filtragem

É interessante observar a diminuição de quantidade de pesquisas na plataforma *ScienceDirect* após a quarta filtragem. Isso ocorreu pelos critérios de seleção, sobretudo pela escolha do idioma português e pela exclusão de vários formatos de textos – nesse caso, o principal responsável foi o capítulo de livro.

Após fazer a listagem de todas as pesquisas selecionadas com as quatro filtrações realizadas, pôde-se observar a presença de textos repetidos entre os termos de busca utilizados para cada base de dados. Então, a quinta etapa de seleção foi feita. Esta foi responsável por deixar um título único, ou seja, que aparecesse uma única vez para cada base de dados. A permanência de apenas um único título por plataforma utilizada ocorreu de forma aleatória.

Com a quinta filtragem, a base *SciELO* teve redução significativa na quantidade de textos selecionados. Anteriormente o número de trabalhos era 108 e depois da eliminação de artigos duplicados, restaram 56 artigos. A redução se deu também na plataforma *ScienceDirect*, que passou de 4 estudos para apenas 1, visto que eram iguais.

Palavras-chave	BASE DE DADOS	
	SciELO	ScienceDirect
Painéis madeira	37	1
Painéis OSB	2	0
Painéis aglomerados	8	0
Painéis resíduos	4	0
Painéis MDF	0	0
Painéis cana-de-açúcar	2	0
Painéis polímeros	0	0
Painéis EPS	1	0
Painéis cimento	0	0
Painéis construção civil	0	0

Tabela 6 – Número de artigos obtidos após a quinta filtragem

Painéis casca de amendoim	0	0
Painéis casca de arroz	0	0
Painéis milho	0	0
Painéis soja	0	0
Painéis pet	0	0
Painéis café	0	0
Placas cimentícias	2	0

Fonte: Os autores (2018)

Tabela 6 – Número de artigos obtidos após a quinta filtragem (continuação)

A sexta etapa foi caracterizada pela leitura do resumo, para saber a real intenção das pesquisas selecionadas. Muitos artigos não seguiam o verdadeiro objetivo desta pesquisa, portanto não foram utilizados. Caso o resumo não fosse suficiente para indicar a elegibilidade do artigo, a leitura na íntegra era feita.

Palavras-chave	BASE DE DADOS	
	SciELO	ScienceDirect
Painéis madeira	15	0
Painéis OSB	0	0
Painéis aglomerados	3	0
Painéis resíduos	3	0
Painéis MDF	0	0
Painéis cana-de-açúcar	1	0
Painéis polímeros	0	0
Painéis EPS	1	0
Painéis cimento	0	0
Painéis construção civil	0	0
Painéis casca de amendoim	0	0
Painéis casca de arroz	0	0
Painéis milho	0	0
Painéis soja	0	0
Painéis pet	0	0
Painéis café	0	0
Placas cimentícias	2	0

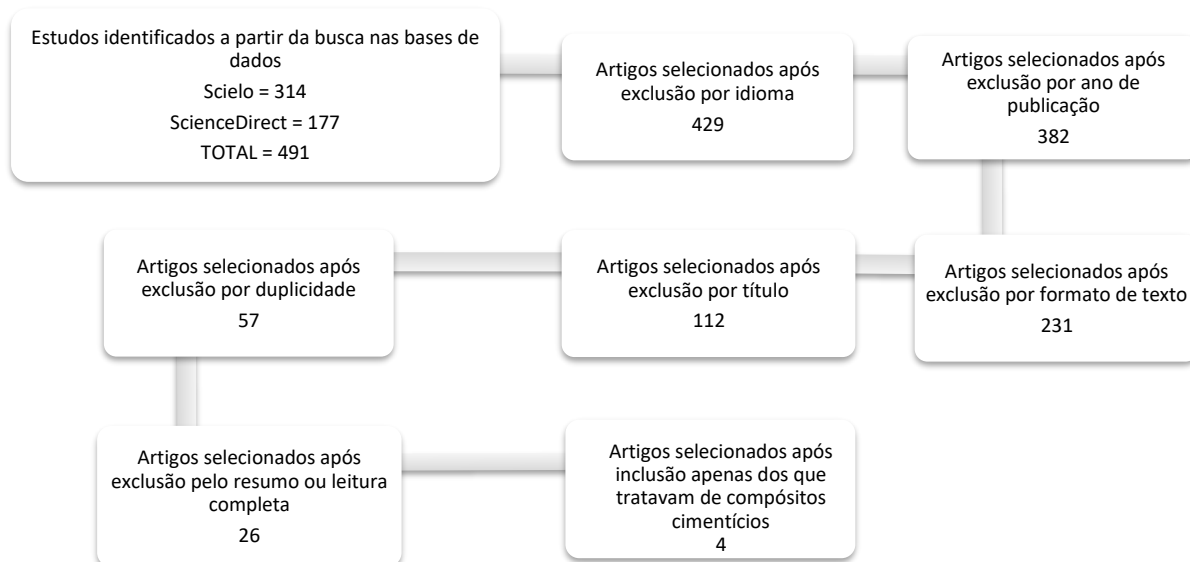
Fonte: Os autores (2018)

Tabela 7 – Número de artigos obtidos após sexta filtragem

Com seis filtrações já realizadas, foi feita uma contagem a fim de visualizar numericamente o resultado obtido. No começo, sem nenhuma etapa de seleção de trabalhos, como é visto na Tabela 1, foram identificados 491 estudos com os termos de busca utilizados nas duas bases de dados. Ao final das etapas até então feitas, esse número foi reduzido para 25 trabalhos, como é possível ver na Tabela 7.

Porém, para encerrar a etapa de filtragem, foi feita a sétima. Esta consistia em filtrar as pesquisas que tinham cimento em suas composições. Dessa forma, de 25 anteriormente selecionados, restaram apenas 4 na base de dados SciELO.

Para possibilitar uma melhor visualização de resultados, foi elaborado um fluxograma para representar a quantidade de trabalhos selecionados a cada etapa conforme a Figura 1.



Fonte: Os autores (2018)

Figura 1 – Fluxo da informação com as diferentes fases de uma revisão sistemática.

Após a montagem e análise do fluxograma, foi necessária a extração de dados. Para esta etapa, criou-se uma planilha no Excel com tópicos previamente pensados e discutidos que pudessem organizar as ideias e os objetivos dos estudos selecionados. Os tópicos utilizados foram: nome do estudo; ano de publicação; autores; base de dados em que foi encontrado; assunto (uma frase para resumir a intenção/ o objetivo do trabalho); tipo de painel e perguntas relacionadas à sua composição, tais como a resina empregada e o compósito utilizado, entre outros

4. Discussão

Para essa etapa do trabalho, foi elaborada uma planilha no Excel com a ferramenta completa 5w2h. Segundo Behr *et al.* (2008), o 5w2h é "uma maneira de estruturarmos o pensamento de uma forma bem organizada e materializada antes de implantarmos alguma solução no negócio". Essa ferramenta recebe essa denominação abreviada devido ao uso de sete palavras-chave em inglês, que são *What* (O quê?/ Qual?), *Where* (Onde?), *Who* (Quem?), *Why* (Por quê?/ Para quê?), *When* (Quando?), *How* (Como?) e *How Much* (Quanto?).

Para este trabalho, porém, foi descartado o uso do *How Much*, visto que os valores não foram informados nas pesquisas. Assim, essa parte de discussão de resultados se baseou na resposta para seis perguntas restantes propostas. Para o *What*, definiu-se como pergunta o assunto da pesquisa relacionado ao título do artigo; para o *Who*, quem a desenvolveu, no caso o(s) autor(es); *When*, quando foi realizada; *Where*, onde foi desenvolvida; *Why*, o motivo para seu desenvolvimento; e *How*, que mostra os métodos e materiais utilizados.

Após a sexta filtragem chegou-se à quantidade de 25 artigos – na base *Scielo*. Entretanto, devido ao foco deste projeto estar em compósitos à base de cimento Portland, foi feito o último filtro, que tratava exatamente dessa questão. Como resultado, 4 estudos foram selecionados, todos da

base *Scielo*. Para facilitar a leitura da Tabela 8, os estudos filtrados foram previamente mencionados e enumerados. A Tabela 8 trouxe a enumeração como tópico utilizando o símbolo “#”, referindo-se ao número do artigo que foi discutido naquela linha, além de responder às perguntas da ferramenta 5w1h, conforme a relação descrita nos itens 1 até 4:

1. Avaliação do potencial de utilização da madeira de *schizolobium amazonicum* "paricá" e *cecropia hololeuca* "embaúba" para produção de painéis cimento-madeira
2. Resistência de painéis aglomerados produzidos com diferentes proporções de madeira e casca de arroz a fungos e cupins xilófagos
3. Placas cimentícias e *pavers* com incorporação de rejeitos da coleta seletiva do município de Blumenau, SC
4. Resistência mecânica de compósitos cimentícios leves utilizando resíduos industriais e fibras de sisal

#	What?	Who?	When?	Where?	Why?	How?
1	Produção de painéis cimento-madeira com madeiras Paricá e Embaúba	Iwakiri <i>et al.</i>	2010	Curitiba	Inserção dos painéis cimento-madeira no Brasil	Madeira/cimento 1:2,75; água/cimento de 0,43% de cloreto de cálcio em relação ao peso do cimento.
2	Resistência a fungos e cupins xilófagos em painéis aglomerados produzidos com madeira e casca de arroz	Melo <i>et al.</i>	2010	Campina Grande	Utilização de resíduos de forma a proporcionar um destino mais sustentável para esses materiais	Traço de 8% de adesivo e 1% de parafina com base no teor de sólidos. Adesivos: uréia-formaldeído (UF) e taninoformaldeído (TF)
3	Incorporação de rejeitos da coleta seletiva de Blumenau a placas cimentícias e <i>pavers</i>	Moura <i>et al.</i>	2016	Blumenau	Utilização de rejeitos para diminuir o uso de recursos naturais e, também, reduzir gastos públicos com a disposição final desses materiais	Fator água/cimento de 0,5; Placa: relação cimento/agregado de 1:1; <i>Pavers</i> : relação cimento/agregado de 1:3
4	Avaliação do desempenho mecânico de compostos cimentícios leves com resíduos industriais e fibras de sisal	Arruda Filho <i>et al.</i>	2011	Campina Grande	Reincorporação de resíduos gerados pelas indústrias	Placas de EVA: relação cimento/ agregado EVA de 1:6; água/cimento de 0,55

Fonte: Os autores (2018)

Tabela 8 – 5w1h dos estudos selecionados

5. Conclusão

Para finalizar, é importante ressaltar a importância de uma revisão sistemática da literatura, visto que é por meio dela que as buscas por temas mais ou menos amplos podem ser simplificadas. Neste trabalho o foco principal foi a busca por alternativas de materiais que

pudessem ser associados ao cimento Portland para a montagem de painéis de vedação para a construção civil.

Diante de um mundo mais globalizado e atualmente mais consciente, o desenvolvimento sustentável ganhou espaço e força, o que faz com que mais pesquisadores se motivem a procurar soluções para diminuir o uso de recursos naturais e, também, a emissão ou descarte de materiais poluentes. Assim, uma das soluções interessantes de se pensar seria a utilização de rejeitos e resíduos como matéria prima para outros produtos, neste caso, focando a produção de elementos de vedação para a construção civil.

Porém, para tal ideia se tornar mais aplicada e com melhores resultados, fazem-se necessárias mais pesquisas. Essa necessidade é observada nesta revisão sistemática, visto que inicialmente foram considerados 491 artigos chegando ao final da análise com apenas 4 que se encaixavam no tema pesquisado. Por meio dessa redução apresentada, é possível para perceber o pouco espaço que essa questão ainda tem no Brasil. Mas, considerando que a solução é viável e eficaz, ao que tudo indica, as pesquisas ainda avançarão muito nos próximos anos.

Referências

ARRUDA FILHO, N. T.; DANTAS, C. P.; LEAL, A. F.; BARBOSA, N. P.; SILVA, C. G.; ALEXANDRE, M. V. *Resistência mecânica de compósitos cimentícios leves utilizando resíduos industriais e fibras de sisal.* Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.16, n. 8, p.894-902, 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662012000800012>

BEHR, A et al. *Gestão da biblioteca escolar: metodologias, enfoques e aplicação de ferramentas de gestão e serviços de biblioteca.* Ci. Inf., Brasília, v. 37, n. 2, p 32-42, ago 2008.

BORGIO, S.C.; MYMRINE, V. *Galvanic processes wastes recycling for producing of ceramic materials.* Resources, conservation & recycling, v. 38, p. 137-145, 2007.

CAMPOS, F. H. A. *Análise do ciclo de vida na construção civil: um estudo comparativo entre vedações estruturais em painéis pré-moldados e alvenaria em blocos de concreto.* 2012. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós Graduação em Construção Civil da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

CBIC, Câmara Brasileira da Indústria da Construção Civil. *Construção Civil: análises e perspectivas.* 2010. Disponível em: < <http://www.cbcs.org.br/> > Acesso em setembro de 2018.

CHEAH, C.; RAMLI, M. *The implementation of wood waste ash as a partial cement replacement material in the production of structural grade concrete and mortar: An overview.* Resources, Conservation and Recycling, v. 55, n. 7, p. 669-685, 2011.

IWAKIRI, S.; et al. *Avaliação do potencial de utilização da madeira de schizolobium amazonicum "paricá" e cecropia hololeuca "embaúba" para produção de painéis cimento-madeira.* Cerne, v. 18, n. 2, p. 303-308, abr./jun. 2012. ISSN 0104-7760. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-77602012000200015>.

JALALI, S.; TORGAL, F. P. *A Sustentabilidade dos Materiais de Construção.* 2ª ed. Universidade do Minho: Tecminho, 2010. 400 p.

MEIER, G.M., J.E. STIGLITZ (eds.). *Frontiers of Development Economics: The Future Perspective.* 2001. (Oxford: Oxford University Press).

MELO, R. R.; SANTINI, E. J.; HASELEIN, C. R.; GARLET, A.; PAES, J. B.; STANGERLIN, D. M. *Resistência de painéis aglomerados produzidos com diferentes proporções de madeira e casca de arroz a fungos e cupins xilófagos.* Ciência Florestal, Santa Maria, v. 20, n. 3, p. 501 - 511, 2010. ISSN 0103-9954. <http://dx.doi.org/10.5902/198050982064>.

MEYER, S.A.S. *Aproveitamento de água residuária tratada e lodo físico-químico provenientes da produção de painéis de MDF.* 156f. Dissertação de Mestrado, Mestrado em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental, Departamento de Hidráulica e Saneamento, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

MOHER, D, LIBERATI A, Tetzlaff J, ALTMAN DG. *PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement.* Ann Intern Med.; v. 151, n. 4, 2009.

MOURA, J. M. B. M. de; REIS, R.; MAY, S.; PINHEIRO, I. G. *Placas cimentícias e pavers com incorporação de rejeitos da coleta seletiva do município de Blumenau, SC.* Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 18, n. 1, p. 345-359, jan./mar. 2018. ISSN 1678-8621. <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212018000100225>.

PAKI TURGUT, P.; ALGIN, H. M. *Limestone dust and wood sawdust as brick material.* Building and Environment, v. 42, n. 9, p. 3399-3403, 2007.

SCHNEIDER, D.M.; PHILIPPI, A.JR. *Public management of construction and demolition waste in the city of São Paulo.* Ambiente construído, Porto Alegre, v. 4, n. 4, 2004.

SIDDIQUE, R. *Utilization of wood ash in concrete manufacturing.* Resources, Conservation and Recycling, v. 67, p. 27-33, 2012.

SOLYON, G.J.P. *Minimização e Reaproveitamento de resíduos de uma indústria de tintas e impressão de papéis decorativos.* 143 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

UDOEYO, F.; INYANG, H. YOUNG, D.; OPARADU, E. *Potential of Wood Waste Ash as an Additive in Concrete.* J. Mater. Civ. Eng., v. 18, n. 4, p. 605–611, 2006.

WCED. World Commission on Environment and Development. *Our common future.* Oxford University Press, 1987.