



Revisão sistemática sobre caracterização de argamassas de assentamento estrutural com materiais sustentáveis

Lucas Marçal Santana Tenorio¹; Ricardo Bentes Kato²; Lucas Mateus da Costa Nery³; Cleyton Pantoja Leão⁴

Como Citar:

TENORIO, Lucas Marçal Santana; KATO, Ricardo Bentes; NERY, Lucas Mateus da Costa et al. Revisão sistemática sobre caracterização de argamassas de assentamento estrutural com materiais sustentáveis. Revista Sociedade Científica, vol.8, n. 1, p.226-238, 2025.
<https://doi.org/10.61411/rsc202593418>

DOI: [10.61411/rsc202593418](https://doi.org/10.61411/rsc202593418)

Área do conhecimento: Engenharia Civil.

Palavras-chaves: sustentabilidade, alvenaria estrutural, resíduos.

Publicado: 09 de janeiro de 2025.

Resumo

Diversos estudos vem buscando encontrar alternativas de reduzir impactos ambientais causados por materiais de construção. As argamassas de assentamento possuem a sua parcela de contribuição de emissão de gases na atmosfera. Com o aumento de construções envolvendo alvenarias estruturais, torna-se necessário buscar estratégias sustentáveis no processo produtivo de argamassas. O presente estudo tem como objetivo realizar uma revisão sistemática na literatura brasileira a fim de identificar padrões na seleção de materiais alternativos para a caracterização de argamassa de assentamento estrutural sustentável. Os métodos consistiram em elaboração de amostras oriundas de bases de dados com diferentes critérios de seleção e análises metodológicas das produções. Os resultados indicam um direcionamento para a pesquisa nos materiais alternativos mais utilizados e nos ensaios aplicados, porém, encontraram limitações no que diz respeito quantidade de pesquisas específicas voltadas para argamassas utilizadas em alvenarias estruturais.

1. Introdução

Atualmente, diversas pesquisas buscam estudar a viabilidade de processos construtivos voltados para a racionalização e para a utilização de materiais sustentáveis. Diante deste fato, observou o aumento do número de construções utilizando alvenaria estrutural, devido ao vasto conhecimento com relação às vantagens e desvantagens do método construtivo [1].

¹Universidade Federal do Pará, Belém-PA, Brasil. ✉

²Universidade Federal do Pará, Belém-PA, Brasil. ✉

³Universidade Federal do Pará, Belém-PA, Brasil. ✉

⁴Universidade Federal do Pará, Belém-PA, Brasil. ✉



Além das propriedades e do processamento de blocos estruturais, faz-se necessário também voltar as atenções para a argamassa utilizada no processo. Argamassas de assentamento são utilizadas para construção de paredes e muros de tijolos ou blocos, assim como para colocação de cerâmicas, azulejos, ladrilhos, além de outros materiais [2]. Em argamassas de assentamento para alvenarias estruturais, a resistência à compressão é uma propriedade de extrema importância, uma vez que as argamassas devem apresentar resistência mecânica compatível com os esforços a que serão solicitadas [3].

Parte integrante da realidade do processo produtivo e da vida útil dos materiais utilizados é o impacto ambiental ocasionado por eles. Estudos revelam que, em média, 12,6% das emissões de uma construção são relacionadas com as argamassas, em decorrência das concentrações de cal e cimento [4]. As reações químicas presente no processo envolvendo a produção do clínquer, assim como a alta quantidade de combustão de origem fóssil para a ativação dos fornos colaboram para a elevada emissão de gases na atmosfera [5].

Devido a esses fatores, faz-se necessário buscar alternativas para reduzir os efeitos negativos ao meio ambiente oriundos da utilização de argamassas. Comparações realizadas de impactos ambientais entre argamassas identificaram que as argamassas industrializadas causam menores impactos quando comparadas com as rodadas em obra [6]. Além disso dos métodos e condições de produção, a composição dos materiais utilizados é fundamental para buscar reduções de emissões.

No contexto internacional, parte considerável dos estudos de Avaliação de Ciclo de Vida aplicada em argamassas, por exemplo, estão direcionados para a análise de argamassas inovadoras, principalmente com a utilização de resíduos com origens diversas como gesso [7], cortiça [8], e pozolanas como cinzas volantes e sílica ativa [9].

Apesar de ser possível encontrar uma gama de pesquisas relacionadas à utilização de materiais alternativos em argamassas, identifica-se uma lacuna do



conhecimento direcionada ao desempenho de argamassas de assentamento estrutural com materiais sustentáveis na sua composição.

O presente artigo tem como objetivo desenvolver uma revisão sistemática da produção científica brasileira, a fim de obter produções a respeito dos métodos e resultados de desempenhos de argamassas de assentamento estrutural utilizando materiais sustentáveis.

2. **Metodologia**

O estudo consiste em uma revisão bibliográfica sistemática acerca do tema argamassa de assentamento estrutural com materiais sustentáveis. O método foi dividido em quatro etapas distintas.

No primeiro momento utilizou-se diferentes bancos de dados relevantes voltadas para a bibliografia brasileira ou utilizando filtros para pesquisas realizadas em território nacional. Foram usadas as bases Scielo, Periódicos CAPES e Open Knowledge Brasil aplicando o descritor “Argamassa de Assentamento”.

Na segunda etapa, após avaliar as temáticas de todas as pesquisas identificadas na primeira etapa, realizou-se uma seleção de dados que apresentaram o termo “argamassa de assentamento” como tema central e objeto principal, vinculados ou não ao título da pesquisa, possuindo conteúdos direcionados para o estudo de propriedades, desempenho e caracterização desse material. Além disso, foi identificada também a existência de duplicadas, retirando-as da amostra.

O terceiro momento, denominado como definição da amostra final, implicou realizar uma análise mais aprofundada dos estudos filtrados na etapa anterior com a verificação da incidência de palavras-chave e possíveis relações com métodos e adições alternativos. Após estabelecer os critérios de envolvimento com a temática sustentabilidade, foi realizada a quarta e última etapa.



A etapa 4 consistiu na caracterização e análise das produções da amostra final. Neste último momento foi realizada a verificação dos métodos e resultados de diferentes estudos com o intuito de direcionar a pesquisa em um rumo mais preciso e favorável.

3. Desenvolvimento e discussão

Os resultados da primeira etapa estão apresentados em formato de tabela. A tabela 1 apresenta os quantitativos de materiais encontrados nas diferentes bases de dados utilizadas. Foi adotado o descritor “Argamassa de Assentamento” e a amostra inicial foi composta por 82 dados.

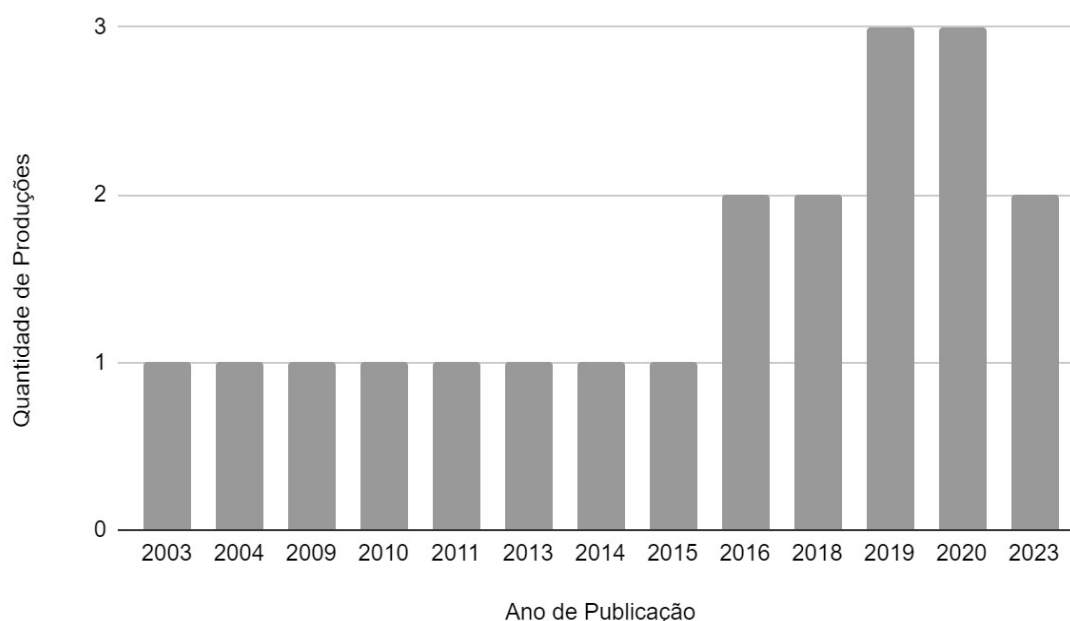
Tabela 1 – Etapa de identificação de quantitativos nas bases de Dados

Base de Dados	Quant. de Material (Tema: Argamassas de Assentamento)	Frequência relativa (%)
OPENKNOWLEDGE	22	26,83%
Scielo	15	18,29%
Periódico Capes	45	54,88%
Total de dados:	82	100,00%

Fonte: Autor.

Na segunda etapa foram selecionados os materiais cujo tema central envolvesse diretamente argamassas de assentamento estrutural ou a temática sustentabilidade com argamassas de assentamento, o que totalizou 20 materiais dos 82 existentes da amostra inicial.

Na Figura 1 é apresentado a distribuição de produções por ano de publicação. É possível observar que no intervalo de 20 anos que divide a produção mais antiga da mais recente, houve um crescimento no número de dados a partir de 2016, tendo os últimos 8 anos da amostra apresentando um crescimento de 50% de produções quando comparado aos 12 anos iniciais.

**Figura 1** – Distribuição de produções por ano de publicação**Fonte:** Autor.

Com o intuito de obter uma compreensão maior a respeito de como a argamassa de assentamento estrutural estava se relacionando com demais temáticas, além de analisar quais direcionamentos as recentes pesquisas estavam tomando acerca de combinações com novos materiais, análises de desempenho e métodos utilizados, realizou-se um levantamento das palavras-chave adotadas nos 20 estudos da segunda etapa.

Na tabela 2 é possível verificar a reincidência de palavras-chave. Além dos objetos centrais como “argamassas de assentamento” e “alvenaria estrutural”, observa-se também um número considerável de pesquisas envolvendo a utilização de diferentes resíduos, assim como a presença de produções tratando de reciclagem, sustentabilidade



e Análise de Ciclo de Vida, temáticas voltadas para o objetivo principal do presente artigo, o que direcionou a seleção das produções para amostra final da etapa 3.

Tabela 2 – Etapa de verificação de reincidência de Palavras-Chave

Palavra-Chave	Nº de utilizações	Frequencia relativa (%)
Agregado Miúdo Reciclado	1	1,72%
Agregados de Britagem	1	1,72%
Alvenaria Estrutural	8	13,79%
Areia Artificial	1	1,72%
Argamassa	6	10,34%
Argamassa Convencional	1	1,72%
Argamassa de Assentamento	10	17,24%
Argamassa de Assentamento e Revestimento	1	1,72%
Argamassa Industrializada	1	1,72%
Argamassa Polimerica	1	1,72%
Argamassas Mistas	1	1,72%
Avaliação do Ciclo de Vida (ACV)	1	1,72%
Bloco Cerâmico de Vedação e Estrutural; Blocos de Concreto.	2	3,45%
Ceramica Vermelha	1	1,72%
Cinza da Casca de Arroz	1	1,72%
Cinza Volante	1	1,72%
Desempenho	1	1,72%
Incêndio	1	1,72%
Materiais Cimentícios; Cimento Portland;	2	3,45%
Módulo de Elasticidade	1	1,72%
Pozolanas	1	1,72%
Reciclagem	1	1,72%
Reologia	1	1,72%
Resíduos; Resíduos de Construção Civil, Resíduos Agroindustriais; Argamassa de Resíduo.	7	12,07%
Resistência; Resistência à Compressão Uniaxial e Triaxial	3	5,17%
Retentor de Água	1	1,72%
Sustentabilidade	1	1,72%
Total de dados:	58	100,00%

Fonte: Autor.

Na terceira etapa, as produções selecionadas para compor a amostra final foram 8 estudos nos quais identificou-se relação direta entre argamassas de assentamento com materiais sustentáveis na sua composição, por meio de realização de diversos ensaios a fim de obter resultados sobre seu desempenho e caracterização desses novos materiais.

Na etapa final foi realizada uma análise dos 8 estudos selecionados em prol da verificação dos métodos adotados e dos resultados obtidos. No quadro 1 estão



apresentadas as descrições das produções da amostra final, objetivos, métodos, resultados e informações de autor, local e ano de publicação. É possível observar quais ensaios de laboratório são realizados em cada pesquisa e qual informação se objetiva obter para subsidiar a caracterização do material alternativo escolhido.

Quadro 1 – Publicações selecionadas para amostra final com ênfase em argamassas de assentamento com materiais sustentáveis.

Produções Científicas da amostra final			
Título: Aplicação da cinza da casca do arroz em argamassas de assentamento.			
Objetivos	Métodos	Resultados	Autor/Ano/Local
O objetivo da pesquisa foi verificar a viabilidade da utilização da cinza da casca do arroz (CCA) em argamassas de assentamento.	A cinza da casca do arroz foi caracterizada através de determinação das propriedades físicas, composição química por fluorescência de raios X, difração de raios X, análise térmica gravimétrica e distribuição de tamanho de partículas.	A CCA foi caracterizada como material pozolânico, por apresentar comportamento amorfo, elevado teor de sílica e índice de atividade pozolânica, considerada adequada para uso como aglomerante na produção de argamassas.	Izabelle M. T. Bezerra et al./Campina Grande, PB/2011 [10].
Título: Desenvolvimento de argamassa para assentamento e revestimento com fibras de abacaxi			
Objetivos	Métodos	Resultados	Autor/Ano/Local
O trabalho visa avaliar a potencialidade da utilização da fibra natural do abacaxi, extraída da folha do abacaxizeiro como material de reforço em compósitos cimentícios.	Foram avaliadas as seguintes variáveis: consistência, retenção de água, ar incorporado, densidade de massa no estado endurecido, resistência mecânica, absorção de água por imersão e por capilaridade e influência do modo de incorporação das fibras.	Foi observado que o tratamento com solução de NaOH e a porcentagem de fibra natural de abacaxi incorporada em até 5% em relação à massa de cimento formam argamassas com viabilidade tecnológica.	Afonso R. Azevedo et al. R./Campina Grande, PB/2020 [11].
Título: Utilização de areia de britagem proveniente de cerâmica vermelha para a confecção de argamassa de assentamento para alvenaria estrutural.			
Objetivos	Métodos	Resultados	Autor/Ano/Local
O trabalho teve como objetivo estudar a possibilidade do emprego de agregado de reciclagem de cerâmica vermelha em substituição total da cal e do agregado miúdo, ambos empregados para a confecção de argamassa de assentamento para alvenaria estrutural.	As argamassas de referência e os agregados de britagem de cerâmica vermelha foram ensaiados no estado fresco e endurecido, determinado a quantidade ideal de água, índice de consistência, retenção de água, ar incorporado, resist. à compressão e módulo de deformação aos 7 e 28 dias.	Os estudos apresentaram a viabilidade do emprego de agregado de britagem de cerâmica vermelha em substituição total de agregado miúdo e de cal, além de evidenciar uma possível economia no consumo de cimento.	Leticia C. Zampiron/Florianópolis, SC/2010 [12].
Título: Influência da substituição total de agregado natural por agregado reciclado misto no comportamento mecânico de argamassas para assentamento de blocos de concreto			
Objetivos	Métodos	Resultados	Autor/Ano/Local
O objetivo consiste na caracterização do agregado reciclado misto afim de comparar o desempenho no estado fresco e endurecido de	Caracterização do agregado reciclado misto em laboratório e especificação das argamassas, processo produtivo e caracterização nos estados fresco	O agregado reciclado apresenta potencial para utilização como agregado em coposições de argamassas de assentamento. Atende as recomendações de	Berenice M. Toralles et al./Florianópolis, SC/2019 [13].



REVISTA SOCIEDADE CIENTÍFICA, VOLUME 8, NÚMERO 1, ANO 2025

argamassas de assentamento de alvenarias de blocos de concreto.	e endurecido.	resistência a compressão para argamassas de assentamento.	
Título: ANÁLISE DA INCORPORAÇÃO DO RESÍDUO DE CERÂMICA VERMELHA EM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO DE BLOCOS CERÂMICOS EM ALVENARIA DE ELEVAÇÃO.			
Objetivos	Métodos	Resultados	Autor/Ano/Local
O projeto tem como objetivo principal avaliar o comportamento de argamassas com incorporação de resíduos de construção e demolição (RCD) em substituição de percentual da areia natural.	Por meio da realização de ensaios laboratoriais foi feita a caracterização do material, passando por uma análise granulométrica e testando sua absorção a água, em seguida determinando o traço de referência com o novo agregado.	Apesar da baixa iserção de RCD na argamassa ter tido um resultado admissível, é possível pequenas partes de resíduos substituírem os materiais como a areia natural.	Jessica C. V. Silva/Maceió, AL/2023 [14].
Título: Avaliação da substituição total de areia natural por RCC em argamassa de assentamento.			
Objetivos	Métodos	Resultados	Autor/Ano/Local
O objetivo é avaliar a utilização da parte fina do RCC como substituição total da areia natural em argamassas de assentamento realizando a caracterização dos agregados e das propriedades argamassas no estado fresco e endurecido.	Foi confeccionado 7 argamassas, uma com o agregado natural, e outras seis, para cada mês de coleta do resíduo, com a substituição total do agregado natural pelo agregado reciclado. O traço utilizado nas argamassas foi de 1:1:6 (cimento: cal: agregado), em massa.	Os resultados mostram que as argamassas com agregado reciclado tiveram resultados inferiores para a densidade, retenção de água, resistência à tração e à compressão e superiores para absorção de água por capilaridade quando comparado com a argamassa com agregado natural.	Luciano Bernardon et al./Passo fundo, RS/2020 [15].
Título: COMPORTAMENTO REOLÓGICO DE ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO E REVESTIMENTO COM ADIÇÃO DE REJEITO DE CONSTRUÇÃO CIVIL E CINZAS VOLANTES.			
Objetivos	Métodos	Resultados	Autor/Ano/Local
O trabalho teve como objetivo a verificação do comportamento reológico de quatro traços de argamassas, em diferentes proporções de cimento Portland CP II Z 32, rejeito da construção civil e cinza volante.	O RCC foi beneficiado e caracterizado pelas análises de espectrofotometria e difração de raios-X. Para o ensaio reológico utilizou-se o viscosímetro com sensor tipo cilindros coaxiais SV1 em taxas de 0 e 600 s-1 no intervalo de tempo de 120s.	Os resultados mostraram que a incorporação de cinza volante é o principal fator para a mudança do comportamento de reológico para tixotrópico, nas argamassas.	D.N.P.CARDOSO et al./Florianópolis, SC/2014 [16].
Título: ESTUDO DA VIABILIDADE DA SUBSTITUIÇÃO DO AGREGADO MIÚDO COMERCIAL POR CHAMOTE DE PORCELANATO NA PRODUÇÃO DE ARGAMASSAS DE ASSENTAMENTO			
Objetivos	Métodos	Resultados	Autor/Ano/Local
O objetivo do trabalho foi analisar o resíduo cerâmico originado no processo de pós-queima das placas de porcelanato, chamado chamote. Foi estudada a viabilidade técnica em se utilizar esse material como substituto do agregado miúdo comercial na confecção de argamassas de assentamento.	Para caracterizar física e mecanicamente o material proposto, foram realizados os seguintes ensaios: granulometria dos agregados selecionados, absorção de água, índice de vazios, massa específica e resistência à compressão dos corpos de prova para as idades de cura de 7, 14 e 28 dias.	A granulometria comprovou que o resíduo de porcelanato possui teor de finos mais elevado que a areia. Para os ensaios de compressão, o traço com substituição total da areia pelo resíduo mostrou um ganho de 30% nos valores em relação à argamassa de referência.	Ezequiel B. Reis/Lajeado, RS/2023 [17].

Fonte: Autor.



Os resultados obtidos nas produções são, em sua grande maioria, positivos e estimulantes no que diz respeito ao desempenho dessas novas argamassas de assentamento com materiais sustentáveis. Além disso, nota-se que pesquisas com Resíduos de Construção Civil são identificadas com maior frequência que as demais, podendo ser uma boa indicação para o aprofundamento de pesquisas com esse material, uma vez que é possível encontrá-lo em grande escala e muitas vezes sem o descarte apropriado.

Apesar da análise de dados oferecer resultados reais e práticos de pesquisas recentes sobre utilização de adições e substituições de materiais em argamassas de assentamento, poucas pesquisas estão exclusivamente voltadas para argamassas de assentamento estrutural, essa que foi designada como tema central da presente pesquisa.

Os estudos envolvendo revisão sistemática tem por objetivo reduzir viés e apresentar uma base científica para o norteamento do caminho necessário a se percorrer para o desenvolvimento do conhecimento atual acerca do tema em questão. Os dados coletados nesta pesquisa subsidiarão a tomada de decisão dos tipos de materiais adotados para as argamassas de assentamento estrutural, assim como a análise metodológica fornecerá base para os ensaios necessários para avaliar as características e propriedades dos materiais.

Desse modo, acredita-se que o presente estudo fomenta o interesse em avaliar as particularidades relacionadas ao incremento de materiais sustentáveis em argamassas de assentamento voltadas para alvenarias estruturais. O objetivo é verificar se as análises obtidas são semelhantes ou distintas daquelas realizadas para argamassas de assentamento destinadas a alvenarias de vedação, considerando que esse direcionamento não foi amplamente explorado nas produções da amostra final.

Uma estratégia pode ser a complementação da pesquisa com produções internacionais direcionadas para materiais sustentáveis em argamassas de assentamento



estrutural, objetivando uma base mais restrita que possibilite identificar as especificidades estruturais das propriedades dessa argamassa.

4. **Considerações finais**

Esta pesquisa possibilitou identificar e analisar produções de estudos nacionais a respeito da temática argamassa de assentamento estrutural composta por materiais sustentáveis. Foram identificados métodos de ensaios de laboratório e adições de materiais mais frequentes e com resultados mais promissores, no entanto encontrou-se limitações de estudos direcionados para argamassas de assentamento utilizadas em alvenaria estrutural, necessitando assim de futuras revisões sistemáticas envolvendo trabalhos internacionais.

5. **Declaração de direitos**

O(s)/A(s) autor(s)/autora(s) declara(m) ser detentores dos direitos autorais da presente obra, que o artigo não foi publicado anteriormente e que não está sendo considerado por outra(o) Revista/Journal. Declara(m) que as imagens e textos publicados são de responsabilidade do(s) autor(s), e não possuem direitos autorais reservados a terceiros. Textos e/ou imagens de terceiros são devidamente citados ou devidamente autorizados com concessão de direitos para publicação quando necessário. Declara(m) respeitar os direitos de terceiros e de Instituições públicas e privadas. Declara(m) não cometer plágio ou auto plágio e não ter considerado/gerado conteúdos falsos e que a obra é original e de responsabilidade dos autores.

6. **Referências**

1. HOFFMANN, Luana Gabriela; BRESSIANI, Lucia; FURLAN, Gladis Cristina; THOMAZ, William de Araujo. Alvenaria Estrutural: um levantamento das vantagens, desvantagens e técnicas utilizadas, com base em uma pesquisa bibliográfica nacional. 2012. Artigo – III Simpósio de Pós Graduação em Engenharia Urbana. 2012.
2. BEZERRA, I. M. T. Cinza da casca do arroz utilizada em argamassas de assentamento e revestimento. Dissertação (Mestrado) – Campina Grande: Universidade Federal de Campina Grande, 2010.



3. SPRINGER, J. H. Contribuição ao estudo dos revestimentos argamassados externos em substrato de concreto com vistas à minimização da geração de resíduos. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em gestão Tecnológica: Mestrado em Qualidade Ambiental, Centro Universitário Feevale. Novo Hamburgo, 2008.
4. FREITAS JÚNIOR, J. et al. Estudo Comparativo da Carga de CO₂ em Edifício, Analisado em Concreto Armado e Alvenaria Estrutural. In: IBRACON, 54., Alagoas, 2012.
5. SANTORO, J. F.; KRIPKA, M. Determinação das Emissões de Dióxido de Carbono das Matérias Primas do Concreto Produzido na Região Norte do Rio Grande do Sul. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 16, n. 2, p. 35-49, abr./jun.2016.
6. CIRILO, F.; MELO, A. T. S. Comparativo de desempenho ambiental entre argamassa industrializada e argamassa virada em obra. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE GESTÃO DO CICLO DE VIDA, 6., Brasília, 2018. Brasília: IBICT, 2018.
7. PEDREÑO-ROJAS, M. A. et al Influence of the heating process on the use of gypsum wastes in plasters: Mechanical, thermal and environmental analysis. Journal of Cleaner Production , v. 215, p. 444-457, 2019.
8. BRÁS, A.; GOMES, V. LCA implementation in the selection of thermal enhanced mortars for energetic rehabilitation of school buildings. Energy and Buildings, v. 92, p. 1-9, 2015.
9. PINEDA, P.; GARCÍA-MARTÍNEZ, A.; DIEGOCASTIZO-MORALES, D. Environmental and structural analysis of cement-based vs. natural material-based grouting mortars. Results from the assessment of strengthening works. Construction and Building Materials , v. 138, p. 528-547, 2017.



10. BEZERRA, Isabelle M. T., Souza, Jozilene, Carvalho, João B. Q. de, e Neves, Gelmiros A. *Aplicação Da Cinza Da Casca Do Arroz Em Argamassas De Assentamento*. 2011.
11. Azevedo, A. R., Marvila, M. T., Zanelato, E. B., Alexandre, J., Xavier, G. C., & Cecchin, D.. (2020). Development of mortar for laying and coating with pineapple fibers. *Revista Brasileira De Engenharia Agrícola E Ambiental*, 24(3), 187–193.
12. ZAMPIRON, Leticia Coelho, Oliveira, Alexandre Lima. UTILIZAÇÃO DE AREIA DE BRITAGEM PROVENIENTE DE CERÂMICA VERMELHA PARA A CONFEÇÃO DE ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO PARA ALVENARIA ESTRUTURAL. RTC, Florianópolis, SC, v.02, nº 01, p.33-40, 2010.
13. TORALLES, B. M., Milani, D. M., Cortelassi, E. M., Guerra, M. R. Influência da substituição total de agregado natural por agregado reciclado misto no comportamento mecânico de argamassas para assentamento de blocos de concreto. VII ENSUS Encontro de Sustentabilidade em Projeto. UFSC. Florianópolis. 2019.
14. SILVA, Jéssica Carolina Vieira da; HOLANDA, Dackyson Kelwyn de Souza Lopes. ANÁLISE DA INCORPORAÇÃO DO RESÍDUO DE CERÂMICA VERMELHA EM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO DE BLOCOS CERÂMICOS EM ALVENARIA DE ELEVAÇÃO. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, [S. l.]*, v. 9, n. 7, p. 71–79, 2023.
15. BERNARDON, Luciano et al. Avaliação da substituição total de areia natural por RCC em argamassa de assentamento. *Revista de Arquitetura IMED, Passo Fundo*, v. 9, n. 2, p. 173-192, dez. 2020. ISSN 2318-1109.
16. CARDOSO, D. N. P.; CASTRO, K. F.; SOUZA, J. A. S.; SOUZA, C. A. G.; FELIPE, A. M. P. F.; "COMPORTAMENTO REOLÓGICO DE



- ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO E REVESTIMENTO COM ADIÇÃO DE REJEITO DE CONSTRUÇÃO CIVIL E CINZAS VOLANTES", p. 5713-5720. In: Anais do XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química - COBEQ 2014. São Paulo: Blucher, 2015. ISSN 2359-1757, DOI 10.5151/chemeng-cobeq2014-1048-21374-151391.
17. REIS, Ezequiel Breno Rodrigues; CALADO, Claudinei Rezende. ESTUDO DA VIABILIDADE DA SUBSTITUIÇÃO DO AGREGADO MIÚDO COMERCIAL POR CHAMOTE DE PORCELANATO NA PRODUÇÃO DE ARGAMASSAS DE ASSENTAMENTO. Revista Destaques Acadêmicos, [S. l.], v. 15, n. 4, 2023. DOI: 10.22410/issn.2176-3070.v15i4a2023.3567.