



Tendências na disposição dos resíduos da construção civil: caminhos atuais e estratégias emergentes

Joyce Ingrid de Arandas Sobral

Mestranda, POLI/UPE, Brasil
jias2@poli.br

ORCID iD 0000-0002-5873-7924

Kalinny Patrícia Vaz Lafayette

Professora Doutora, POLI/UPE, Brasil
klafayette@poli.br

ORCID iD 0000-0002-7954-2317

Jonas da Silva Bezerra

Professor Doutor, POLI/UPE, Brasil
jonas.bezerra@poli.br

ORCID iD 0000-0002-3880-7614

Diogo Henrique Fernandes da Paz

Professor Doutor, IFPE, Brasil
dhfp_pec@poli.br

ORCID iD 0000-0003-0507-0545

Submissão: 17/04/2025

Aceite: 10/09/2025

SOBRAL, Joyce Ingrid de Arandas; LAFAYETTE, Kalinny Patrícia Vaz; BEZERRA, Jonas da Silva; PAZ, Diogo Henrique Fernandes da. Tendências na disposição dos resíduos da construção civil: caminhos atuais e estratégias emergentes. *Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista*, [S. l.], v. 21, n. 2, 2025.

DOI: [10.17271/1980082721220225889](https://doi.org/10.17271/1980082721220225889). Disponível

em: https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/forum_ambiental/article/view/5889.

Licença de Atribuição CC BY do Creative Commons <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Tendências na disposição dos resíduos da construção civil: caminhos atuais e estratégias emergentes

RESUMO

Objetivo – O estudo tem como objetivo analisar os resultados de pesquisas que investigam o uso de Resíduos de Construção Civil (RCC) como subsídio para o melhoramento de solos em áreas de risco a deslizamentos, por meio de uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL).

Metodologia – Trata-se de uma pesquisa aplicada, conduzida por meio de uma RSL sem delimitação temporal, empregando como termos de busca: resíduos de construção e demolição, resíduos de construção civil, melhoramento de solo e deslizamentos. As fases metodológicas envolveram seleção e busca em bases de dados, extração das informações, além de análises descritiva e bibliométrica.

Originalidade/relevância – A pesquisa se insere no gap teórico relacionado a sistemização de evidências científicas sobre o potencial geotécnico do RCC, evidenciando uma lacuna de pesquisas consolidadas acerca de sua aplicação em áreas de risco a movimento de massa, ao mesmo tempo em que destaca sua importância para a sustentabilidade urbana.

Resultados – São reveladas tendências de pesquisa, frequência de publicações e abordagens metodológicas utilizadas, confirmando o potencial do RCC como material alternativo para o melhoramento das propriedades do solo.

Contribuições teóricas/metodológicas – O estudo fortalece a compreensão sobre o emprego de resíduos de construção como solução geotécnica, bem como aponta caminhos para futuras investigações baseadas em técnicas mais robustas de análise experimental e aplicação em campo.

Contribuições sociais e ambientais – A pesquisa reforça que o uso do RCC apresenta-se como alternativa economicamente viável e ambientalmente sustentável, ao promover a destinação adequada dos resíduos e reduzir a pressão sobre recursos naturais, além de contribuir para a mitigação de riscos associados a deslizamentos em áreas urbanas vulneráveis.

PALAVRAS-CHAVE: Deslizamentos. Melhoramento de solos. RCC.

Trends in construction and demolition waste management: current approaches and emerging strategies

ABSTRACT

Objective – This study aims to analyze the results of research investigating the use of Construction and Demolition Waste (CDW) as a subsidy for soil improvement in landslide-prone areas, through a Systematic Literature Review (SLR).

Methodology – It is applied research, conducted through an SLR without temporal restriction, using the following search terms: construction and demolition waste, construction waste, soil improvement, and landslides. The methodological phases involved database search and selection, data extraction, and both descriptive and bibliometric analyses.

Originality/Relevance – The research addresses the theoretical gap related to the systematization of scientific evidence on the geotechnical potential of CDW, highlighting the lack of consolidated studies regarding its application in landslide-prone areas, while emphasizing its importance for urban sustainability.

Results – The study reveals research trends, publication frequency, and methodological approaches, confirming the potential of CDW as an alternative material for soil property improvement.

Theoretical/Methodological Contributions – This study strengthens the understanding of the use of construction waste as a geotechnical solution, while pointing out directions for future research based on more robust experimental analysis and field application.

Social and Environmental Contributions – The findings reinforce that the use of CDW is an economically viable and environmentally sustainable alternative, promoting proper waste management, reducing pressure on natural resources, and contributing to the mitigation of landslide risks in vulnerable urban areas.

KEYWORDS: Landslides. Soil improvement. CDW.

Tendencias en la gestión de residuos de construcción: caminos actuales y estrategias emergentes

RESUMEN

Objetivo – El estudio tiene como objetivo analizar los resultados de investigaciones que abordan el uso de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) como insumo para el mejoramiento de suelos en áreas de riesgo de deslizamientos, mediante una Revisión Sistemática de Literatura (RSL).

Metodología – Se trata de una investigación aplicada, realizada a través de una RSL sin delimitación temporal, utilizando como términos de búsqueda: residuos de construcción y demolición, residuos de construcción, mejoramiento de suelos y deslizamientos. Las fases metodológicas incluyeron la búsqueda y selección en bases de datos, la extracción de información, así como análisis descriptivos y bibliométricos.

Originalidad/Relevancia – La investigación se inserta en la brecha teórica relacionada con la sistematización de evidencias científicas sobre el potencial geotécnico de los RCD, destacando la ausencia de estudios consolidados sobre su aplicación en áreas de riesgo de movimientos de masa, al mismo tiempo que resalta su importancia para la sostenibilidad urbana.

Resultados – Se revelan tendencias de investigación, frecuencia de publicaciones y enfoques metodológicos, confirmando el potencial de los RCD como material alternativo para el mejoramiento de las propiedades del suelo.

Contribuciones Teóricas/Metodológicas – El estudio fortalece la comprensión del empleo de residuos de construcción como solución geotécnica, además de señalar caminos para futuras investigaciones basadas en técnicas más robustas de análisis experimental y aplicación en campo.

Contribuciones Sociales y Ambientales – La investigación refuerza que el uso de los RCD constituye una alternativa económicamente viable y ambientalmente sostenible, al promover una disposición adecuada de los residuos, reducir la presión sobre los recursos naturales y contribuir a la mitigación de riesgos asociados a deslizamientos en zonas urbanas vulnerables.

PALABRAS CLAVE: Deslizamientos. Mejoramiento de suelos. RCD.

1 INTRODUÇÃO

O processo de expansão do espaço urbano é uma das mais agressivas interações entre o crescimento populacional desenfreado e a sustentabilidade ambiental, haja vista, o aumento da demanda por moradias, ambientes urbanos e infraestrutura (Lee *et al.*, 2024; Silva e Miotto, 2021; Voukkali *et al.*, 2024). O aumento demográfico e urbano são considerações centrais da Agenda 2030 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (ONU, 2015), principalmente, a ODS-11 Cidades e Comunidades Sustentáveis que busca a adoção de ações para a redução de desastres ambientais.

Nesse contexto, o desenvolvimento da sociedade, junto a escassez de políticas públicas e de fiscalização, pode impactar fortemente na geração de eventos adversos, como, a ocupação de áreas de risco a deslizamentos e a instabilidade do ambiente natural devido a supressão da cobertura vegetal, cortes inadequados em encostas, altos índices de precipitações e o descarte inadequado de resíduos (Franco, 2021; Maurício *et al.*, 2023; Nunes e Costa, 2023). Ademais, a falta de destinação apropriada em relação aos Resíduos de Construção e Demolição tem o potencial de gerar a poluição das águas, trazer encargos e ameaças ao meio ambiente, além da emissão de gases perigosos (Cruz *et al.*, 2025; Ding *et al.*, 2022).

A erosão do solo consiste no transporte e separação de partículas do solo de sua origem para seu acúmulo no local ou distante dele (Rehman *et al.*, 2022). Tal fenômeno pode representar um grande exacerbador da degradação dos recursos terrestres e que, em países tropicais, como, o Brasil alinhado ao aumento na quantidade e intensidade das precipitações e das intervenções inadequadas da atividade humana corroboram para ocorrência de deslizamentos de terra. (Francisco *et al.*, 2023; Polovina *et al.*, 2024; Wang *et al.*, 2021).

Em conformidade com Pazare *et al.* (2023), a estabilização do solo pode ser realizada por meio de 3 métodos, sendo eles, a estabilização mecânica, química e por meio da adição de materiais, por exemplo, betume, concreto, polímeros. Sob essa óptica, diversas pesquisas buscam utilizar como alternativa de destinação a incorporação do Resíduos de Construção Civil em agregado, de modo ambientalmente correto, aplicando-o na matriz de solos com baixa capacidade de suporte (Fangfang *et al.*, 2024; Jili e Hao, 2020; Safi e Singh, 2022).

A indústria da construção civil possui uma participação significativa no desenvolvimento econômico e social (Nunes *et al.*, 2020). No Brasil a construção civil representa cerca de 4 a 6% do PIB, tendo em vista os investimentos na infraestrutura, projetos comerciais e as obras públicas (IBGE, 2022). Não obstante, tal setor destaca-se como um grande causador de impactos ambientais, haja vista, a volumosa extração de matéria prima e o descarte inadequado dos resíduos (Oliveira *et al.*, 2020; Silva *et al.*, 2024).

Os Resíduos de Construção e Demolição (RCD), também conhecido como Resíduos de Construção Civil (RCC) são oriundos de construções, reformas, reparos e demolições de obras no âmbito da construção civil (Quaglio e Arana, 2020; Ray *et al.*, 2024). No panorama nacional, segundo a Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente, em 2022, foram gerados cerca de 45 milhões de toneladas de RCD, tendo destaque as regiões do nordeste e do sudeste com, respectivamente, 8 milhões de toneladas, ou seja, 19,6% da geração nacional total e 22 milhões de toneladas, sendo, 50,6% da geração nacional (ABREMA, 2023).

O Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), por meio da Resolução nº 307/2002, classifica os resíduos de construção civil em classes, sendo elas, a classe A que são resíduos reutilizáveis como agregados, classe B os resíduos recicláveis para outras destinações, classe C os que não permitem reciclagem e classe D que consiste em resíduos perigosos oriundos do processo de construção.

A busca pelo uso de Resíduos de Construção Civil como subsídio para o melhoramento de solos em áreas de risco a deslizamento é o foco dessa RSL, visando impulsionar soluções que garantam uma maior estabilidade do solo, uma melhor qualidade e uma maior segurança para a população. Ademais, a presente pesquisa tem em vista responder os seguintes questionamentos: (1) Por que as pesquisas vêm utilizando resíduos para o melhoramento do solo? (2) Quais as melhorias observadas no tratamento do solo com incorporação de RCC? (3) Quais as classes de RCC mais utilizadas?

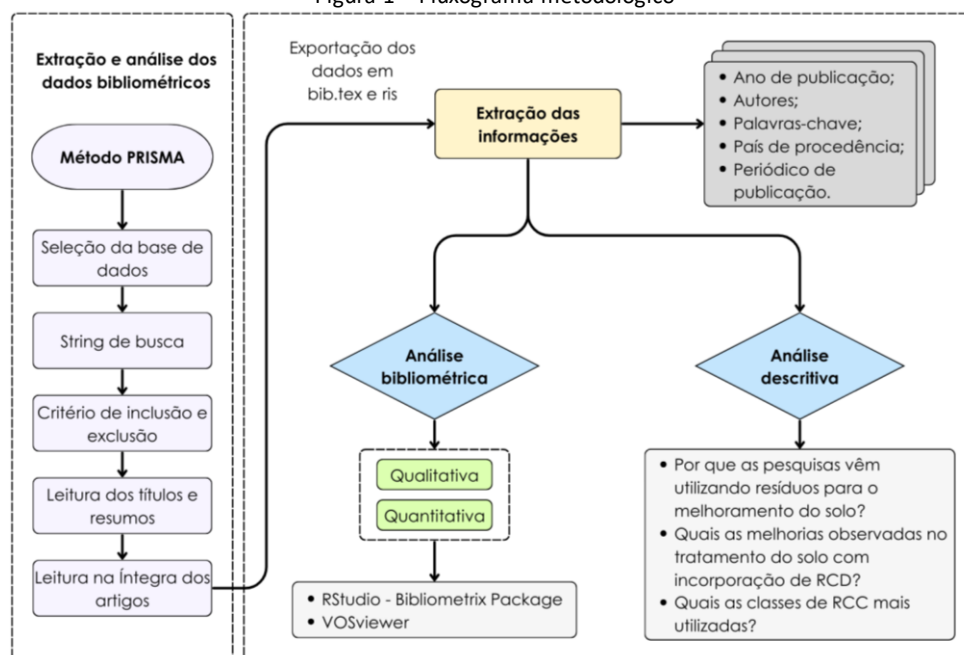
2 METODOLOGIA

A presente revisão trata-se de uma pesquisa aplicada que busca sintetizar os resultados acerca dos estudos realizados sobre o uso de resíduos de construção civil (RCC) como material alternativo no reforço de solos de modo ordenado e sistemático, contribuindo, assim, para a compreensão e justificativa da investigação-tema, além da proposição de novas previsões para estudos futuros (Galvão e Pereira, 2022; Lim *et al.*, 2022).

A aplicação da Revisão Sistemática de Literatura (RSL) é muito procurada por leitores de publicações e artigos científicos sendo, indubitavelmente, importante para o desenvolvimento científico, haja vista, oferecer uma síntese do estado de conhecimento em assuntos específicos, gerar e avaliar teorias sobre como ou porque os fenômenos ocorrem, além de proporcionar uma exploração precisa e eficiente dos dados (Page *et al.*, 2021).

Nesse contexto, optou-se pela Revisão Sistemática de Literatura (RSL) seguindo-se as diretrizes do método Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) Entre os termos de busca foi destacado o melhoramento do solo e RCC. A extração e análise dos dados bibliométricos foram realizados conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma metodológico



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Os trabalhos utilizados para esse estudo foram adquiridos por meio do website Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), utilizando-se as plataformas Web of Science e Scopus. O processo de busca foi realizado no mês de outubro de 2024. Quanto às strings de buscas optou-se pelas palavras-chave e operadores booleanos (OR, AND): (“Construction waste” OR “Demolition waste”) AND “Risk 83reas” OR “Landslide” OR “Soil improvement”.

Comandaram-se as buscas nos títulos, resumos e palavras-chave. Buscou-se focar nos artigos em língua inglesa, espanhola, francesa e portuguesa; optou-se por não adotar restrições quanto ao espaço temporal para que fosse possível refletir as tendências e os avanços nesse campo de pesquisa e, por conseguinte, tornar a revisão mais abrangente para o desenvolvimento do conhecimento no âmbito da construção civil. A pesquisa foi limitada a artigos publicados em periódicos, sendo excluídos livros, capítulos de livros, relatórios, artigos publicados em conferências, teses, dissertações, literatura cinzenta.

Quanto aos critérios de inclusão, os artigos foram selecionados conforme sua publicação e disponibilidade integral na base de dados, além de fazer referência ao uso de resíduos como material alternativo no reforço de solos. Em relação aos critérios de exclusão, não foram selecionados os artigos duplicados, que não apresentam resumos, nem metodologia e resultados bem detalhados, artigos que não mencionem o melhoramento de solos. Em seguida, realizou-se uma seleção dos títulos compreendendo o ano de publicação, autores, palavras-chave, país de procedência da pesquisa, tipo de estudo e periódico de publicação para, então, fazer a análise descritiva e bibliométrica.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

No presente tópico, por meio da extração de informações dos artigos selecionados nesta Revisão Sistemática de Literatura, será apresentado uma análise descritiva visando responder as perguntas da pesquisa e uma análise bibliométrica qualitativa e quantitativa.

3.1 Análise descritiva

Keskin *et al.* (2023), Sandiano e Tanzadeh (2020), Imad *et al.* (2023) e Islam *et al.* (2022) observaram que o crescimento da população, o desenvolvimento urbano e econômico, a elevação de padrões de consumo e o esgotamento de insumos naturais implicam em um aumento do descarte de resíduos, chamando atenção de cientistas, do governo, de institutos e de empresas, haja vista, o seu custo de gerenciamento e seu impacto negativo no meio ambiente.

Em virtude da rápida urbanização a necessidade de moradia aumentou exponencialmente, com isso, a ocorrência de assentamentos em locais com solos de baixa capacidade de suporte, como em encostas íngremes, sem seguir métodos de construção adequadas comprometendo a vida útil da estrutura tornou-se frequente (Bagriacik, 2022; Bargiacik *et al.*, 2021; Rimal *et al.*, 2019; Truong *et al.*, 2020). Desse modo, engenheiros geotécnicos, em decorrência de tal cenário, vem enfrentando desafios para a melhoria das propriedades do solo, buscando utilizar diferentes métodos para a estabilização de encostas (Islam *et al.*, 2023; Kang e Kim, 2024; Silva e Lafayette, 2024).

Em conformidade com Cinar (2024), Pastor *et al.* (2023), Pastor *et al.* (2019), Waheed *et al.* (2021), Woldesenbet (2022) e Zaini e Hasan (2023) a estabilização do solo é usada para melhorar as propriedades geotécnicas dos solos naturais quando eles não têm resistência ou rigidez aceitável para construção de estruturas, sendo assim, busca-se reduzir a deformabilidade desses solos, aumentar sua resistência ao cisalhamento, melhorar sua durabilidade e desempenho geral de engenharia.

Silva *et al.* (2019) verificaram que os Resíduos da Construção e Demolição são responsáveis por diversos problemas, como, a disposição irregular próxima a locais públicos, seu descarte em terrenos baldios, corpos hídricos e vias de tráfego, atraindo, assim, o despojo de outros resíduos para esses ambientes corroborando para a proliferação de vetores de doenças. Ademais, ainda segundo os autores a carência de disponibilidade de áreas com solos adequados para obras de engenharia é preocupante tendo em vista a escassez de matérias-primas não renováveis e os materiais locais, dessa maneira, tal cenários abre a possibilidade de melhoramento do solo de tais áreas com o uso de RCD.

Nos últimos anos, a reciclagem de resíduos tornou-se cada vez mais importante, haja vista, tratar-se de uma alternativa econômica e ecologicamente correta (Gucek *et al.*, 2024; Jain; *et al.*, 2020; Keskin *et al.*, 2023). Bagriacik (2022), reforça que o sucesso na reutilização dos Resíduos de Construção Civil permite uma série de vantagens, sendo elas, a diminuição da quantidade de resíduos produzidos, evitar o consumo de recursos naturais, o melhoramento da economia, o destaque para os processos de reciclagem.

Hidalgo *et al.* (2019) verificaram que os Resíduos de Construção e Demolição representam uma parte significativa dos resíduos gerados anualmente em todo o mundo, com os tijolos representando uma alta porcentagem na composição de RCD na maioria dos países.

Dessa maneira os autores buscaram controlar a erosão de um solo por meio da adição de pó de tijolo, confirmando-se a viabilidade de tal técnica pela melhoria da compactação associada a uma melhor resistência e trabalhabilidade do solo estudado e pela abordagem economicamente atraente.

Perera *et al.* (2023) revelam que aproximadamente 130 milhões de toneladas de resíduos de vidro são geradas anualmente em todo o mundo, possuindo uma taxa de reciclagem média de apenas 21%. Com isso, os autores buscaram avaliar o efeito do uso de vidro triturado reciclado em um solo argiloso de baixa plasticidade sendo possível verificar que a natureza não biodegradável do vidro ajudou a manter as propriedades físicas e químicas, a resistência mecânica foi satisfatória e o solo apresentou baixa permeabilidade, boa trabalhabilidade e durabilidade.

Geçkil *et al.* (2022) observaram que a reciclagem e reutilização de pneus de borracha não apenas melhora as propriedades de engenharia por meio de um enchimento granular como também contribui para minimizar problemas ambientais de modo sustentável. O estudo visou determinar o comportamento de tensão-deformação de uma base circular rígida colocada em enchimento granular reforçado com pneus de borracha reciclada em um solo fraco, reduzindo a deformação do solo e aumentando sua capacidade de carga.

Lima *et al.* (2023) abordam sobre o uso de pavimento de asfalto reciclado incorporado em um solo sedimentar de Formação Guabirotuba em Curitiba, sul do Brasil, com as porcentagens variando de 0% a 80% em peso misturadas com solo puro com e sem adição de cimento Portland, sendo possível observar uma redução no teor ideal de umidade e uma melhor resistência à tração.

Febriansya *et al.* (2022), realizaram a adição de Poliestireno Expandido de densidade muito baixa em mistura com solo para análise de sua influência nas propriedades mecânicas, verificando-se que a adição de EPS possui uma ampla gama de aplicações e práticas benéficas, podendo ser usado em solos de encostas, além de reduzir a pressão da terra contra estruturas de retenção.

Urian *et al.* (2023) afirmam que mais de 300 milhões de toneladas de resíduos plásticos são gerados anualmente, com uma quantidade significativa acabando no meio ambiente, onde persistem por décadas. Os autores observam que o uso de resíduos plásticos na melhoria do solo pode servir como um meio redução da poluição por meio da reciclagem e reutilização dos resíduos plásticos (PET) por um custo reduzido, além de melhorar as propriedades mecânicas do solo e sua capacidade de suporte de carga.

Ana-Maria *et al.* (2023) verificam que vários resíduos plásticos como polietileno de alta densidade e o polipropileno podem ser utilizados no reforço da estrutura de um solo, sendo assim, os autores realizam uma mistura de 2kg de solo argiloso com 2%, 4% e 6% de PET de modo a verificar a melhoria de um ponto de vista químico do solo, o fortalecimento das propriedades geotécnicas do solo e a resolução do problema de poluição por resíduos plásticos.

Na tabela 1, é possível verificar as principais melhorias observadas com o uso de RCC em solos. Nesse contexto pode-se elucidar que, entre tais melhorias, destacam-se a diminuição da permeabilidade, melhoria da trabalhabilidade e durabilidade, aumento do grau de compactação e a melhoria na tensão-deformação no cisalhamento do solo.

Tabela 1 – Melhorias observadas no solo com a incorporação de RCC

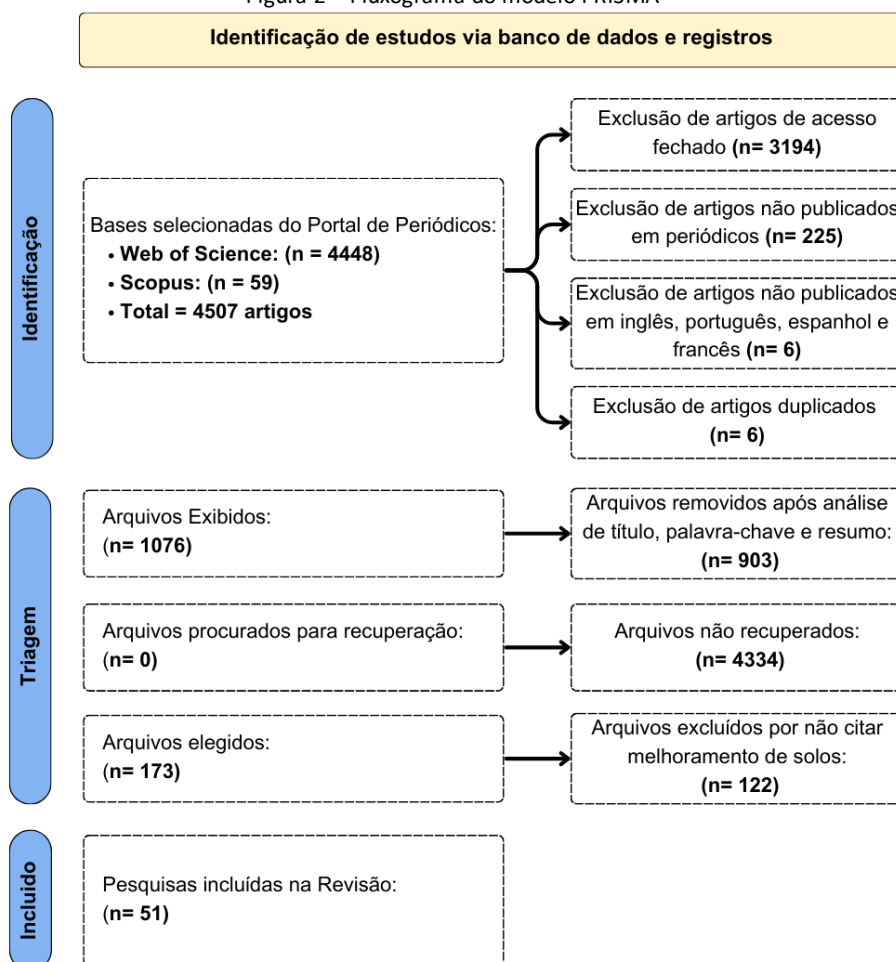
Melhorias observadas no solo	Autores
Diminuição da permeabilidade	Jiang <i>et al.</i> (2021)
	Perera <i>et al.</i> (2023)
	Silva <i>et al.</i> (2019)
	Islam <i>et al.</i> (2022)
Melhoria do comportamento tensão-deformação de cisalhamento	Jain e Jha (2020)
	Nguyen <i>et al.</i> (2024)
	Lucarelli <i>et al.</i> (2022)
	Correia e Rocha (2021)
Desenvolvimento da trabalhabilidade e durabilidade	Waheed <i>et al.</i> (2021)
	Cristelo <i>et al.</i> (2015)
	Kang e Kim (2024)
	Imad <i>et al.</i> (2023)
Aumento do grau de compactação	Hidalgo <i>et al.</i> (2019)
	Silva e Lafayette (2024)
	Farah e Nalbantoglu (2019)
	Cristelo <i>et al.</i> (2017)
	Cristelo <i>et al.</i> (2015)
	Febriansya <i>et al.</i> (2022)
	Al-Homidy <i>et al.</i> (2017)
	Lopez <i>et al.</i> (2017)
	Hidalgo <i>et al.</i> (2019)
	Jiang <i>et al.</i> (2021)
	Urain <i>et al.</i> (2023)
	Niroumand <i>et al.</i> (2023)
	Al-Dulaimi e Seyed (2023)
	Islam <i>et al.</i> (2023)
	Gucek <i>et al.</i> (2024)

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

3.2 Análise bibliométrica

Para a realização da RSL foi formado um banco de dados bruto preliminar com 4507 artigos compreendidos entre 1946 à 2024. Visando garantir um portfólio alinhado ao tema foi utilizado o software Rayyan AI desenvolvido pelo Qatar Computing Research Institute (QCRI) com o intuito de localizar arquivos duplicados, aplicar os critérios de exclusão e inclusão, sendo assim, o fluxograma apresentado na Figura 2 ilustra os resultados após tal processo.

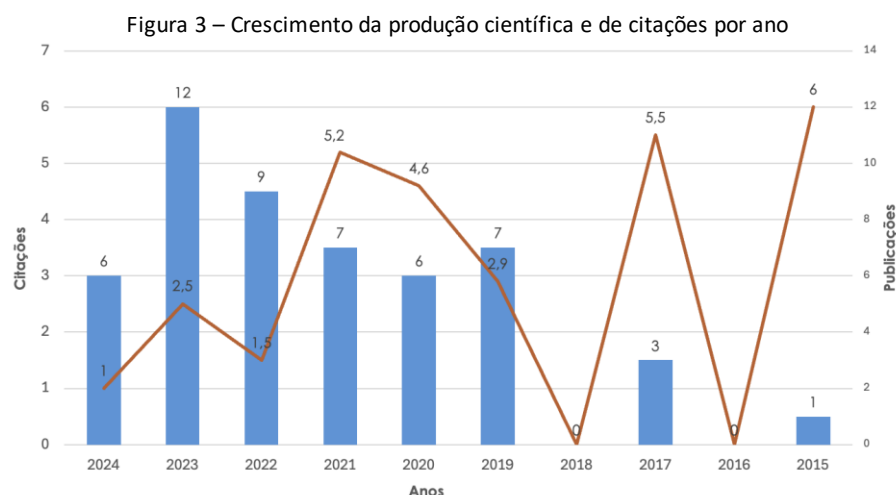
Figura 2 – Fluxograma do modelo PRISMA



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Verificou-se que 51 artigos estavam em conformidade com o objetivo da pesquisa, 49 deles foram escritos em língua inglesa, ou seja, 96,04% das publicações e 2 artigos em língua portuguesa, correspondendo a 3,96%. As produções científicas selecionadas estão distribuídas em um espaço temporal de 2015 à 2024.

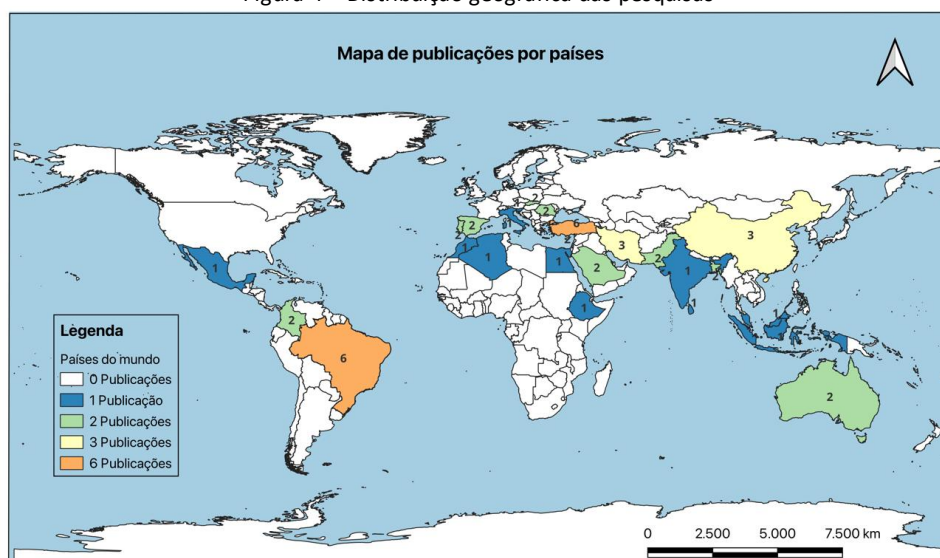
Na Figura 3 é possível observar o quantitativo de publicações e a média de citações por ano, 2018 e 2016 não apresentaram artigos que utilizem resíduos de construção civil no reforço de solo, sendo assim, não apresentou dados devido ao critério de exclusão. Quanto ao ano de 2023, este, apresentou o maior quantitativo de artigos publicados (totalizando em 12) e o ano de 2017 a maior média de citações por ano sendo equivalente a 5,5.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Na Figura 4 é possível analisar a contribuição científica por países que investigaram sobre a influência do uso de RCC no tratamento de solos. A Turquia e o Brasil destacam-se com 6 publicações, a China e Irã com 3 artigos; Austrália, Bangladesh, Colômbia, Chipre, Paquistão, Romenia, Portugal, Arábia Saudita, Eslováquia e Espanha com 2 publicações e Argélia, Egito, Etiópia, Índia, Indonésia, Iraque, Itália, Coreia do Sul, Malásia, México, Marrocos, Eslovênia e Sri Lanka com 1 publicação.

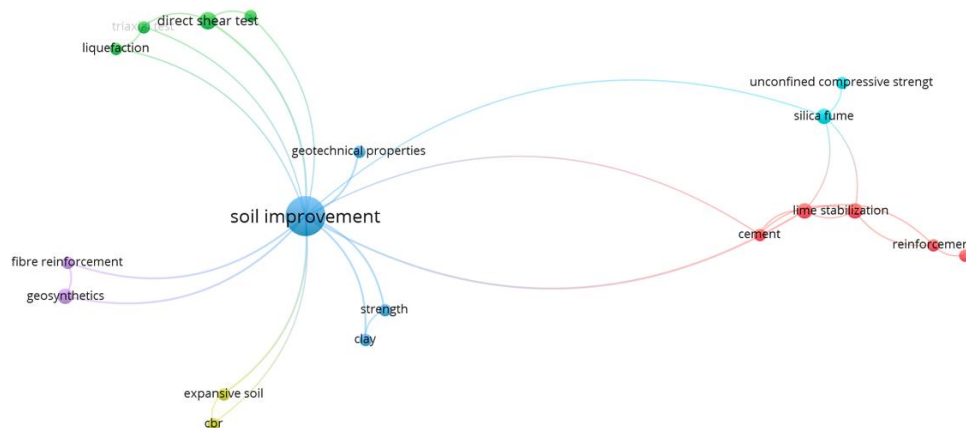
Figura 4 – Distribuição geográfica das pesquisas



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Das 51 publicações obtidas pelas bases de dados Web of Science e Scopus foram analisadas 187 palavras-chave por meio do software VOSviewer, permitindo a criação de um mapa de rede de correlações (Figura 5) com o tamanho dos pontos dimensionados proporcional a frequência de palavras. Desse modo, é possível verificar que a palavra-chave de maior uso é o “soil improvement”.

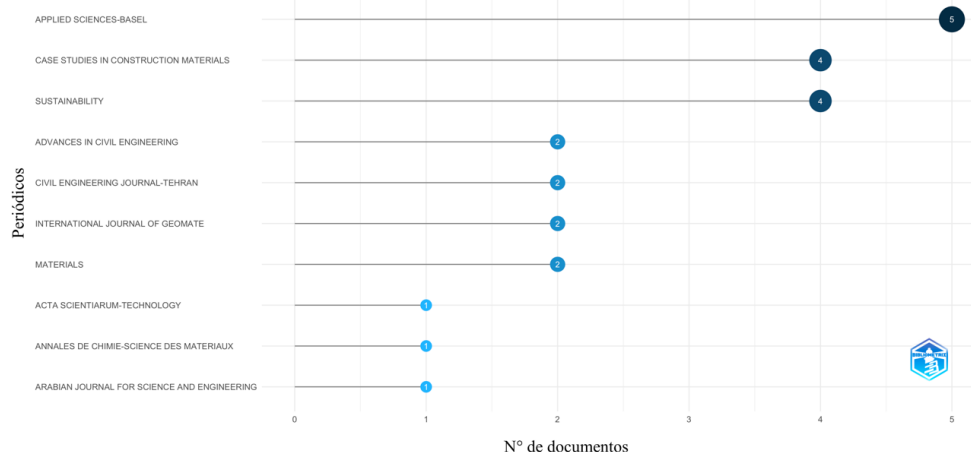
Figura 5 – Correlação das palavras-chave



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Os artigos selecionados, focados no melhoramento do solo utilizando RCC, obtidos no período de 2015 à 2024 foram originados por 31 periódicos. Na Figura 6 verifica-se os periódicos mais relevantes, sendo os 5 com maiores quantitativos de publicações o “Applied Sciences-Basel”, “Case Studies in Construction Civil”, “Sustainability”, “Advances in Civil Engineering”, “Civil Engineering Journal-Tehran”.

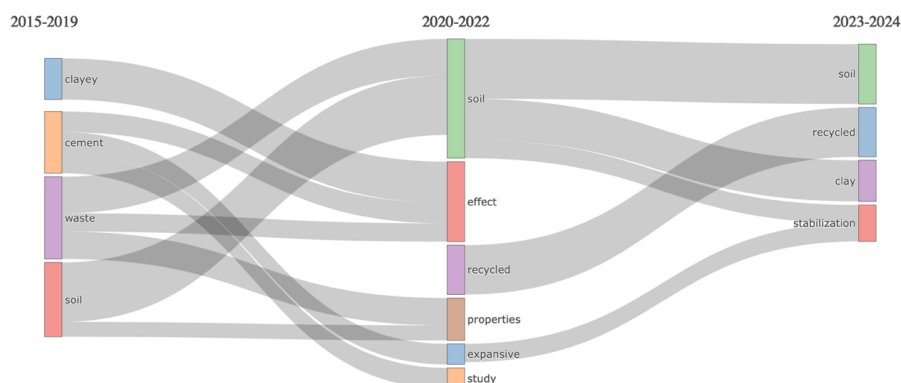
Figura 6 – Periódicos mais relevantes



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Em relação a avaliação temática, por meio do diagrama de Sankey (Figura 7), segundo Shi et al. (2020), é possível analisar as interconexões dos estudos e suas respectivas progressão temática, permitindo compreender as mudanças dos conceitos ao longo do tempo. Desse modo, no intervalo de 2015 a 2019 os estudos começam com solo, argila, cimento e resíduos, em 2020 a 2022 ocorreu uma evolução para efeitos, reciclagem, estudo das propriedades. Em 2023 e 2024 foi incluído a questão da estabilização do solo.

Figura 7 – Evolução temática de 2015 a 2024 pelo diagrama de Sankey



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Dos 51 artigos incluídos na revisão, 8 deles, ou seja 15,68%, citam o uso de resíduos industriais para o melhoramento do solo e 43, sendo 84,32%, sobre o uso de resíduos de construção e demolição. Nessa perspectiva, na Tabela 2 é possível verificar a classificação dos resíduos de construção civil utilizados nas pesquisas incluídas na revisão sistemática, tendo 16 pesquisas utilizado resíduos de classe A e 27 de classe B.

Tabela 2 – Classificação do RCC das pesquisas selecionadas na revisão sistemática

Classificação do RCC segundo CONAMA nº 307	Autores
Classe A	Silva e Lafayette (2024)
	Cinar (2024)
	Kang; Kim (2024)
	Zada <i>et al.</i> (2023)
	Islam <i>et al.</i> (2023)
	Imad <i>et al.</i> (2023)
	Al-dulaimi e Seyedi (2023)
	Lima <i>et al.</i> (2023)
	Islam <i>et al.</i> (2022)
	Bagriacik (2022)
	Jayanthe e Mampearachchi (2021)
	Bagriacik <i>et al.</i> (2021)
	Jiang <i>et al.</i> (2021)
	Hidalgo <i>et al.</i> (2019)
	Al-Homidy <i>et al.</i> (2017)
	Lopez-Lara <i>et al.</i> (2017)
Classe B	Nguyen <i>et al.</i> (2024)
	Iliyas <i>et al.</i> (2024)
	Gucek <i>et al.</i> (2024)
	Urian <i>et al.</i> (2023)
	Perera <i>et al.</i> (2023)
	Niroumand <i>et al.</i> (2023)
	Ana-Maria <i>et al.</i> (2023)
	Febriansya <i>et al.</i> (2022)
	Woldesenbet (2022)
	Meddah <i>et al.</i> (2022)
	Geçkil <i>et al.</i> (2022)
	Lucarelli <i>et al.</i> (2022)
	Ashiq <i>et al.</i> (2022)
	Elzamel <i>et al.</i> (2022)
	Lv <i>et al.</i> (2021)
	Bozyigit <i>et al.</i> (2021)

Tabela 2 – Classificação do RCC das pesquisas selecionadas na revisão sistemática - continuação

Classificação do RCC segundo CONAMA nº 307	Autores
Classe B	Correia e Rocha (2021)
	Malidarreh <i>et al.</i> (2020)
	Sandiani e Tanzadeh (2020)
	Marçal <i>et al.</i> (2020)
	Blayi <i>et al.</i> (2020)
	Silva <i>et al.</i> (2019)
	Xavier e Menegotto (2019)
	Nguyen (2019)
	Silva e Lafayette (2024)
	Farah e Nalbantoglu (2019)
	Cristelo <i>et al.</i> (2017)
	Cristelo <i>et al.</i> (2015)

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

4 CONCLUSÃO

A Revisão Sistemática de Literatura mostrou-se ser um método eficaz na análise e compreensão das principais influências do uso de Resíduos da Construção Civil para o melhoramento de solos em áreas de risco, servindo de norte para futuras pesquisas. Por meio de filtragens na pesquisa, aplicação dos critérios de inclusão e exclusão foi possível realizar uma análise qualitativa e quantitativa dos artigos selecionados.

O banco de dados da literatura foi composto por 51 artigos, revelando que a reciclagem de Resíduos da Construção Civil tornou-se cada vez mais importante, haja vista, evitar o consumo de recursos naturais, o melhoramento da economia e o destaque para os processos de reciclagem, permitindo uma série de vantagens quanto a sua aplicação, entre elas, a viabilidade de seu uso para o melhoramento do solo, por exemplo, em sua resistência, trabalhabilidade e durabilidade. Ademais, foi possível observar que a maioria das publicações se concentrou no uso de RCC de classe A e B, no melhoramento de solos.

Verificou-se que estudos científicos se faz presente de um modo descontínuo ao longo dos anos, entretanto, é possível observar que o ano de 2023, marcou uma ascensão da presente temática com 12 publicações e o ano de 2017 obteve a maior média de citações anual. Por meio da análise bibliográfica também foi possível observar que o tratamento do solo com resíduos é um fator muito estudado no Brasil e na Turquia (com 6 publicações). Ademais, a temática em estudo trata-se de um assunto global com pesquisas espalhadas em 25 países.

Com isso, os cenários de aumento populacional e do avanço das cidades para áreas de solos de baixa capacidade em sustentar cargas possuem como solução inovadora, na engenharia geotécnica, o uso de Resíduos de Construção e Demolição para o melhoramento das propriedades do solo como uma alternativa econômica e ecologicamente correta.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS E MEIO AMBIENTE (ABREMA). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo: ABREMA, 2023.

AL-DULAIMI, M. A. M.; SEYEDI, M. Numerical analysis of geogrids and recycled concrete aggregate for stabilizing road embankments. **Annales de Chimie-Science Des Matériaux**, v.47, n.4, p.219-223, 2023.

ANA-MARIA, U.; EMESE, G.; BIZO, L.; NEMES, O. Utilizing plastic waste materials in geotechnical engineering: a sustainable solution for environmental challenges. **Studia Universitatis Babes-Bolyai Chemia**, v.68, n.3, p.115-127, 2023.

ASHIQ, S. Z.; AKBAR, A.; FAROOQ, K.; KAZMI, S. M. S.; MUNIR, M. J. Suitability assessment of marble, glass powders and polypropylene fibers for improvement of Siwalik clay. **Sustainability**, v.14, n.4, 2314, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su14042314>.

AL-HOMIDY, A.; DAHIM, M. H.; EL AAL, A. K. A. Improvement of geotechnical properties of sabkha soil utilizing cement kiln dust. **Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering**, v.9, n.4, p.749-760, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jrmge.2016.11.012>.

BAGRIACIK, B. Large scale laboratory investigation in the improvement of subgrade characteristics of clay soil stabilized with construction demolition waste. **Journal of Engineering Research**, v.10, n.1, 2022. DOI: 10.36909/jer.10445.

BAGRIACIK, B.; BEYCIOGLU, A.; TOPOLINSKI, S.; AKMAZ, E.; SERT, S.; GUNER, E. D. Assessment of glass fiber-reinforced polyester pipe powder in soil improvement. **Frontiers of Structural and Civil**, v.15, p.742-753, 2021.

BLAYI, R. A.; SHERWANI, A. F. H.; IBRAHIM, H. H.; FARAJ, R. H.; DARAEI, A. Strength improvement of expansive soil by utilizing waste glass powder. **Case Studies in Construction Materials**, v.13, e00427, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2020.e00427>.

BRASIL, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA Nº 307, de 5 de julho de 2002. **Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Habitação**. Publicada no Diário Oficial da União em 17 de julho de 2002. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=305. Acessado em: 11 out. 2024.

BOZYIGIT, I.; BULBUL, F.; ALP, C.; ALTUN, S. Effect of randomly distributed pet bottle strips on mechanical properties of cement stabilized kaolin clay. **Engineering Science and Technology, an International Journal**, v.24, n.5, p.1090-1101, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jestch.2021.02.012>.

CINAR, M. Utilization of earthquake demolition wastes and afsin-elbistan fly ash for soil improvement after the Kahramanmaraş earthquake (6 February 2023). **Sustainability**, v.16, n.2, 538, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su16020538>.

CORREIA, N. S.; ROCHA, S. A. Reinforcing effect of recycled polypropylene fibers on a clayey lateritic soil in different compaction degrees. **Soils and Rocks**, v.44, n.2, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.28927/SR.2021.061520>.

CRISTELO, N.; CUNHA, V. M. C. F.; GOMES, A. T.; ARAÚJO, N.; MIRANDA, T.; LOPES, M. L. Influence of fibre reinforcement on the post-cracking behaviour of a cement-stabilised sandy-clay subjected to indirect tensile stress. **Construction and Building Materials**, v.138, p.163-173, 2017. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2017.02.010.

CRISTELO, N.; CUNHA, V. M. C. F.; DIAS, M.; GOMES, A. T.; MIRANDA, T.; ARAÚJO, N. Influence of discrete fibre reinforcement on the uniaxial compression response and seismic wave velocity of a cement-stabilised sandy-clay. **Geotextiles and Geomembranes**, v.43, n.1, p.1-13, 2015. DOI: 10.1016/j.geotexmem.2014.11.007.

CRUZ, U. R. X.; FERREIRA, E. R.; GARCIA, R. A.; DÍAZ, M. A. Gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil: Desafios, políticas públicas e inclusão social. **Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 21, n.1, 2025.

DING, Z.; WEN, X.; CAO, X.; YUAN, H. A GIS and hybrid simulation aided environmental impact assessment of city-scale demolition waste management. **Sustainable Cities and Society**, v.86, 104108, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.104108>.

ELZAMEL, A.; ALTAHRANY, A.; ELMELIGY, M. Using cement and fibers as additives for liquefaction mitigation of sandy soils. **GEOMATE journal**, v.23, n.96, p.129-136, 2022. DOI: 10.21660/2022.96.3394.

FARAH, R. E.; NALBANTOGLU, Z. Performance of plastic waste for soil improvement. **Applied Sciences**, v.1, n.1340, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s42452-019-1395-2>.

FRANCO, L. S. **Análises hierárquica e de regressão linear aplicadas aos mapeamentos de sustentabilidade e de risco aos movimentos de massa (Bairro Cidade Nova, Aracaju – SE, Brasil)**. 2021. (Dissertação em Geociência) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2021.

FANGFANG, Q.; CHANGCHANG, S.; JIAQI, Z.; LIWEI, J.; JINXING, Z. Soil quality variation under different land use types and its driving factors in Beijing. **Forests**, v.15, n.6, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/f15060993>.

FRANCISCO, P. R. M.; SANTOS, D.; OLIVEIRA, F. P.; RIBEIRO, G. N.; SILVA, V. F.; AYRES, G. D. J.; RODRIGUES, R. C. M. Estimate of the vulnerability to erosion of the soils in the state of Paraíba. **Journal of Hyperspectral Remote Sensing**, v. 13, n.2, p. 281-295, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.29150/jhrs.v13.2.p281-295>.

FEBRIANSYA, A.; SOMANTRI, A. K.; MASE, L. Z.; RAAFIDIANI, R.; ISKANDAR. Experimental study of na embankment over a soft soil layer using clay-fly ash-eps mixtures as a lightweight fill material. **GEOMATE Journal**, v.23, n.98, p.39-46, 2022.

GALVÃO, T. F.; PEREIRA, M. G. Revisões sistemáticas e outros tipos de sínteses: comentários à série metodológica publicada na Epidemiologia e Serviços de Saúde. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 31, n.3, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S2237-96222022000300023>.

GEÇKIL, T.; SARICI, T.; OK, B. Model studies on recycled whole rubber tyre reinforced granular fillings on weak soil. **Revista de la Construcción**, v.21, n.2, 2022.

GUCEK, S.; GURER, C.; ZLENDER, B.; TACIROGLU, M. V.; KORKMAZ, B. E.; GURKAN, K.; BRACKO, T.; MACUH, B.; VARGA, R.; JELUSIC, P. Use of lignin, Waste Tire Rubber, and Waste Glass for Soil Stabilization. **Applied Sciences**, v.14, n.17, 7532, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/app14177532>.

HIDALGO, C.; CARVAJAL, G.; MUNOZ, F. Laboratory evaluation of finely milled brick debris as a soil stabilizer. **Sustainability**, v.11, n.4, 2019. DOI: 10.3390/su11040967.

ILIAS, S.; IDRIS, A.; UMAR, I. H.; LIN, H. Experiment and Analysis of Variance for Stabilizing Fine-Grained Soils with Cement and Sawdust Ash as Liner Materials. **Materials**, v.17, n.10, 2397, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ma17102397>.

IMAD, R.; IMANE, R.; HICHAM, C.; MOSTAFA, E. Q. Marl soil improvement using recycled concrete aggregates from concrete pipes factory. **Journal of Ecological Engineering**, v.24, n.10, p.13-29, 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Anual da Indústria da Construção**, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/industria/9018-pesquisa-anual-da-industria-da-construcao.html>. Acessado em: 09 Ago. 2024.

ISLAM, S.; ISLAM, J.; HOQUE, N. M. R.; HASAN, K. Improving geotechnical properties of soil of hillock slope using crushed recycled concrete aggregates. **Journal of Engineering Research**, v.11, n.4, p.293-300, 2023.

ISLAM, S.; ISLAM, J.; HOQUE, N. M. R. Improvement of consolidation properties of clay soil using fine-grained construction and demolition waste. **Heliyon**, v.8, n.10, e11029, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e11029>.

JAIN, A. K.; JHA, A. K.; SHIVANSHI. Geotechnical behaviour and micro-analyses of expansive soil amended with marble dust. **Soils and Foundations**, v.60, n.4, p.737-751, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.sandf.2020.02.013>.

JAYANTHA, W. R. A. N.; MAMPEARACHCHI, W. K. Use of demolition concrete waste for resurfacing of low volume roads in Sri Lanka using roller compacted concrete (RCC) technology. **Journal of the Institution of Engineering**, v.54, p.39-47, 2021.

JILI, Q.; HAO, Z. Modifying mechanical properties of Shanghai clayey soil with construction waste and pulverized lime. **Science and Engineering of Composite Materials**, v.27, n.1, p.163-176, 2020. Disponível em: <https://doi-org.ez371.periodicos.capes.gov.br/10.1515/secm-2020-0016>.

JIANG, N.; WANG, C.; WANG, Z.; LI, B.; LIU, Y. Strength characteristics and microstructure of cement stabilized soft soil admixed with silica fume. **Materials**, v.14, n.8, 1929, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ma14081929>.

KANG, D. H.; KIM, J. Development of Eco-friendly soil improvement agent for enhanced slope stability and erosion control in urban areas. **Buildings**, v.14, n.4, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/buildings14041021>.

KESKIN, I.; SENTURK, I.; YUMRUTAS, H. I.; TOTIÇ, E.; ATES, A. An environmentally friendly approach to soil improvement with by-product of the manufacture of iron. **BioResources**, v.18, n.1, p.2045-2063, 2023.

LEE, S.; CHANG, H.; LEE, J. Construction and demolition waste management and its impacts on the environment and human health: Moving forward sustainability enhancement. **Sustainable Cities and Society**, v.115, 105855, 2024. DOI: 10.1016/j.scs.2024.105855.

LIM, W. M.; KUMAR, S.; ALI, F. Advancing knowledge through literature reviews: 'What', 'why', and 'how to contribute'. **The Service Industries Journal**, v.42, n. 7, p. 481-513, 2022.

LIMA, D.; ARRIETA-BALDOVINO, J.; IZZO, R. L.S. Sustainable use of recycled asphalt pavement in soil stabilization. **Civil Engineering Journal**, v.9, n.9, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.28991/CEJ-2023-09-09-016>.

LOPEZ-LARA, T.; HERNANDEZ-ZARAGOZA, J. B.; HORTA-RANGEL, J.; ROJAS-GONZALES, R.; LOPEZ-AYALA, S.; CASTANO, V. M. Expansion reduction of clayey soils through surcharge application and lime treatment. **Case Studies in Construction Materials**, v.7, p.102-109, 2017.

LUCARELLI, D. C.; PITANGA, H. N.; MARQUES, M. E. S.; SILVA, T. Study of the geotechnical behavior of soil-cement reinforced with plastic bottle fibers. **Acta Scientiarum Technology**, v.44, p.1-13, 2022.

LV, C.; ZHU, C.; TANG, C.; CHENG, Q. Effect of fiber reinforcement on the mechanical behavior of bio-cemented sand. **Geosynthetics International**, v.28, n.2, p.195-205, 2021. DOI: 10.1680/jgein.20.00037.

MALIDARREH, N. R.; SHOOSHPASHA, I.; MIRHOSSEINI, M.; DEHESTANI, M. Effects of recycled polyethylene terephthalate fibers on strength behavior of cemented babolsar sand. **Scientia Iranica**, v.27, n.3, p.1130-1143, 2020.

MARÇAL, R.; LODI, P. C.; CORREIA, N. S.; GIACHETI, H. L.; RODRIGUES, R. A.; MCCARTNEY, J. S. Reinforcing effect of polypropylene waste strips on compacted lateritic soils. **Sustainability**, v.12, n.22, 9572, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su12229572>.

MAURÍCIO, C.; NETO, M. V. B.; SILVA, C. E. M. A função das áreas verdes urbanas na redução do escoamento superficial: Estudo de caso na cidade de Recife, PE – Brasil. **Revista Contexto Geográfico**, v. 9, n.18, p. 78-93, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.28998/contegeo.9i.18.16811>.

MEDDAH, A.; GOUFI, A. E.; PANTELIDIS, L. Improving very high plastic clays with the combined effect of sand, lime, and polypropylene fibers. **Applied Sciences**, v.12, n.19, 9924, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/app12199924>.

NIROUMAND, H.; BALACHOWSKI, L.; PARVIZ, R. Nano soil improvement technique using cement. **Scientific Reports**, v.13, n.10724, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-37918-z>.

NUNES, W. P.; COSTA, C. R. R. Uma cidade em questão: Apontamentos da participação cidadã e processo de urbanização sobre o caso de Florianópolis – PI. **Sociedade em Debate**, v. 5, n.1, p. 182-205, 2023.

NUNES, J. M.; LONGO, O. C.; ALCOFORADO, L. F.; PINTO, G. O. O setor da construção civil no Brasil e a atual crise econômica. **Research, Society and Development**, v. 9, n.9, e393997274, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i9.7274.

NGUYEN, G.; MASAROVICOVA, S.; GAGO, F.; GRZYBOWSKA-PIETRAS, J. Application of Direct Shear Teste to analysis of the Rate of Soil Improvement with Polyester Fibres. **Applied Sciences**, v.14, n.11, 4601, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/app14114601>.

NGUYEN, G. Laboratory study of soil shear strength improvement with polyester fibres. **Fibres and Textiles in Eastern Europe**, v.27, n.2, p.91-99, 2019. DOI: 10.5604/01.3001.0012.9993.

OLIVEIRA, L. J. C.; SOARES, M. C. B.; QUARESMA, W. M. G.; ADORNO, A. L. C. Gestão de resíduos: uma análise sobre impactos da geração de rejeitos na construção civil. **Brazilian Journal of Development**, v.6, n.5, p.24447-24462, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n5-047>.

Organização das Nações Unidas (2015). **Objetivos de desenvolvimento sustentável | Nações unidas no Brasil**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>.

PAGE, M. J.; MCKENZIE, J. E.; BOSSUYT, P. M.; BOUTRON, I.; HOFFMAN, T. C.; MULROW, C. D.; SHAMSEER, L.; TETZLAFF, J. M.; AKL, E. A.; BRENNAN, S. E.; CHOU, R.; GLANVILLE, J.; GRIMSHAW, J. M.; HROBJARTSSON, A.; LALU, M. M.; LI, T.; LODER, E. W.; MAYO-WILSON, E.; MCDONALD, S.; MCGUINNESS, L. A.; MOHER, D. The PRISMA 2020 statement: An update guideline for reporting systematic reviews. **International Journal of Surgery**, v.88, 2021. DOI: 10.1136/bmj.n71.

PASTOR, J. L.; TOMÁS, R.; CANO, M.; RIQUELME, A.; GUTIÉRREZ, E. Evaluation of the improvement effect of limestone powder waste in the stabilization of swelling clayey soil. **Sustainability**, v.11, n.3, 679, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su11030679>.

PASTOR, J. L.; CHAI, J.; SÁNCHEZ, I. Strength and microstructure of a clayey soil stabilized with natural stone industry waste and lime or cement. **Applied Sciences**, v.13, n.4, 2583, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/app13042583>.

PAZARE, R.; YEDE, G.; LONARE, A.; KHAWSHI, A.; CHARMODE, N.; INGLE, A. Use of Recycled Construction and Demolition Waste Material in Soil Stabilization. **International Journal of Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET)**, v.11, n.5, p.135-141, 2023.

PERERA, S. T. A. M.; SABERIAN, M.; ZHU, J.; ROYCHAND, R.; LI, J.; REN, G.; YAMCHELOU, M. T. Improvement of Low Plasticity Clay with Crushed Glass: A Mechanical and Microstructural Study. **International Journal of Pavement Research and Technology**, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s42947-023-00339-2>.

POLOVINA, S.; RADIC, B.; RISTIC, R.; MILCANOVIC, V. Application of remote sensing for identifying soil erosion processes on a regional scale: An innovate approach to enhance the erosion potential model. **Remote Sensing**, v. 16, n.13, p. 2390, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/rs16132390>.

QUAGLIO, R. S.; ARANA, A. R. A. Diagnóstico da gestão de resíduos da construção civil a partir da leitura da paisagem urbana. **Sociedade & Natureza**, v.32, p.457-471, 2020. DOI: 10.14393/SN-v32-2020-47547.

RAY, S.; NG, K. T. W.; MAHMUD, T. S.; RICHTER, A.; KARIMI, N. Temporal analysis of settlement areas and city footprints on construction and demolition waste quantification using Landsat satellite imagery. **Sustainable Cities and Society**, v.105, 105351, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2024.105351>.

REHMAN, A. R.; HARMAN, N. A.; IBRAHIM, A. N. H.; KAMAL, N. A.; AHMAD, A. Estimation of soil erodibility in Peninsular Malaysia: A case using multiple linear regression and artificial neural networks. **Heliyon**, v. 10, n.7, 2024. DOI:10.1016/j.heliyon.2024.e28864.

RIMAL, S.; POUDEL, R. K.; GAUTAM, D. Experimental study on Properties of natural soils treated with cement kiln dust. **Case Studies in Construction Materials**, v.10, e00223, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2019.e00223>.

ROLDESENBET, T. T. Experimental study on stabilized expansive soil by blending parts of the soil kilned and powdered glass wastes. **Advances in Civil Engineering**, v.2022, n.1, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2022/9645589>.

SAFI, W.; SINGH, S. Efficient & effective improvement and stabilization of clay soil with waste materials. **Materialstoday Proceedings**. v.51, n.1, p.947-955, 2022.

SANDIANI, M.; TANZADEH, J. Laboratory assessing of the liquefaction potential and strength properties of sand soil treated with mixture of nanoclay and glass fiber under dynamic and static loading. **Journal of Materials Research and Technology**, v.9, n.6, p.12661-12684, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2020.08.059>.

SILVA, R. V. B.; MIOTTO, J. L. O aumento exponencial do espaço urbano por uma crescente intervenção da sustentabilidade. In: III Simpósio Nacional de Gestão e Engenharia Urbana: SINGEUB, 2021, Maceió. **Anais[...]** Porto Alegre: ANTAC, 2021, p.73-78.

SILVA, A. C.; FUCALÉ, S.; FERREIRA, S. R. M. Efeito da adição de resíduos da construção e demolição (RCD) nas propriedades hidromecânicas de um solo areno-argiloso. **Matéria (Rio J.)**, v.24, n.2, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1517-707620190002.0670>.

SILVA, R. G. P.; LAFAYETTE, K. P. V. Utilização de resíduos da construção civil e fibras como tecnologias alternativas de tratamento de solos, visando materiais mais sustentáveis para áreas de risco uma revisão sistemática da literatura. **Revista de Geociência do Nordeste**, v.10, n.2, p.188-205, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.21680/2447-3359.2024v10n2ID34628>.

SILVA, N. S.; SANO, E. E.; CHAVES, J. M. Eficiência na Gestão de Resíduos Urbanos: Uma Revisão Bibliométrica dos Últimos 20 Anos. **Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v.20, n.4, 2024.

SHI, J.; DUAN, K.; WU, G.; ZHANG, R.; FENG, X. Comprehensive metrological and content analysis of the public-private partnerships (PPPs) research field: a new bibliometric journey. **Scientometrics**, v.124, n.12, p.2145-2184, 2020. DOI: 10.1007/s11192-020-03607-1.

TRUONG, S. B.; THI, N. N.; THANH, D. N. An experimental study on unconfined compressive strength of soft soil-cement mixtures with or without GGBFS in the coastal area of Vietnam. **Advances in Civil Engineering**, v.2020, n.1, 2020. DOI: 10.1155/2020/7243704.

URIAN, A.; ILIES, N.; NEMES, O.; NAGY, A. Clayey Soil Improvement with Polyethylene Terephthalate (PET) Waste. **Applied Sciences**, v.13, n.21, 12081, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/app132112081>.

VOUKKALI, I.; PAPAMICHAEL, I.; LOIZIA, P.; ZORPAS, A. A. Urbanization and solid waste production: prospects and challenges. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 31, n.12, p. 17678-17689, 2024. DOI: 10.1007/s11356-023-27670-2.

WANG, H.; ZHAO, W.; LI, C.; PEREIRA, P. Vegetation greening partly offsets the water erosion risk in China from 1999 to 2018. **Geoderma**, v. 401, 2021. DOI: 10.1016/j.geoderma.2021.115319.

WAHEED, A.; ARSHID, M. U.; KHALID, R. A.; GARDEZI, S. S. S. Soil improvement using waste marble dust for sustainable development. **Civil Engineering Journal**, v.7, n.9, p.1594-1607, 2021.

WOLDESENBET, T. T. Experimental study on stabilized expansive soil by blending parts of the soil kilned and powdered glass wastes. **Advances in Civil Engineering**, v.2022, n.1, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2022/9645589>.

XAVIER, A.; MENEGOTTO, M. L. Avaliação da resistência de misturas de solo residual de basalto com resíduos de microesferas de vidro. **HOLOS**, v.4, p.1-20, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.15628/holos.2019.7634>.

ZADA, U.; JAMAL, A.; IQBAL, M.; ELDIN, S. M.; ALMOSHAOGHEH, M.; BEKKOUCHE, S. R.; ALMUAYTHIR, S. Recent advances in expansive soil stabilization using admixtures: current challenges and opportunities. **Case Studies in Construction Materials**, v.18, 2023. DOI: 10.1016/j.cscm.2023.e01985.

ZAINI, M. S. I.; HASAN, M. Effects of industrial and agricultural recycled waste enhanced with lime utilization in stabilizing kaolinic soil. **International Journal of Sustainable Construction Engineering and Technology**, v.14, n.4, p.332-353, 2023. DOI: 10.30880/ijscet.2023.14.04.025.

DECLARAÇÕES

CONTRIBUIÇÃO DE CADA AUTOR

Ao descrever a participação de cada autor no manuscrito, utilize os seguintes critérios:

- **Concepção e Design do Estudo:** Kalinny Patrícia Vaz lafayette e Jonas da Silva Bezerra.
 - **Curadoria de Dados:** Joyce Ingrid de Arandas Sobral e Jonas da Silva Bezerra.
 - **Análise Formal:** Joyce Ingrid de Arandas Sobral.
 - **Aquisição de Financiamento:** Não aplicável.
 - **Investigação:** Joyce Ingrid de Arandas Sobral e Kalinny Patrícia Vaz lafayette.
 - **Metodologia:** Joyce Ingrid de Arandas Sobral, Kalinny Patrícia Vaz lafayette e Jonas da Silva Bezerra.
 - **Redação - Rascunho Inicial:** Joyce Ingrid de Arandas Sobral.
 - **Redação - Revisão Crítica:** Kalinny Patrícia Vaz lafayette, Jonas da Silva Bezerra e Diogo Henrique Fernandes da Paz.
 - **Revisão e Edição Final:** Joyce Ingrid de Arandas Sobral.
 - **Supervisão:** Kalinny Patrícia Vaz lafayette, Jonas da Silva Bezerra e Diogo Henrique Fernandes da Paz.
-

DECLARAÇÃO DE CONFLITOS DE INTERESSE

Nós, **Joyce Ingrid de Arandas Sobral, Kalinny Patrícia Vaz Lafayette, Jonas da Silva Bezerra, Diogo Henrique Fernandes da Paz**, declaro(amos) que o manuscrito intitulado "**Tendências na disposição dos resíduos da construção civil: caminhos atuais e estratégias emergentes**":

1. **Vínculos Financeiros:** "Nenhuma instituição ou entidade financiadora esteve envolvida no desenvolvimento deste estudo".
 2. **Relações Profissionais:** "Nenhuma relação profissional relevante ao conteúdo deste manuscrito foi estabelecida".
 3. **Conflitos Pessoais:** "Nenhum conflito pessoal relacionado ao conteúdo foi identificado".
-