

DOI: 10.33947/1981-741X-v22n1-5131

**AGENDA 2030: O DESAFIO PARA A INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL REFERENTE AO SEU RESÍDUO****AGENDA 2030: THE CHALLENGE FOR THE CONSTRUCTION INDUSTRY CONCERNING ITS WASTE**Gabriel Sousa de Freitas<sup>1</sup>**RESUMO**

O presente artigo apresenta uma revisão por meio da literatura, o desafio da indústria da construção civil referente ao seu resíduo de acordo com a Agenda 2030. Tal avaliação é necessária devido a indústria da construção civil ser um dos principais causadores de impactos ambientais. A Agenda 2030 traz para a indústria da construção civil um papel importante no desenvolvimento sustentável, para alcançar tais objetivos é necessário realizar uma construção sustentável, a construção sustentável está na agenda de governos, profissionais da área da construção e nas pesquisas acadêmicas. A geração do resíduo da construção civil está atrelada principalmente a erros e a certificação LEED é uma das ferramentas que busca soluções para gestão do resíduo proveniente de tal indústria.

**PALAVRAS-CHAVE:** Agenda 2030. Construção sustentável. Desenvolvimento sustentável. Impactos ambientais. Resíduos da construção.

**ABSTRACT**

*This article presents a literature review of the challenges facing the construction industry about its waste by the 2030 Agenda. This assessment is necessary because the construction industry is one of the main causes of environmental and social impacts. The 2030 Agenda gives the construction industry an important role in sustainable development. To achieve these goals, sustainable construction is on the agenda of governments, construction professionals, and academic research. The generation of construction waste is mainly linked to errors and LEED certification is one of the tools that seeks solutions for managing waste from this industry.*

**KEYWORDS:** Agenda 2030. Sustainable construction. Sustainable development. Environmental impacts. Construction waste.

**INTRODUÇÃO**

A urbanização tem crescido a um ritmo alarmante em todo o mundo nos últimos anos. Atualmente cerca de 55% da população mundial está localizada nos centros urbanos e tal proporção deverá aumentar para 68% até 2050 (UN, 2018). Essa transformação urbana coloca as cidades no centro da agenda de desenvolvimento e é inegável que a urbanização é de fato uma das tendências mais importantes do século passado e deste século, fornecendo a base e o ímpeto para a mudança global (Moreno, 2017). A urbanização é cada vez mais reconhecida como uma ferramenta promissora para alcançar os principais aspectos da Agenda 2030, especialmente considerando a eficiência dos recursos urbanos e a prestação de serviços, e os vínculos com o crescimento econômico (McGranahan; Schensul; Singh, 2016).

A Organização das Nações Unidas (ONU) lançou em 2015 a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (ODS), com 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), 169 metas e 230 indicadores que compõem planos de ação para o planeta, indivíduos e Prosperidade, os ODS são ferramentas de planejamento de médio e longo prazo que permitem aos países coordenar políticas sociais, ambientais e econômicas (Pimentel, 2019). A Agenda 2030 e os seus 17 ODS da ONU afirmam que precisa-se não apenas enfrentar a pobreza, a fome e os desafios da saúde pública, mas também adotar uma nova

---

<sup>1</sup> Engenheiro Civil e Mestre em Análise Geoambiental pela UNG.

perspectiva de ação para considerar o meio ambiente e o desenvolvimento sustentável (Andrade; Costa; Souza, 2022).

A Agenda 2030 propõe, por meio da implementação dos 17 ODS, um movimento global-regional pela mudança econômica e social e pela preservação do meio ambiente, numa perspectiva universal e global da relação entre sociedade e natureza., que considera diferenças e geopolítica (Cichoski; Corona; Mello, 2022).

Pimentel (2019), afirma que dentre os 17 ODS existem três que estão relacionadas a indústria da construção sendo eles: à água e saneamento para todos, indústria, inovação e infraestrutura e cidades e comunidades sustentáveis, entretanto para (Fei *et al.*, 2021) a indústria da construção desempenha um papel fundamental no alcance de todos os objetivos, mas predomina em 10 ODS principais sendo eles: cidades e comunidades sustentáveis, ação climática, água potável e saneamento, objetivo de desenvolvimento, consumo e produção responsáveis, indústria, inovação e infraestrutura, vida na Terra (Biodiversidade), Igualdade de Gênero, boa saúde e bem-estar, energia acessível e limpa, trabalho decente e crescimento econômico.

A indústria da construção tem impactos ambientais, sociais e econômicos significantes na sociedade, tal indústria tem sido criticada por atividades e processos que geram grandes quantidades de resíduos e prejudicam as metas dos (ODS), no atual estágio de desenvolvimento da indústria da construção, alinhado com o princípio do desenvolvimento sustentável, deve ser dada atenção à formação de resíduos de 'construção, na gestão de resíduos e na sua adaptação às questões de conservação de recursos.

Duan, Wang e Huang (2015) afirmam que os RCC são produzidos durante novas construções, reformas e demolições de edifícios e estruturas. A composição do RCC apresenta uma composição heterogênea composta por frações diversas devido as características de construção, época do ano, população, PIB, manejo, matérias primas, nível econômico de cada região, além de apresentar componentes perigosos como material particulado e amianto (Freitas; Dalmas, 2022).

Existem poucas pesquisas que exploram o papel abrangente que as atividades da construção desempenham na Agenda 2030, deste modo, torna-se importante conhecer qual é o papel da construção civil e a sua relação com os ODS, desta forma este trabalho tem como objetivo apresentar a relação da construção civil referente os seus resíduos sólidos com as ODS.

## REFERENCIAL TEÓRICO

### Agenda 2030 e o desenvolvimento sustentável

Em 2015, líderes mundiais e representantes da sociedade civil se reuniram na sede das nações ligadas em Nova York para concordar com um plano de ação para acabar com a pobreza proteger o planeta e ajudar as pessoas a alcançar a paz e a prosperidade. Conhecido como Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, o plano criou 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) com base nos antigos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) (UNODC, 2015) (Figura 1). A adoção dos ODS é um forte sinal de um foco global na integração de aspectos econômicos, sociais e ambientais nos esforços de desenvolvimento dos estados membros das Nações Unidas (Moallemi *et al.*, 2019).

Os ODS substituíram os ODM ao fundir as agendas de desenvolvimento e meio ambiente com a adoção formal dos novos objetivos desencadeou uma fase em que a distribuição de responsabilidades pelos diferentes níveis desempenhou um papel central (Bexell; Jönsson, 2017). Enquanto os ODM visam principalmente os governos dos países em desenvolvimento, os ODS têm um escopo e uma meta globais para governos, empresas e ONGs em países em desenvolvimento e desenvolvidos (Kanuri *et al.*, 2016). Os ODS propostos na sua forma atual forneceram a estrutura política. No entanto, sem um acompanhamento específico e científico desta atividade, os indicadores podem não ser claros (Hák; Janoušková; Moldan, 2016).

**Figura 1:** A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.  
**Figure 1:** The 2030 Agenda for sustainable development.



**Fonte:** UNODC (2015).

Os ODS destacam a necessidade de melhor compreender e propor soluções para atender às crescentes demandas de recursos e geração de resíduos por sistemas humanos, independentemente da escala e intensidade e que terão que ser alcançados até 2030. Para que os ODS sejam cumpridos é necessário que haja um desenvolvimento sustentável na sociedade. Alcançar os objetivos da Agenda 2030 requer vontade política para traçar o rumo para um futuro sustentável e mudar as tendências atuais. Nos últimos anos a sustentabilidade é discutida e estudada sob enfoques ambientais, sociais e econômicos. O desenvolvimento sustentável tornou-se um modelo para o crescimento econômico, social e para a proteção ambiental (Wątróbski *et al.*, 2022), e que não pode ser alcançado sem um compromisso com as questões políticas e econômicas relacionadas ao aumento do consumo de materiais e energia (Sugahara; Rodrigues, 2019), o desenvolvimento sustentável pode ser um modelo global reconhecido a fim de atender as necessidades futuras e atuais, sendo desafiador, controverso, contextual, imprevisível e multifacetado (Agbedahin, 2019).

O desenvolvimento sustentável só pode ser alcançado através da concepção de abordagens integradas que abordem os resíduos e a sustentabilidade ambiental, garantindo que as dimensões social e econômica da sustentabilidade também sejam abordadas (Khalili *et al.*, 2015), isto é, o desenvolvimento

sustentável refere-se a garantir que as condições sociais e o uso de recursos atendam às necessidades humanas sem comprometer a estabilidade e a disponibilidade contínua dos sistemas de apoio (Ebolor; Agarwal; Brem, 2022).

### **Construção Sustentável**

A indústria da construção civil é uma indústria motivada pelo lucro e seus participantes são destruidores do meio ambiente ao invés de protetores, fato que expõe uma oportunidade para explorar uma das questões mais controversas na construção, o desenvolvimento sustentável (Akadiri; Fadiya, 2013). A construção sustentável também é um guia para a indústria da construção alcançar o desenvolvimento sustentável tendo em conta as questões ambientais, socioeconômica e cultural (Shafii, et al., 2006).

A sustentabilidade na indústria da construção está no topo da agenda de governos, profissionais e academia, entretanto, a construção sustentável requer abordar não apenas a sustentabilidade ecológica ou ambiental, mas também a sustentabilidade econômica (concorrência, custo e tempo de construção), social (saúde e segurança, necessidades da comunidade local) e técnica (Mavi *et al.*, 2021). Tal indústria representa uma migração tecnológica que visa reduzir o impacto das construções no ambiente, nas gerações futuras e no seu entorno (Oliveira; Ruppenthal; Vergara, 2020). Pitt *et al.*, 2009 acredita que penalidades ou incentivos fiscais ajudariam a estimular a construção sustentável.

Para reduzir os impactos ambientais é preciso um critério para regular o desempenho ambiental (Crawley; Aho, 1999). Para medir esse desempenho ambiental foi criado alguns indicadores ambientais. Tais indicadores ambientais foram desenvolvidos de forma separadas a fim de atender interesse relevantes, sendo uma ferramenta ativa dentro da construção civil e que obtiveram um sucesso considerável nos últimos anos (Haapio; Viitaniemi, 2008).

A avaliação da sustentabilidade de uma construção se refere a classificações e certificações de Green Building eles ajudam a estabelecer uma estrutura de avaliação, fornecendo características de sustentabilidade relevantes de uma perspectiva de sustentabilidade ambiental, social e econômica (Wong; Loo, 2022). Existe inúmeras ferramentas que se destacam para classificações e certificações de Green Building, mas a que mais se destaca é a Leadership in Energy and Environmental Design LEED.

### **Resíduos da Construção Civil**

O RCC é considerado o tema mais importante no negócio da construção devido ao seu impacto ambiental e econômico e tem um impacto negativo também na sociedade (Freitas; Bulbovas, 2020). A geração do RCC se dá principalmente a erros, tais como: aquisição e planejamento inadequados, ineficiente manuseio de materiais, resíduos de matérias-primas e mudanças inesperadas no projeto do edifício (Yeheyis *et al.*, 2013).

O RCC é o principal fluxo de resíduos da geração de resíduos brutos na sociedade moderna e a quantidade cresce junto com a atual urbanização mundial (Zhang *et al.*, 2022). De acordo com Wu, Yu e Poon, (2020) os resíduos de construção representam uma grande proporção de resíduos sólidos, portanto, a gestão eficaz deste resíduo é essencial para promover o desenvolvimento sustentável. A geração de resíduos da construção e demolição e o crescimento da indústria da construção aumentam

proporcionalmente combinado com o fato de que em muitos países europeus a taxa de reciclagem e reutilização de RCD ainda é bastante baixa, criou-se um sério problema ambiental e um incentivo para desenvolver estratégias e planos de gerenciamento para resolvê-lo (Del Río Merino; Gracia; Azevedo, 2010).

Mundialmente, cerca de 35% da quantidade gerada de RCC são destinadas para aterros sem qualquer tratamento (Menegaki; Damigos, 2018). Diversos países geram uma quantidade significativa deste resíduo devido a indústria da construção ser altamente ativa. China, Estados Unidos e UE são as três maiores economias, bem como os três principais geradores de RCC (Kabirifar *et al.*, 2020).

As atividades de construção e demolição na União Europeia (UE) são responsáveis pela geração de 850 milhões de toneladas RCC por ano, a indústria da construção na UE é o maior produtor de resíduos quando comparado com outros setores econômicos, representando 35% da produção total de resíduos (Villoria Sáez; Osmani, 2019). Somente no ano de 2014 China e EUA geraram aproximadamente 1,13 bilhões de toneladas e 534 milhões de toneladas, respectivamente (Environmental Protection Agency, 2014).

Os Países de Cooperação do Golfo estão entre os 10% maiores países produtores de resíduos do mundo per capita, com cerca de 120 milhões de toneladas de resíduos anualmente e 55% são resíduos de construção (Ouda *et al.*, 2018). No Brasil essa produção é aproximadamente de 47 milhões de toneladas no ano de 2020 (Abrelpe, 2021), estima-se que entre 2002 e 2005, uma média de 1,1 milhão de toneladas de resíduos de construção foi gerada por ano na Tailândia isso constitui cerca de 7,7% da quantidade total de resíduos descartados em aterros e lixões a céu aberto anualmente durante o mesmo período (Kofoworola; Gheewala, 2009).

Segundo Freitas, Bulbovas e Arruda, (2021) estudantes e profissionais da indústria da construção civil acreditam que o descarte de forma incorreta do RCC gera impactos ambientais e que utilizariam um material proveniente do RCC. Bamgbade *et al.*, (2019) afirma que a comunidade científica, profissionais e instituições da indústria da construção procuram dar uma resposta adequada aos impactos gerados no meio ambiente.

Existem muitas maneiras de remover os resíduos das atividades de construção e demolição, da reciclagem à incineração e aterro, antes de considerar as diferentes opções que podem ser usadas, deve-se estabelecer uma hierarquia de opções de disposição, a hierarquia é baseada na minimização de resíduos. consumo de recursos e danos ambientais, os dois pilares do desenvolvimento sustentável, reduzir a construção é a melhor e mais eficaz maneira de minimizar a geração de resíduos e eliminar muitos problemas de resíduos (Peng; Scorpio; Kibert, 1997).

A reciclagem e reutilização de RCD é considerada uma forma promissora de reduzir o consumo inicial de recursos naturais e gerenciar a quantidade de terra alocada para despejo de RCC, eliminando problemas de saúde humana e poluição ambiental. Nos Estados Unidos os RCC são reciclados há mais de 30 anos para criar base e sub-base para pavimentos, em países europeus, países como Holanda e Alemanha reciclam respectivamente cerca de 70% a 30% do seu resíduo proveniente da indústria da construção (Strapassao *et al.*, 2019).



## ESTUDO DE CASO ESTÁDIO DO MARACANÃ E SUA CERTIFICAÇÃO LEED

Em busca de uma construção mais sustentável surgiu ferramentas que classificam e certificam as construções como sustentáveis ou não sustentáveis. Uma dessas ferramentas é o *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED) criada para avaliar a sustentabilidade e critérios ambientais para a construção de edifícios. O processo de avaliação desta ferramenta possui inúmeras categorias sendo umas delas a gestão do seu resíduo, ou seja, analisar a reciclagem, a não geração de resíduo e o uso de matérias sustentáveis. O LEED tem como princípios da gestão dos seus resíduos a rastreabilidade, redução de resíduos e inovação, que ao cumprir tais princípios gera benefícios econômicos e reconhecimento para as construções. A gestão do resíduo dentro da certificação LEED traz consigo a criação de ambientes que causam menos impactos para o meio ambiente, devido encontrar soluções para o descarte irregular, consumo de matéria prima e agregar um valor socioambiental para o edifício deste modo torna-se um incentivo para construção mais sustentável. No Brasil esta certificação é bastante utilizada e uma das mais conhecidas e foi utilizada para avaliar a reforma de um dos estádios da Copa do Mundo no Brasil de 2014.

O estádio do Maracanã serviu como um do estádio da Copa do Mundo de 2014 e foi estudo Belle (2023) o autor afirma que apesar das dificuldades de implantação da construção sustentável no Brasil, por falta de investimento, tecnologia e/ou mão de obra qualificada, a reforma final foi certificada. Para que tal reforma fosse certificada o seu resíduo precisou ser gerenciado. No Estádio do Maracanã, devido à demolição das arquibancadas e da cobertura, foram adotadas estratégias para resolver essas questões, incluindo o cumprimento da meta LEED de 75% de desvio de aterro e a implementação de procedimentos LEED no canteiro de obras para reduzir a geração de resíduos e maximizar a redução de resíduos e seus impactos no meio ambiente (Vinciguerra, 2013).

Para que esta meta fosse cumprida foi necessário que medidas para a destinação do RCD gerado fossem tomadas, parte do resíduo foi para a reciclagem e a outra para reutilização na própria obra. Um sistema de suporte feito com RCD do estádio antigo que suporta o dobro das vibrações exigidas de um estádio de futebol o sistema utiliza uma piscina de concreto cheia de resíduos para compensar cargas verticais e não requer substituição, além disso, os resíduos foram utilizados para pavimentação da obra e enchimento de contrafortes, reduzindo o transporte de brita para o aterro e parte dos resíduos de aço e ferro 90 toneladas foi doada à siderurgia brasileira que possui certificados ecológicos (Silva, 2015).

No canteiro de obras, foi observada a preservação de árvores entre materiais e máquinas, reciclagem de concreto e outros resíduos, uso de madeiras certificadas e doação de cadeiras obsoletas, foram tomados cuidados para controlar poeira, tráfego de caminhões, barulho e a gestão de materiais recicláveis, visando proteger o ambiente e os trabalhadores e durante a demolição, todos os materiais foram reaproveitados na própria obra, incluindo a reciclagem de ferragens e o reaproveitamento do gramado em áreas da Prefeitura (Tavares *et al.*, 2018).

Nota-se que os resíduos gerados no processo de reforma do estádio do Maracanã foram destinados de forma sustentável, ou seja, buscou-se soluções que afetassem menos o meio ambiente, a gestão do RCC traz um papel fundamental para a sustentabilidade na construção civil e tal certificação contribuiu para esta gestão fosse cumprida por meio da reciclagem do resíduo, a reutilização de materiais e a redução de

consumo de matérias primas. A Certificação LEED e a Agenda 2030 estão entrelaçadas pois ambas buscam a sustentabilidade e o desenvolvimento sustentável, o papel da certificação LEED é promover os princípios e os objetivos da Agenda 2030 que busca contribuir para um desenvolvimento mais sustentável até 2030 além de incentivar a sustentabilidade nos aspectos ambiental e social em projetos da construção civil.

## CONSIDERAÇÕES

Apesar dos ODS criados pela Agenda 2030, observa-se que a indústria da construção civil não tem conseguido ser uma indústria sustentável devido à grande geração de resíduo gerado. A gestão dos resíduos atrelados a construção civil é um desafio, tal desafio pode ser modificado com a adoção de uma construção sustentável.

O problema da gestão do resíduo da construção civil pode ser solucionado ao adotar práticas que vão de encontro com as ODS, por meio da reciclagem, reutilização e não geração de resíduo deste modo atinge-se um menor impacto ao meio ambiente. A busca da implantação da Agenda 2030 na construção civil faz com que sejam criadas certificações de Green Building que auxiliem o cumprimento de uma construção mais sustentável. A certificação LEED mostrou ser uma das soluções para que a construção seja realizada de maneira sustentável e que o desenvolvimento gere impactos mínimos e promova o tão sonhado desenvolvimento sustentável.

Embora haja a criação de leis, multas, órgãos fiscalizadores e propostas de construção sustentável, muitas vezes a indústria da construção civil ignora certos princípios de sustentabilidade e os seus resíduos são negligenciados, a construção sustentável é de certa forma um modelo a ser seguido para tentar diminuir os danos causados por uma má gestão do resíduo gerado por esta indústria.

## REFERÊNCIAS

ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**, 2021. São Paulo: ABRELPE, 2021. Available at: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Accessed on: 08 Nov. 2021.

AGBEDAHIN, A. V. Sustainable development, Education for Sustainable Development, and the 2030 Agenda for Sustainable Development: Emergence, efficacy, eminence, and future. **Sustainable Development**, v. 27, n. 4, p. 669–680, 1 jul. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1002/sd.1931>.

AKADIRI, P. O.; FADIYA, O. O. Empirical analysis of the determinants of environmentally sustainable practices in the UK construction industry. **Construction Innovation**, v. 13, n. 4, p. 352–373, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1108/CI-05-2012-0025>.

ANDRADE, A. F. C. DE; COSTA, J. DE J.; SOUZA, R. R. DE. Cidades Sustentáveis e o Objetivo 4 do Desenvolvimento Sustentável da ONU: a experiência da quarta cidade mais antiga do Brasil. **Concilium**, v. 22, n. 4, p. 106–120, 25 jun. 2022. DOI: <https://doi.org/10.53660/CLM-308-318>.

BAMGBADE, J. A.; KAMARUDEEN, A. M.; NAWI, M. N. M.; ADELEKE, A. Q.; SALIMON, M. G.; AJIBIKE, W. A. Analysis of some factors driving ecological sustainability in construction firms. **Journal of Cleaner Production**, v. 208, p. 1537–1545, jan. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.10.229>.

BELLE, H. R. **Certificação Leed: exemplos de práticas sustentáveis na construção civil a partir de um estudo de caso dos estádios do Maracanã (RJ) e Beira Rio (RS)**. [S. l.: s. n.], 2023.

BEXELL, M.; JÖNSSON, K. Responsibility and the United Nations' Sustainable Development Goals. **Forum for Development Studies**, v. 44, n. 1, p. 13–29, 2 jan. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1080/08039410.2016.1252424>.

CICHOSKI, P.; CORONA, H. M. P.; MELLO, N. A. DE. Sustainable Development and the 2030 Agenda: reflections on the relationship between Society and Nature. **Terr@ Plural**, v. 16, p. 1–23, set. 2022. DOI: <https://doi.org/10.5212/TerraPlural.v.16.2219973.028>.

CRAWLEY, D.; AHO, I. Building environmental assessment methods: Applications and development trends. **Building Research and Information**, v. 27, n. 4–5, p. 300–308, 1999. DOI: <https://doi.org/10.1080/096132199369417>.

DEL RÍO MERINO, M.; GRACIA, P. I.; AZEVEDO, I. S. W. **Sustainable construction**: Construction and demolition waste reconsidered. **Waste Management and Research**, fev. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1177/0734242X09103841>.

DUAN, H.; WANG, J.; HUANG, Q. Encouraging the environmentally sound management of C&D waste in China: An integrative review and research agenda. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v.43, p. 611–620, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.11.069>.

EBOLOR, A.; AGARWAL, N.; BREM, A. Sustainable development in the construction industry: The role of frugal innovation. **Journal of Cleaner Production**, v. 380, p. 134922, dez. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134922>.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, U. **Advancing Sustainable Materials Management**: 2014 Fact Sheet Assessing Trends in Material Generation, Recycling, Composting, Combustion with Energy Recovery and Landfilling in the United States. [S. l: s. n.], 2014. Available at: [https://www.epa.gov/sites/default/files/2016-11/documents/2014\\_smmfactsheet\\_508.pdf](https://www.epa.gov/sites/default/files/2016-11/documents/2014_smmfactsheet_508.pdf). Access on: 08 fev 2023.

FEI, W.; OPOKU, A.; AGYEKUM, K.; OPPON, J.A.; AHMED, V.; CHEN, C.; LOK, K.L. The critical role of the construction industry in achieving the sustainable development goals (Sdgs): Delivering projects for the common good. **Sustainability (Switzerland)**, v. 13, n. 16, 2 ago. 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/su13169112>.

FREITAS, G. S. DE; BULBOVAS, P. Os avanços da conscientização a respeito da coleta dos resíduos sólidos na construção civil. **Revista Geociências - UNG-Ser**, v. 19, n. 1, p. 15, 26 out. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.33947/1981-741X-v19n1-4426>.

FREITAS, G. S. DE; BULBOVAS, P.; ARRUDA, R. DE O. M. Percepção do conhecimento sobre resíduos sólidos da construção civil por graduandos e graduados em engenharia civil. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 16, n. 4, p. 305–319, 1 ago. 2021. DOI: <https://doi.org/10.34024/revbea.2021.v16.11708>

FREITAS, G. S. DE; DALMAS, F. B. Quantitative analysis of mortar waste in civil construction in Brazil between the years 2009 and 2018. **Revista Principia - Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB**, v. 59, n. 4, p. 1246–1261, 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.18265/1517-0306a2021id5484>.

HAPIO, A.; VIITANIEMI, P. A critical review of building environmental assessment tools. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 28, n. 7, p. 469–482, out. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2008.01.002>.

HÁK, T.; JANOUŠKOVÁ, S.; MOLDAN, B. Sustainable Development Goals: A need for relevant indicators. **Ecological Indicators**, v. 60, p. 565–573, 23 ago. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.08.003>

KABIRIFAR, K. *et al.* Construction and demolition waste management contributing factors coupled with reduce, reuse, and recycle strategies for effective waste management: A review. **Journal of Cleaner Production**, 1 ago. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121265>.



KANURI, C.; REVI, A.; ESPEY, J.; KUHLE, H. **Getting Started with the SDGs in Cities**. New York: 2016. Available at: <https://www.environmentandurbanization.org/getting-started-sdgs-cities>. Access on: 08 fev. 2023

KHALILI, N. R.; DUECKER, S.; ASHTON, W.; CHAVEZ, F. From cleaner production to sustainable development: The role of academia. **Journal of Cleaner Production**, v. 96, p. 30–43, 1 jun. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.01.099>.

MAVI, K. R.; GENGATHAREN, D.; KIANI MAVI, N.; HUGHES, R.; CAMPBELL, A.; YATES, R. **Sustainability in construction projects: A systematic literature review**. **Sustainability (Switzerland)**MDPI, 2 fev. 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/su13041932>.

MCGRANAHAN, G.; SCHENSUL, D.; SINGH, G. Inclusive urbanization: Can the 2030 Agenda be delivered without it? **Environment and Urbanization**, v. 28, n. 1, p. 13–34, 1 abr. 2016. DOI: 10.1177/0956247815627522.

MENEGAKI, M.; DAMIGOS, D. A review on current situation and challenges of construction and demolition waste management. **Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry**, v. 13, p. 8–15, out. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cogsc.2018.02.010>.

MOALLEMI, E. A.; MALEKPOUR, S.; HADJIKAKOU, M.; RAVEN, R.; SZETÉY, K.; MOGHADAM, M.; M.; BRYAN, B. A. **Local Agenda 2030 for sustainable development**. **The Lancet Planetary Health**. Elsevier B.V. 1 jun. 2019. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(19\)30087-7](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(19)30087-7).

MORENO, E. L. Concepts, definitions and data sources for the study of urbanization: the 2030 Agenda for Sustainable Development. **United Nations expert group meeting on sustainable cities, human mobility and international migration**, p. 674, set. 2017.

OLIVEIRA, M. E. D. D.; SALES, R. J. D. M.; OLIVEIRA, L. A. S. D.; CABRAL, A. E. B. Generation and composition diagnosis of C&D waste of Fortaleza/CE. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 16, n. 3, p. 219–224, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522011000300003>.

OUDA, O. K. M.; PETERSON, H. P.; REHAN, M.; SADEF, Y.; ALGHAZO, J. M.; NIZAMI, A. S. A. Case Study of Sustainable Construction Waste Management in Saudi Arabia. **Waste and Biomass Valorization**, v. 9, n. 12, p. 2541–2555, 1 dez. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12649-017-0174-9>.

PENG, C. L.; SCORPIO, D. E.; KIBERT, C. J. Strategies for successful construction and demolition waste recycling operations. **Construction Management and Economics**, v. 15, n. 1, p. 49–58, 1997. DOI: <https://doi.org/10.1080/014461997373105>.

PIMENTEL, G. S. R. O BRASIL E OS DESAFIOS DA EDUCAÇÃO E DOS EDUCADORES NA AGENDA 2030 DA ONU. **Revista Nova Paideia - Revista Interdisciplinar em Educação e Pesquisa**, v. 1, n. 3, p. 22–33, 3 dez. 2019. DOI: 10.36732/riep.v1i3.36.

PITT, M.; TUCKER, M.; RILEY, M.; LONGDEN, J. Towards sustainable construction: Promotion and best practices. **Construction Innovation**, v. 9, n. 2, p. 201–224, 17 abr. 2009. DOI: <https://doi.org/10.1108/14714170910950830>.

SHAFII, F.; ARMAN ALI, Z.; ZAHRY OTHMAN, M. **Achieving sustainable construction in the developing countries of Southeast Asia**. [S. l.: s. n.], 2016.

SILVA, E. G. B. **Reflexões sobre a sustentabilidade e as transformações causadas pelo megaevento esportivo copa do mundo 2014 no estádio do Maracanã/RJ e seu entorno**. 2015. 160 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Turismo) - Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

STRAPASSAO, H. *et al.* RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE LAGES, SC. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 8, n. 1, p. 713, 4 abr. 2019. DOI: <https://doi.org/10.19177/rqsa.v8e12019713-729>.

SUGAHARA, C. R.; RODRIGUES, E. L. Desenvolvimento Sustentável: um discurso em disputa. **Desenvolvimento em Questão**, v. 17, n. 49, p. 30–43, 17 out. 2019. DOI: <https://doi.org/10.21527/2237-6453.2019.49.30-43>.

TAVARES, A B. C. O. *et al.* Estádio do Maracanã: percepções a partir da reestruturação arquitetônica de 2010. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 40, p. 205-212, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rbce.2018.01.006>.

UN – United Nations. Social Development for Sustainable Development. **68% of the world population projected to live in urban areas by 2050**, says UN. New York: UN, 2018. Disponível em: <https://www.un.org/development/desa/en/news/population/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html>. Acesso em: 28 out. 2023.

UNODC. UNITED NATIONS OFFICE ON DRUGS AND CRIME. **The 2030 Agenda for Sustainable Development**. [S. l.]: UNDOC, 2015. Available at: <https://www.unodc.org/lpo-brazil/pt/crime/embaxadores-da-juventude/conhea-mais/a-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentvel.html>. Access on 07 jan 2023.

VILLORIA SÁEZ, P.; OSMANI, M. A diagnosis of construction and demolition waste generation and recovery practice in the European Union. **Journal of Cleaner Production**, v. 241, 20 dez. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118400>.

VINCIGUERRA, M. **Gestão de resíduos da construção civil por meio da análise da certificação leed – o caso do estádio Maracanã - RJ**. 2013. 153f. Dissertação (Engenharia do Meio Ambiente) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

WAŹRÓBSKI, J.; BAŹCZKIEWICZ, A.; ZIEMBA, E.; SAŁABUN, W. Sustainable cities and communities assessment using the DARIA-TOPSIS method. **Sustainable Cities and Society**, v. 83, 1 ago. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.103926>.

WONG, R. W. M.; LOO, B. P. Y. Sustainability implications of using precast concrete in construction: An in-depth project-level analysis spanning two decades. **Journal of Cleaner Production**, v. 378, p. 134486, dez. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134486>.

WU, Z.; YU, A. T. W.; POON, C. S. Promoting effective construction and demolition waste management towards sustainable development: A case study of Hong Kong. **Sustainable Development**, v. 28, n. 6, p. 1713–1724, 1 nov. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1002/sd.2119>.

YEHEYIS, M.; HEWAGE, K.; ALAM, M. S.; ESKICIOGLU, C.; SADIQ, R. An overview of construction and demolition waste management in Canada: A lifecycle analysis approach to sustainability. **Clean Technologies and Environmental Policy**. Springer Verlag, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10098-012-0481-6>.

ZHANG, C.; HU, M.; DI MAIO, F.; SPRECHER, B.; YANG, X.; TUKKER, A. An overview of the waste hierarchy framework for analyzing the circularity in construction and demolition waste management in Europe. **Science of the Total Environment**, 10 jan. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.149892>.