

COMERCIALIZAÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL - UM PROCESSO INTELIGENTE E SUSTENTÁVEL

HERSON DE OLIVEIRA PEIXOTO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS UFMG

Introdução

A construção civil gera grandes volumes de resíduos, elevando custos e impactos ambientais. Ancorado na economia circular, este trabalho apresenta uma solução tecnológica que conecta ofertantes e demandantes de sobras de obra para reuso, compartilhamento e doação com filtros (categoria, preço, distância) e mapa. A solução busca reduzir desperdícios, desviar resíduos da construção civil de aterros e elevar eficiência logística, alinhando-se à economia circular e a princípios ESG.

Contexto Investigado

O estudo abrange toda a construção civil no Brasil, obras públicas e privadas, residenciais, comerciais, industriais e de infraestrutura. Observa-se cadeia fragmentada e assimetria de informação, gestão de resíduos heterogênea e barreiras logísticas (armazenagem, validade e transporte), o que dificulta o reuso de materiais e reforça a necessidade de soluções digitais para reencaminhamento e destinação adequada.

Diagnóstico da Situação-Problema

Identificam-se três gargalos: (i) baixa visibilidade entre oferta e demanda de sobras; (ii) custos e restrições de armazenagem/validade que tornam excedentes rapidamente inutilizáveis; (iii) logística de transporte que inviabiliza trocas pontuais. Como efeito, materiais ainda valiosos viram passivo ambiental e financeiro, contrariando a política nacional de resíduos sólidos e metas de circularidade do setor.

Intervenção Proposta

Desenvolver e implementar um aplicativo-marketplace para reuso de materiais da construção civil, com cadastro de obras/usuários, categorias padronizadas, filtros (preço, distância), mapa com geolocalização, chat e módulo de doações. A intervenção inclui onboarding simples, verificação de qualidade (fotos/descrições), e integração com pontos de entrega/municípios e parceiros logísticos. Aumentando a liquidez e desviando resíduos da construção civil de aterros.

Resultados Obtidos

Elevar o desvio de resíduos da construção civil de aterros, ampliar o reuso local, reduzir custos de descarte/recompras e encurtar o tempo para localizar insumos. Métricas: toneladas reutilizadas, kgCO₂e evitados, taxa de match, economia por obra, materiais doados, adesão e satisfação. Adicionalmente, a oferta de materiais gratuitos pelo aplicativo pode tornar o processo mais acessível e inclusivo, beneficiando pequenos construtores e famílias de baixa renda, fortalecendo a responsabilidade social e uma construção mais sustentável e equitativa.

Contribuição Tecnológica-Social

Propõe-se um aplicativo-marketplace com filtros por categoria, preço e distância, geolocalização em mapa e módulo de doação. A contribuição tecnológica está no desenho do artefato e no framework operacional de reuso orientado por dados. Socialmente, cria liquidez para sobras, incentiva doações, amplia transparência e fortalece práticas de economia circular, com benefícios ambientais e econômicos.

Palavras Chave

construção civil , resíduos de construção , economia circular

COMERCIALIZAÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL – UM PROCESSO INTELIGENTE E SUSTENTÁVEL

1 INTRODUÇÃO

A construção civil é um importante setor da economia brasileira. Nos anos de 2021 e 2022 o setor teve crescimento acima da economia nacional brasileira, puxado pelo aumento de obras residenciais, fechando o ano de 2022 com aproximadamente 2,5 milhões de trabalhadores (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2025). Isso mostra que, mesmo em um período de pandemia e pós pandemia, que foi o caso da pandemia da covid-19, o setor conseguiu manter-se forte com crescimento sólido influenciando positivamente a economia brasileira.

Apesar da construção civil ser um setor importante para a economia brasileira ela também é responsável por um grande volume de lixo (Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima, 2025; Blog Fim do Lixo, 2024), o setor é complexo e sua atividade demanda utilização de muitos materiais e equipamentos. Para cada etapa de uma obra, há necessidade de diferentes tipos de materiais, e os materiais utilizados em uma etapa não são necessariamente utilizados em outras.

Materiais utilizados em determinadas etapas da construção frequentemente são descartados após seu uso por não terem aplicação no restante da obra ou por serem necessários apenas em etapas futuras. Muitas vezes, armazenar esses materiais não é viável, seja pela falta de espaço físico adequado, seja pela validade limitada dos produtos. Por exemplo, o cimento e a argamassa exigem condições específicas de armazenamento, pois não podem ser expostos à umidade ou à água, sob o risco de comprometerem sua qualidade e funcionalidade (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2024).

A ausência de locais adequados para armazenamento, os custos associados a essa prática e a curta validade de certos materiais levam ao descarte de insumos que ainda poderiam ser úteis, sendo tratados como lixo indevidamente. Como alguns desses produtos são utilizados apenas em fases específicas da construção, acabam se tornando inutilizados e, eventualmente, descartados, resultando em custos financeiros adicionais e contribuindo para problemas ambientais.

O objetivo deste artigo é desenvolver um produto tecnológico, aplicativo, que facilite a conexão entre construtores, possibilitando a comercialização de resíduos de materiais, o compartilhamento de recursos e até mesmo a doação de insumos e serviços. A iniciativa visa reduzir a geração de resíduos e minimizar os impactos ambientais associados ao setor, contribuindo para práticas mais sustentáveis e eficientes no gerenciamento de materiais, destacando a importância da reutilização como estratégia central para mitigar os impactos ambientais associados.

Este cenário ressalta a necessidade urgente de desenvolver soluções que minimizem os descartes desnecessários, promovendo a reutilização de materiais e, conseqüentemente, reduzindo o impacto ambiental da construção civil. A implementação de boas práticas alinhadas aos princípios ESG (*Environmental, Social, and Governance*) é essencial para promover a sustentabilidade e a responsabilidade no setor, contribuindo para um desenvolvimento mais sustentável e gerando valor tanto para as empresas quanto para a sociedade.

2 DESCARTE INDEVIDO DE MATERIAIS

A preocupação com os impactos causados pelos resíduos da construção civil remonta ao surgimento do conceito de desenvolvimento sustentável, iniciado nos anos 1980 (Vertown, 2024). Estima-se que o setor da construção civil seja responsável por cerca de 50% do consumo de matérias-primas e também por 50% da geração de resíduos sólidos nas áreas urbanas

(Vertown, 2024). Esse cenário destaca o desafio significativo de implementar soluções que minimizem os impactos ambientais, promovendo a melhoria dos índices ESG do setor.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente, (2024) classifica os resíduos da construção civil em quatro categorias:

- Resíduos reutilizáveis ou recicláveis de construção: incluem materiais provenientes de demolições, reformas e reparos, como tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, argamassa e concreto.
- Resíduos recicláveis com outras destinações: englobam plásticos, papel, metais, vidros, madeiras e gesso.
- Resíduos não recicláveis: exemplificados pela lã de vidro.
- Resíduos perigosos de construção civil: abrangem tintas, solventes, óleos e materiais que contêm amianto.

Essa classificação facilita a gestão e destinação adequada dos resíduos, contribuindo para práticas mais sustentáveis no setor. No caso dos resíduos recicláveis a reutilização é mais fácil de ocorrer por terem outras usabilidades em outros setores e produtos. No caso de resíduos não recicláveis e perigosos de construção civil o ideal é ter a utilização total do produto sem gerar perdas.

Na construção civil, o descarte de materiais ocorre frequentemente devido a fatores específicos como a curta validade de certos produtos, a falta de espaços adequados para armazenamento e os custos elevados associados a estocagem. Além disso, muitos materiais tornam-se inutilizados após a conclusão de determinadas fases da obra, não sendo aproveitados no restante do projeto. Esses descartes, portanto, não se dão porque os produtos são intrinsecamente lixo, mas sim devido a desafios logísticos e operacionais que limitam seu reaproveitamento.

Em algumas etapas iniciais de um projeto de construção, como durante a demolição e terraplanagem, é necessário preparar o terreno para o início do empreendimento. Essas atividades podem gerar um grande volume de resíduos, o que ressalta a importância de encontrar destinos que possibilitem a reutilização desses materiais. Ao promover o reaproveitamento dos resíduos gerados nessas fases, é possível reduzir significativamente o volume total descartado, contribuindo para um desenvolvimento mais sustentável e eficiente no setor da construção civil (Barros et al., 2021).

As boas práticas de ESG adotadas pelas empresas são fundamentais não apenas para a sociedade, mas também para o aumento do valor das próprias organizações, especialmente em contextos de incerteza e mudanças nas políticas econômicas (Azimli & Cek, 2024). A implementação de estratégias ESG eficazes pode fortalecer a resiliência empresarial, melhorar a reputação corporativa e atrair investidores que priorizam a sustentabilidade e a responsabilidade social, contribuindo para um desempenho financeiro mais robusto e sustentável no longo prazo (Eccles et al., 2014; Fried et al., 2015; Khan et al., 2016).

3 FORMA DE GERAR VALOR PARA OS RESÍDUOS

A economia circular e seus benefícios têm sido amplamente estudados nos últimos anos. No contexto específico da construção civil, setor reconhecido pelo elevado consumo de recursos naturais e pela geração global de aproximadamente 2 bilhões de toneladas de resíduos por ano (Nações Unidas, 2025; Vertown, 2024), a adoção de práticas circulares torna-se fundamental para a mitigar os impactos ambientais associados às atividades construtivas (Nações Unidas, 2025).

Além das estratégias baseadas na economia circular, outras ações são igualmente relevantes para enfrentar os desafios ambientais do setor. Entre elas, destacam-se: o fortalecimento e a harmonização dos códigos de construção para incorporar metas de emissões

às legislações nacionais; o aumento dos investimentos em edificações verdes e em soluções de eficiência energética; o uso de materiais de qualidade, capazes de prolongar a vida útil das edificações; e a substituição de insumos com alto impacto ambiental (Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima, 2025; Nações Unidas, 2025).

A União Europeia tem adotado políticas públicas voltadas à promoção de materiais sustentáveis e à incorporação da análise do ciclo de vida nas edificações, integrando critérios de sustentabilidade desde a concepção dos projetos até sua operação e eventual demolição (Nações Unidas, 2025). Iniciativas semelhantes têm sido implementadas em países como Bangladesh, Gana, Senegal e na Região Árabe, com foco em descarbonização, revisão de códigos construtivos, incentivo ao uso de materiais ecológicos e fomento à geração de energia renovável (Nações Unidas, 2025).

Em países em desenvolvimento, como o Brasil, a urgência por modelos construtivos mais sustentáveis é ainda mais acentuada. A incorporação de abordagens voltadas à redução de desperdícios e à otimização do uso de recursos pode contribuir significativamente para a minimização dos danos ambientais no setor (Luthra et al., 2022).

Entretanto, a implementação da economia circular na construção civil apresenta desafios, exigindo uma abordagem que integre sustentabilidade, viabilidade financeira e melhorias na gestão dos processos. A adoção de boas práticas alinhadas aos princípios ESG depende da capacidade do setor em incorporar soluções inovadoras que conciliem benefícios ambientais e econômicos (Fried et al., 2016; Luthra et al., 2022).

Por fim, políticas públicas em nível nacional e local exercem papel estratégico no avanço da descarbonização e da sustentabilidade do setor. Países como Alemanha, África do Sul e Ruanda vêm adotando mecanismos de incentivo econômico e instrumentos financeiros para fomentar empreendimentos que adotem práticas ambientalmente responsáveis (Nações Unidas, 2025).

4 APLICATIVO: PASSO A PASSO

Ao baixar o aplicativo, o usuário visualizará a tela inicial, onde terá duas opções: realizar o login caso já possua um cadastro ou criar uma conta. Se o usuário já for cadastrado, basta inserir seu e-mail e senha. Caso contrário, ao selecionar a opção Criar Conta, será direcionado para a etapa de cadastro, onde poderá adicionar uma foto ao perfil e informar sua ocupação, nome completo, e-mail, telefone e senha. O preenchimento do endereço será opcional.

Na tela inicial, o usuário poderá realizar buscas por produtos utilizando os filtros disponíveis na parte superior da tela. São quatro critérios de busca:

- Categoria: Permite segmentar os produtos por tipo de material.
- Distância Máxima: Essencial para calcular o custo logístico.
- Preço Máximo: Define um limite de valor para a pesquisa.
- Ordenação: Estabelece critérios de prioridade nos resultados.

O aplicativo também dispõe de uma ferramenta de mapa interativo, onde é possível visualizar os anunciantes mais próximos. Ao selecionar um anunciante, o usuário poderá acessar os produtos anunciados por ele. Essa funcionalidade facilita a interação entre construtores e empresas interessadas na reutilização de materiais, reduzindo custos de transporte e incentivando a economia circular no setor da construção civil.

Se o usuário tiver mais de uma obra ou reforma em andamento, poderá cadastrar diferentes endereços na aba Meu Usuário, dentro da seção Meus Endereços. Essa funcionalidade é especialmente útil para otimizar a logística da comercialização dos materiais.

Uma das ferramentas mais relevantes do aplicativo será a possibilidade de pesquisar e disponibilizar materiais gratuitos. Os usuários poderão destacar produtos destinados à doação, ou seja, sem custo, incentivando a redução do desperdício na construção civil. Essa

funcionalidade contribui para um impacto ambiental positivo, tornando o processo mais sustentável e economicamente viável, além de promover impacto social ao disponibilizar materiais para pessoas que não teriam condições de adquiri-los.

5 PROBLEMAS SOLUCIONADOS E FUNCIONALIDADES DO APLICATIVO

A figura 1 a seguir apresenta os principais problemas mencionados neste artigo e as funcionalidades do aplicativo proposto para solucioná-los, destacando os benefícios obtidos:

Problemas Identificados	Funcionalidades do Aplicativo	Benefícios Obtidos
Descarte inadequado de materiais de construção.	Comercialização de materiais excedentes (venda/compra).	Redução do desperdício e recuperação financeira.
Dificuldade de armazenar materiais.	Compartilhamento e venda de recursos entre construtores.	Otimização do uso de materiais e redução de custos logísticos.
Falta de acesso a materiais por pequenos construtores ou indivíduos de baixa renda.	Doação de materiais sem custo.	Inclusão social e maior sustentabilidade na construção civil.
Problemas de logística para aquisição de materiais.	Mapa interativo para localização de produtos próximos.	Facilitação da logística e redução de custos de transporte.
Limitações de informações sobre os materiais disponíveis.	Sistema de filtro para busca por categoria, preço, distância e ordenação.	Maior eficiência na busca por materiais específicos.
Necessidade de gestão de múltiplas obras	Cadastro de múltiplos endereços.	Melhoria na gestão logística e otimização dos processos.

Figura 1: Problema e funcionalidades
Fonte: Elaborada pelo autor

O descarte inadequado de materiais na construção civil, além de causar impactos ambientais relevantes, também pode gerar prejuízos financeiros. Isso se torna evidente quando os resíduos descartados ainda possuem utilidade, ou seja, mantêm valor econômico. Nessas situações, a perda ocorre tanto pelo custo do descarte quanto pela eliminação de algo que ainda poderia ser aproveitado ou comercializado.

Há casos em que o valor do material é tão baixo que o custo do frete inviabiliza a venda. Nesses casos, a aplicação de uma ferramenta que permita limitar a distância entre quem oferece e quem demanda pode ser decisiva para tornar a operação viável. Em outras situações, especialmente em demolições, os materiais disponíveis podem ser antigos ou fora de padrão, com pouca procura no mercado. Nesse cenário, a doação aparece como alternativa vantajosa, evitando gastos com estocagem ou descarte.

Na fase inicial da obra, é comum utilizar madeira para formas e escoramentos. Quando essas etapas são concluídas, o material se torna excedente e, por vezes, sem serventia imediata. Como a madeira se deteriora rapidamente quando não é armazenada corretamente, estocar esse tipo de insumo nem sempre compensa, o que reforça a vantagem de sua venda ou reaproveitamento imediato. O mesmo raciocínio vale para insumos como cimento e argamassa, cuja validade e exigência de armazenamento específica dificultam a reutilização.

As funcionalidades integradas ao aplicativo foram pensadas justamente para lidar com essas situações. A ferramenta ajuda a reduzir o volume de resíduos da construção civil, atuando em diferentes frentes e gerando benefícios não só financeiros, mas também ambientais e sociais. A figura 2 apresentada a seguir mostra como essas funcionalidades se conectam aos principais problemas enfrentados no setor, evidenciando os ganhos que sua adoção pode trazer.

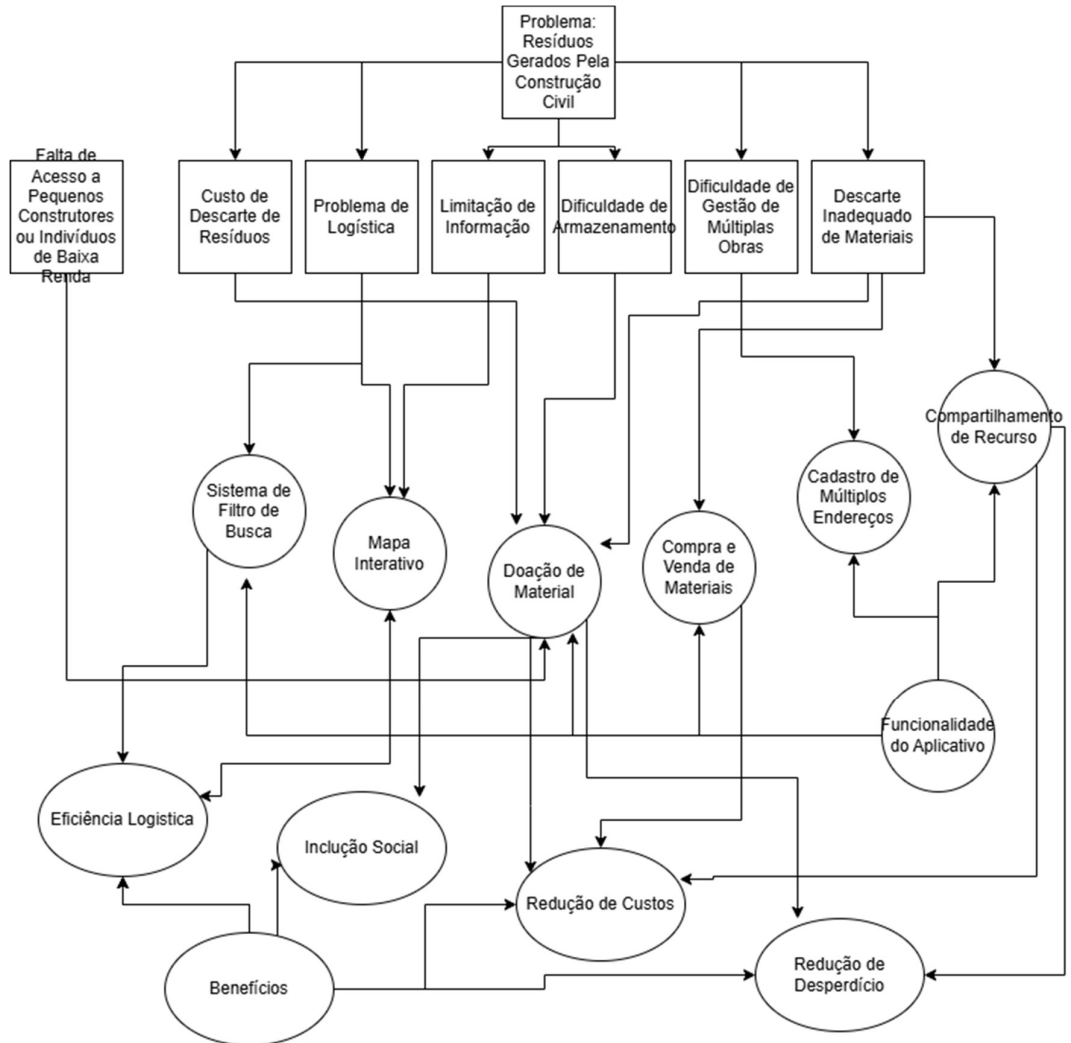


Figura2: Problemas, funcionalidades e benefícios
 Fonte: Elaborada pelo autor

6 CONCLUSÃO

A construção civil desempenha um papel fundamental na economia brasileira, mas também enfrenta desafios significativos relacionados à geração de resíduos e ao impacto ambiental de suas atividades (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2025; Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, 2024; Vertown, 2024). Diante desse cenário, torna-se imprescindível a adoção de soluções inovadoras que promovam a economia circular e melhorem a eficiência no uso de recursos naturais (Vertown, 2024).

A implementação de práticas baseadas na economia circular no setor da construção civil ainda enfrenta desafios, especialmente devido à complexidade logística do reaproveitamento de materiais e à necessidade de mudanças culturais e estruturais na forma como os resíduos são gerenciados. Entretanto, estudos demonstram que a adoção de estratégias sustentáveis, quando bem implementadas, pode não apenas reduzir os impactos ambientais, mas também gerar valor econômico para empresas e stakeholders envolvidos no setor (Azimli & Cek, 2024; Barros et al., 2021; Fried et al., 2016; Khan et al., 2016).

O desenvolvimento de um aplicativo que facilite a comercialização, o compartilhamento e a doação de materiais da construção civil surge como uma alternativa viável para mitigar o

desperdício e reduzir os impactos negativos da atividade construtiva. Soluções tecnológicas como essa podem auxiliar na otimização do reaproveitamento de insumos, diminuindo os custos de descarte e promovendo uma maior eficiência na gestão dos resíduos gerados pelo setor (Barros et al., 2021; Luthra et al., 2022). Além disso, o incentivo ao reaproveitamento de materiais está alinhado às diretrizes ESG, fortalecendo a sustentabilidade e a governança dentro das empresas do ramo da construção civil (Eccles et al., 2014; Fried et al., 2015; Khan et al., 2016).

Adicionalmente, a disponibilização de materiais gratuitos por meio do aplicativo pode ser um fator determinante para tornar o processo mais acessível e inclusivo, possibilitando que pequenos construtores e pessoas de baixa renda tenham acesso a insumos de qualidade sem custo adicional. Essa abordagem não apenas contribui para a economia circular, mas também fortalece a responsabilidade social das empresas e dos envolvidos no setor, promovendo uma construção civil mais sustentável e equitativa (Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2024).

Por fim, o presente estudo reforça a importância de integrar inovação e sustentabilidade no setor da construção civil. O desenvolvimento de ferramentas digitais voltadas para a otimização do reaproveitamento de resíduos pode representar um avanço significativo na redução do impacto ambiental do setor, ao mesmo tempo em que proporciona ganhos econômicos e sociais. Assim, futuras pesquisas podem explorar a efetividade e a escalabilidade dessas soluções, além de investigar formas de incentivo governamental para a adoção de práticas sustentáveis na indústria da construção civil.

REFERÊNCIAS

- Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2024) NBR 5732. Recuperado em 09 de setembro, 2024, <https://engenhariacivilfsp.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/02/nbr-05732-1991-cimento-portland-comum.pdf>
- Azimli, A., & Cek, K. (2024). Can sustainability performance mitigate the negative effect of policy uncertainty on the firm valuation?. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 15(3), 752-775. <http://doi.org/10.1108/sampj-09-2022-0464>
- Barros, M. V., Salvador, R., do Prado, G. F., de Francisco, A. C., & Piekarski, C. M. (2021). Circular economy as a driver to sustainable businesses. *Cleaner Environmental Systems*, 2(100006), 100006. <https://doi.org/10.1016/j.cesys.2020.100006>
- Blog Fim do Lixo. (2024). Resíduos Todas as Categorias. Recuperado em 23 de agosto, 2024, <https://www.fimdolixo.com.br/o-que-sao-residuos-de-construcao-civil/>
- Conselho Nacional do Meio Ambiente. (2024). Resolução. Recuperado em 23 de agosto, 2024, https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=305
- Eccles, R. G., Ioannou, I., & Serafeim, G. (2014). The impact of corporate sustainability on organizational processes and performance. *Management Science*, 60(11), 2835–2857. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2014.1984>
- Friede, G., Busch, T., & Bassen, A. (2015). ESG and financial performance: aggregated evidence from more than 2000 empirical studies. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 5(4), 210–233. <https://doi.org/10.1080/20430795.2015.1118917>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. (2025). Recuperado em 26 de julho, 2025, <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/industria/9018-pesquisa-anual-da-industria-da-construcao.html?edicao=40199&t=destaques>
- Khan, M., Serafeim, G., & Yoon, A. (2016). Corporate sustainability: First evidence on materiality. *The Accounting Review*, 91(6), 1697–1724. <https://doi.org/10.2308/accr-51383>

- Luthra, S., Kumar, A., Sharma, M., Arturo Garza-Reyes, J., & Kumar, V. (2022). An analysis of operational behavioural factors and circular economy practices in SMEs: An emerging economy perspective. *Journal of Business Research*, *141*, 321–336. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.12.014>
- Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. (2025). Recuperado em 23 de julho, 2025, <https://antigo.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/planejamento-ambiental-e-territorial-urbano/urbanismo-sustentavel/constru%C3%A7%C3%A3o-sustent%C3%A1vel.html>
- Nações Unidas. (2025). Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Recuperado em 26 de julho, 2025, <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/47214>
- Serviço Brasileiro de Apoio as Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE. (2024). Recuperado em 20 de janeiro, 2024, <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/qual-sera-o-futuro-da-construcao-civil-no-brasil,84d5be59ab4e5810VgnVCM1000001b00320aRCRD#:~:text=Os%20resultados%20da%20constru%C3%A7%C3%A3o%20civil,o%20aumento%20de%20obras%20residenciais/>
- Vertown. (2024). Resíduo da Construção Civil. Recuperado em 23 de agosto, 2024, <https://www.vertown.com/blog/residuos-da-construcao-civil-construindo-valores-de-sustentabilidade/>