

ARTIGO

MATERIAIS ECOLÓGICOS NA CONSTRUÇÃO RESIDENCIAL

Fernando Cesar Bosco
Paulo Sérgio Pádua de Lacerda

RESUMO

A construção civil tem papel relevante nos impactos ambientais globais, sendo responsável pela intensa extração de recursos naturais, consumo de energia e geração de resíduos. Este estudo analisa a relevância dos materiais ecológicos na construção residencial, destacando suas vantagens ambientais, econômicas e de saúde. A pesquisa, de natureza qualitativa, fundamenta-se em revisão bibliográfica, análise de casos e entrevistas com especialistas, buscando compreender os desafios e possibilidades da adoção desses materiais. Constatou-se que, apesar dos entraves como custo inicial e falta de informação técnica, os materiais ecológicos representam uma alternativa viável e necessária para a sustentabilidade do setor, promovendo ambientes mais saudáveis e eficientes. O estudo também apresenta recomendações práticas para fomentar o uso consciente desses recursos e fortalecer políticas públicas voltadas à construção sustentável.

Palavras-chave: Construção civil sustentável; Materiais ecológicos; Sustentabilidade.

ABSTRACT

The construction industry plays a significant role in global environmental impacts, contributing to the intensive extraction of natural resources, high energy consumption, and waste generation. This study analyzes the relevance of ecological materials in residential construction, emphasizing their environmental, economic, and health-related advantages. The qualitative research is based on literature review, case analysis, and expert interviews, aiming to understand the challenges and opportunities related to the adoption of sustainable materials. Despite barriers such as initial costs and lack of technical knowledge, ecological material is shown to be a viable and necessary alternative for promoting healthier and more efficient living environments. The study also provides practical recommendations to encourage conscious use and support public policies for sustainable construction.

Keywords: Sustainable construction; Ecological materials; Sustainability.

1 INTRODUÇÃO

A construção civil é historicamente uma das atividades humanas que mais impactam o meio ambiente. Desde os tempos antigos até os dias atuais, a produção de edificações exige a extração de uma ampla gama de recursos naturais, como areia, argila, madeira, calcário, além de altos consumos de energia e água. Com o avanço das tecnologias e a intensificação das urbanizações, esses impactos se tornaram mais expressivos, gerando uma preocupação crescente com os danos ambientais causados pelas construções tradicionais (ARCHDAILY, 2024a; REVISTA ANALYTICA, 2024). Nesse cenário, a sustentabilidade se apresenta como um princípio indispensável para garantir que o desenvolvimento urbano ocorra de maneira equilibrada, respeitando os limites ecológicos do planeta. A adoção de práticas sustentáveis não é mais uma escolha opcional, mas uma necessidade urgente diante das mudanças climáticas e da degradação ambiental (BENEDICTO; SIQUEIRA, 2019).

Dentro desse contexto, o uso de materiais ecológicos na construção residencial surge como uma das estratégias mais eficazes para minimizar os danos ambientais e promover um modelo construtivo mais responsável. Esses materiais são desenvolvidos levando em consideração seu ciclo de vida, desde a extração da matéria-prima até o descarte ou reaproveitamento final, buscando reduzir o impacto ambiental em todas as fases (ALMEIDA; MELO, 2021; MARQUES; LUIZ; SILVA, 2020). Costumam ser produzidos com menor consumo de energia, originários de fontes renováveis ou recicladas, e muitas vezes apresentam propriedades superiores em relação à durabilidade e ao desempenho térmico e acústico (FRANCONI; BORMIO; LOVATO, 2022).

Um dos principais fatores que reforçam a importância da adoção desses materiais está na relação direta com a saúde dos usuários das construções. Materiais convencionais como tintas à base de solvente, colas e isolantes térmicos com compostos químicos tóxicos, liberam no ambiente interno substâncias voláteis prejudiciais à saúde, conhecidas como VOCs (compostos orgânicos voláteis). Por outro lado, materiais ecológicos geralmente são livres desses elementos tóxicos, garantindo ambientes

internos mais salubres, reduzindo a incidência de doenças respiratórias e alergias (ARCHDAILY, 2024b; DUNEL; BARBOSA, 2019).

Apesar das inúmeras vantagens, a transição para a construção ecológica ainda enfrenta resistência. Entre os principais entraves estão o custo inicial mais elevado dos materiais sustentáveis, a falta de familiaridade por parte de muitos profissionais do setor, e a escassez de fornecedores especializados em algumas regiões (OCCHI; ALMEIDA, 2016). Além disso, a falta de políticas públicas mais agressivas e de incentivos fiscais dificulta a popularização dessas soluções (GBC BRASIL, 2024). Mesmo assim, observa-se uma crescente demanda por edificações sustentáveis, impulsionada pela conscientização ambiental dos consumidores e pela pressão social por práticas empresariais mais responsáveis (DAMBROS; MAZIERO, 2021).

É importante destacar que a construção com materiais ecológicos não representa apenas uma mudança técnica, mas uma verdadeira mudança de paradigma. Trata-se de um processo que exige uma nova forma de pensar, projetar e executar obras, considerando não apenas os custos imediatos, mas também os impactos de longo prazo e os benefícios sociais e ambientais (MASCARÓ, 2018; PERRI; RAVACHE, 2021). É nesse contexto que este trabalho se insere, com o objetivo de analisar em profundidade as possibilidades, desafios e perspectivas do uso de materiais ecológicos na construção residencial. Com base em uma abordagem crítica e fundamentada, o estudo busca contribuir para a transformação do setor em direção a práticas mais sustentáveis e conscientes, alinhadas às necessidades do século XXI.

Objetivos

Objetivo geral: Analisar a relevância dos materiais ecológicos na construção residencial, identificando seus benefícios e desafios, para orientação de práticas sustentáveis.

Objetivos Específicos:

- Avaliar vantagens e desvantagens;
- Investigar barreiras à sua adoção;
- Estudar casos de sucesso;

Discutir tendências futuras.

Metodologia

A metodologia adotada neste estudo foi cuidadosamente estruturada para proporcionar uma abordagem ampla, crítica e fundamentada sobre o uso de materiais ecológicos na construção residencial. Por se tratar de um tema multidisciplinar, que envolve aspectos técnicos, ambientais, econômicos e sociais, optou-se por uma pesquisa qualitativa, com base em revisão bibliográfica, análise documental, estudo de casos e coleta de percepções de especialistas da área (FRANCONI; BORMIO; LOVATO, 2022; BRASIL et al., 2017).

A escolha dessa abordagem se justifica pela necessidade de compreender não apenas os dados técnicos e mensuráveis, mas também os significados, práticas, resistências e tendências relacionadas ao uso de materiais sustentáveis no contexto da construção civil (BENEDICTO; SIQUEIRA, 2019). Assim, o método adotado permite analisar de maneira holística e contextualizada os fatores que influenciam a adoção desses materiais (LISBOA, 2024).

A primeira etapa metodológica foi a revisão bibliográfica, com o objetivo de levantar e analisar as principais referências acadêmicas, técnicas e institucionais que tratam da sustentabilidade na construção civil, com ênfase em materiais ecológicos. Foram selecionadas fontes como artigos científicos, dissertações, teses, livros especializados, normas técnicas e relatórios de instituições ambientais e de engenharia (ARCHDAILY, 2024a; AUGUSTO; JACINTHO, 2022; CAMPOS; WEBER; BORGA, 2017). A busca bibliográfica foi realizada em bases de dados confiáveis e atualizadas, considerando prioritariamente publicações dos últimos dez anos.

Na sequência, foram conduzidos estudos de casos reais de construções residenciais que utilizaram exclusivamente materiais ecológicos. A seleção dos casos considerou critérios como diversidade geográfica, inovação tecnológica, impacto ambiental positivo e viabilidade econômica (FREITAS, 2020; NOVAIS; FREITAS, 2024).

A análise dos estudos de caso buscou evidenciar a aplicação prática dos conceitos estudados na bibliografia, revelando os resultados obtidos e os obstáculos enfrentados durante o processo de construção.

Uma etapa complementar envolveu a entrevista com especialistas da área de construção sustentável, como arquitetos, engenheiros, professores universitários e consultores ambientais (BEDIN; BALDISSERA; GALLI, 2024). As entrevistas foram realizadas de forma semiestruturada, permitindo flexibilidade nas respostas e aprofundamento em temas relevantes à pesquisa. Essa estratégia possibilitou o cruzamento entre o referencial teórico e a prática profissional, trazendo à tona percepções valiosas sobre o mercado de materiais ecológicos, suas limitações e suas potencialidades.

Com base na revisão teórica, nos estudos de caso e nas entrevistas realizadas, foi elaborada uma série de recomendações práticas voltadas para profissionais da construção civil, formuladores de políticas públicas, instituições de ensino e consumidores (PERRI; RAVACHE, 2021; MOREIRA; RIOS, 2023). Essas recomendações abordam desde critérios para a escolha adequada dos materiais ecológicos até diretrizes para capacitação técnica e estímulo ao consumo consciente.

A metodologia adotada permitiu não apenas mapear o cenário atual da utilização de materiais sustentáveis na construção residencial, mas também propor caminhos viáveis para ampliar sua aplicação. Ao reconhecer as limitações da pesquisa – como a dificuldade de acesso a alguns dados primários e a limitação geográfica dos estudos de caso – o trabalho se posiciona com responsabilidade e abre espaço para futuras investigações que aprofundem ainda mais esse campo tão relevante para o futuro da construção civil (MASCARÓ, 2018; CAMARGO; SEGALA; MEDEIROS, 2022).

Justificativa

A construção civil está entre os setores econômicos mais impactantes em relação ao meio ambiente, tanto pela extração intensiva de recursos naturais quanto pela elevada geração de resíduos sólidos, emissão de poluentes e modificação do uso do solo

(ARCHDAILY, 2024b; ALMEIDA; MELO, 2021). Diante de uma conjuntura global marcada pela emergência climática, esgotamento de recursos e necessidade de promover o desenvolvimento sustentável, a revisão dos métodos construtivos torna-se imperativa (REVISTA ANALYTICA, 2024).

Nesse sentido, o uso de materiais ecológicos aparece como uma alternativa promissora para mitigar os efeitos negativos provocados pelas construções convencionais (FREITAS, 2020; CAMARGO; SEGALA; MEDEIROS, 2022). O presente trabalho justifica-se justamente por abordar a importância estratégica desses materiais no contexto da construção residencial, onde há grande potencial de transformação a partir de escolhas conscientes e responsáveis (OCCHI; ALMEIDA, 2016).

O interesse por materiais ecológicos está crescendo tanto entre os profissionais da área quanto entre os consumidores, mas ainda existem inúmeros entraves que dificultam sua adoção em larga escala. Muitos desses entraves estão relacionados à desinformação, à falta de capacitação técnica e à escassez de incentivos econômicos que tornem viável sua utilização em diferentes faixas de renda (BENEDICTO; SIQUEIRA, 2019; LISBOA, 2024). Por essa razão, investigar as vantagens, os desafios e as possibilidades relacionadas ao uso desses materiais é fundamental para construir caminhos concretos rumo à sustentabilidade (FRANCONI; BORMIO; LOVATO, 2022).

Outro fator relevante que justifica este estudo é a conexão direta entre a escolha dos materiais de construção e a saúde humana. Diversos materiais tradicionalmente utilizados em edificações residenciais são responsáveis por liberar compostos químicos tóxicos no ambiente interno, afetando a qualidade do ar e provocando problemas de saúde, especialmente em grupos vulneráveis como crianças e idosos (ARCHDAILY, 2024a; DUNEL; BARBOSA, 2019). Em contrapartida, os materiais ecológicos geralmente são livres de substâncias nocivas, promovendo um ambiente doméstico mais saudável e confortável (GBC BRASIL, 2024).

Além dos impactos ambientais e da saúde, há uma justificativa econômica para a utilização de materiais ecológicos. Ainda que o custo inicial desses produtos seja frequentemente mais elevado, diversos estudos comprovam que, ao longo do tempo, a

economia gerada com menor necessidade de manutenção, maior durabilidade e melhor desempenho energético pode superar o investimento inicial (BRASIL et al., 2017; NOVAIS; FREITAS, 2024).

A justificativa para este trabalho também se apoia na responsabilidade social e ambiental que a arquitetura e a engenharia devem assumir no século XXI. A construção civil tem um papel decisivo na transição para uma sociedade mais justa, resiliente e ambientalmente equilibrada (PERRI; RAVACHE, 2021). Ao estudar e divulgar práticas sustentáveis, especialmente aquelas voltadas ao uso de materiais ecológicos, este trabalho contribui para a formação de uma consciência crítica nos futuros profissionais da área, além de promover a disseminação de práticas construtivas mais alinhadas com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (PASSOS, 2017; GBC BRASIL, 2024).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Tipos de Materiais Ecológicos

A classificação dos materiais ecológicos utilizados na construção civil é ampla e diversificada, refletindo as múltiplas possibilidades que a inovação tecnológica e a valorização de recursos naturais e recicláveis proporcionam ao setor (ARCHDAILY, 2024a). Esses materiais são geralmente categorizados com base em sua origem e impacto ambiental ao longo de seu ciclo de vida (MASCARÓ, 2018).

Os materiais reciclados compreendem aqueles obtidos a partir de resíduos industriais, urbanos ou da própria construção civil, que são reaproveitados em novos processos construtivos. É o caso, por exemplo, do plástico reciclado utilizado na produção de telhas e tubos, do vidro moído incorporado em argamassas e revestimentos, e do papelão prensado empregado como isolante térmico e acústico (ALMEIDA; MELO, 2021; MONTEIRO TIJOLOS, 2024). Outra aplicação inovadora é o uso de pneus preenchidos com terra para estruturas de contenção ou muros (MOREIRA; RIOS, 2023).

No grupo dos materiais de baixo impacto ambiental, encontram-se produtos naturais extraídos de forma controlada e renovável, com mínima interferência nos ecossistemas. Entre os exemplos mais emblemáticos estão o bambu, a madeira certificada, a cortiça, a palha e a terra crua (MARQUES; LUIZ; SILVA, 2020; CAMARGO; SEGALA; MEDEIROS, 2022). Esses materiais possuem grande aceitação em construções bioarquitetônicas e vernaculares, pois além de ambientalmente viáveis, oferecem excelente desempenho térmico, são de fácil manuseio e, muitas vezes, demandam menos energia no processo construtivo (SAMPAIO; NUNES, 2017).

Os materiais sustentáveis, em um sentido mais amplo, englobam produtos que cumprem rigorosos critérios de sustentabilidade em toda a cadeia produtiva. Isso significa que, além de serem ambientalmente corretos, também atendem a critérios sociais e econômicos, promovendo o bem-estar de trabalhadores, a economia local e a inovação responsável (ARCHDAILY, 2024b; BEDIN; BALDISSERA; GALLI, 2024).

Materiais como tijolos ecológicos feitos com resíduos de construção, tintas à base de água sem solventes tóxicos, isolantes naturais derivados de fibras vegetais, e telhas fotovoltaicas representam esse grupo (DUNEL; BARBOSA, 2019; ALMEIDA; MELO, 2021). Esses produtos costumam ter desempenho técnico superior e estão associados a edificações de alto padrão de sustentabilidade, muitas vezes certificadas por selos como LEED ou AQUA (GBC BRASIL, 2024).

Além disso, é importante considerar a combinação estratégica entre diferentes materiais ecológicos em um mesmo projeto, promovendo sinergias entre as suas propriedades e aumentando os ganhos sustentáveis (PERRI; RAVACHE, 2021). Um exemplo disso é a utilização de madeira certificada na estrutura, isolante de celulose reciclada nas paredes e telhado verde com substrato orgânico para retenção de água da chuva e regulação térmica.

Para que isso se torne uma realidade em larga escala, é necessário ampliar o conhecimento técnico sobre esses produtos, incentivar a capacitação profissional e estabelecer normativas claras que assegurem seu uso seguro e eficaz (LISBOA, 2024; BRASIL et al., 2017). Assim, os materiais ecológicos deixam de ser uma tendência

alternativa para se consolidarem como o novo padrão da construção residencial sustentável.

2.2. Vantagens e Desvantagens

A adoção de materiais ecológicos na construção civil traz consigo uma ampla gama de vantagens ambientais, econômicas, sociais e técnicas, que justificam sua crescente presença em projetos arquitetônicos contemporâneos. Um dos principais benefícios é a significativa redução do impacto ambiental causado pelas edificações, uma vez que esses materiais são desenvolvidos para minimizar a extração de recursos naturais, o consumo energético durante sua fabricação e as emissões de gases poluentes (ARCHDAILY, 2024b; MASCARÓ, 2018).

Muitos deles são reciclados ou extraídos de forma renovável e possuem alta durabilidade, o que resulta em menor necessidade de manutenção e substituição ao longo do tempo (ALMEIDA; MELO, 2021; CAMARGO; SEGALA; MEDEIROS, 2022). Além disso, sua produção costuma gerar menos resíduos, contribuindo para a mitigação do problema dos descartes irregulares e do acúmulo de entulho urbano (MONTEIRO TIJOLOS, 2024; MOREIRA; RIOS, 2023).

No campo da eficiência energética, os materiais ecológicos têm demonstrado um desempenho superior ao de muitos materiais convencionais. Produtos como isolantes térmicos naturais, telhas refletoras de calor, tijolos de solo-cimento e vidros reciclados tratados contribuem significativamente para a regulação da temperatura interna das edificações (AUGUSTO; JACINTHO, 2022; DUNEL; BARBOSA, 2019), reduzindo a necessidade de sistemas artificiais de climatização.

Essa redução no uso de ar-condicionado e aquecedores não apenas gera economia na conta de energia, como também diminui a pegada de carbono do imóvel (SAMPAIO; NUNES, 2017). Em projetos bem planejados, é possível aliar materiais sustentáveis com estratégias bioclimáticas de arquitetura, como ventilação cruzada e

aproveitamento da iluminação natural, maximizando o conforto dos moradores e a autonomia energética da residência (PERRI; RAVACHE, 2021).

Outra vantagem relevante diz respeito à saúde e ao bem-estar dos ocupantes das edificações. Diferentemente de muitos materiais convencionais, como tintas à base de solvente, espumas isolantes com CFCs ou painéis com formaldeído, os materiais ecológicos são majoritariamente livres de compostos tóxicos e poluentes voláteis (ARCHDAILY, 2024a; DUNEL; BARBOSA, 2019). Isso garante uma melhor qualidade do ar interno e evita problemas respiratórios, alergias e doenças crônicas associadas à exposição prolongada a produtos químicos.

Entretanto, mesmo diante de tantos benefícios, o uso de materiais ecológicos ainda enfrenta algumas desvantagens que precisam ser reconhecidas e enfrentadas. A principal delas é o custo inicial geralmente mais elevado, o que pode tornar inviável sua adoção em projetos com orçamentos reduzidos (OCCHI; ALMEIDA, 2016; NOVAIS; FREITAS, 2024). Embora o investimento tenda a se pagar ao longo do tempo, essa relação de custo-benefício nem sempre é compreendida ou aceita por construtores e consumidores.

Além disso, a disponibilidade desses materiais no mercado brasileiro ainda é desigual, com forte concentração em grandes centros urbanos (FRANCONI; BORMIO; LOVATO, 2022). Essa limitação logística afeta a viabilidade de projetos sustentáveis em escalas mais amplas e compromete a democratização do acesso às soluções ecológicas.

Deve-se destacar a falta de conhecimento técnico por parte de muitos profissionais da construção civil, o que representa um obstáculo para a especificação, manuseio e correta aplicação dos materiais sustentáveis nas obras (LISBOA, 2024). Muitos engenheiros, arquitetos e mestres de obra ainda não receberam formação adequada sobre as características, benefícios e limitações desses produtos, o que contribui para a perpetuação de práticas convencionais. Essa lacuna formativa reforça a necessidade urgente de investimentos em capacitação profissional, atualização curricular nos cursos de arquitetura e engenharia, e campanhas de conscientização junto ao mercado e à sociedade civil (BEDIN; BALDISSERA; GALLI, 2024; PASSOS, 2017).

2.3 Análise Comparativa de Materiais

A análise comparativa entre materiais de construção convencionais e ecológicos é um exercício fundamental para compreender, de forma objetiva, as vantagens técnicas, ambientais e econômicas dos produtos sustentáveis (ARCHDAILY, 2024b; BRASIL et al., 2017). Essa comparação possibilita visualizar com clareza os pontos fortes e fracos de cada opção, permitindo que arquitetos, engenheiros, construtores e consumidores façam escolhas mais informadas e conscientes.

Um dos exemplos mais emblemáticos dessa comparação é entre o concreto convencional e o tijolo ecológico de solo-cimento. Enquanto o concreto exige um alto consumo energético em sua produção e libera grande quantidade de CO₂, o tijolo ecológico é produzido a frio, sem queima, e pode ser fabricado a partir de resíduos recicláveis (CAMPOS; WEBER; BORGA, 2017; FREITAS, 2020). O tijolo ecológico oferece melhor isolamento térmico e acústico, reduzindo os gastos com climatização e promovendo maior conforto aos moradores (AUGUSTO; JACINTHO, 2022).

Da mesma forma, o uso de telhas de amianto, material já reconhecido por seus riscos à saúde, tem sido substituído por telhas fabricadas com plástico reciclado, que reutilizam resíduos sólidos e eliminam a liberação de fibras tóxicas no ambiente (MONTEIRO TIJOLOS, 2024; MOREIRA; RIOS, 2023). Outro comparativo relevante é o da madeira convencional versus madeira certificada. Embora a madeira seja um material natural e renovável, sua extração sem controle compromete seriamente as florestas nativas. A madeira certificada, por outro lado, é proveniente de florestas manejadas de forma sustentável, com respeito a critérios socioambientais definidos por organismos como o FSC (MARQUES; LUIZ; SILVA, 2020; BEDIN; BALDISSERA; GALLI, 2024).

O uso desse tipo de madeira garante não apenas a procedência responsável do material, como também incentiva práticas produtivas que respeitam o meio ambiente e os direitos das comunidades locais (PERRI; RAVACHE, 2021). No campo das tintas e revestimentos, também se observa um contraste marcante. As tintas convencionais, especialmente as à base de solvente, contêm compostos orgânicos voláteis (VOCs), que são prejudiciais tanto à saúde dos ocupantes quanto ao meio ambiente (ARCHDAILY,

2024a). Já as tintas ecológicas à base d'água não liberam vapores tóxicos, possuem menor teor de metais pesados e são biodegradáveis, tornando-se mais seguras e indicadas para ambientes internos (DUNEL; BARBOSA, 2019).

Essa preocupação com a saúde dos usuários é uma das grandes forças dos materiais sustentáveis, especialmente em construções destinadas a habitação, escolas, hospitais e outros espaços onde o bem-estar deve ser priorizado (BENEDICTO; SIQUEIRA, 2019).

2.4 Sustentabilidade na Arquitetura e Urbanismo

A sustentabilidade na arquitetura e no urbanismo representa um dos pilares mais importantes da construção civil contemporânea, especialmente diante da necessidade global de reduzir os impactos ambientais e promover o uso racional dos recursos naturais (FRANCONI; BORMIO; LOVATO, 2022; BENEDICTO; SIQUEIRA, 2019). A proposta de uma arquitetura sustentável vai além da escolha de materiais ecológicos: ela envolve um redesenho completo da forma como pensamos, planejamos e executamos os espaços construídos, sejam eles residenciais, comerciais ou urbanos (MASCARÓ, 2018; PASSOS, 2017).

Na perspectiva da arquitetura sustentável, a escolha dos materiais ecológicos exerce papel estratégico. Tais materiais garantem menor emissão de gases de efeito estufa durante sua produção, promovem eficiência energética na fase de uso da edificação e são, em sua maioria, recicláveis ou biodegradáveis (ARCHDAILY, 2024b; CAMARGO; SEGALA; MEDEIROS, 2022). Elementos como madeira de reflorestamento certificada, bambu, terra crua, blocos de solo-cimento, isolamento de celulose reciclada e tintas naturais são amplamente utilizados em projetos comprometidos com a sustentabilidade (MARQUES; LUIZ; SILVA, 2020; NOVAIS; FREITAS, 2024).

A adoção desses materiais está diretamente associada à redução da pegada ecológica das construções e à valorização da arquitetura como um instrumento de transformação social (PERRI; RAVACHE, 2021). Ao optar por insumos sustentáveis, os

profissionais alinham-se com uma prática mais ética, consciente e inovadora, que responde às urgências ambientais da atualidade.

Além da preocupação com os insumos construtivos, a sustentabilidade urbana exige uma abordagem sistêmica, na qual o espaço construído esteja em harmonia com o ecossistema local e as dinâmicas sociais da região (DAMBROS; MAZIERO, 2021). Isso inclui medidas como o incentivo ao uso de transporte coletivo e de meios de mobilidade não motorizada, a preservação de áreas verdes, a gestão eficiente de resíduos sólidos, a criação de microclimas urbanos e a promoção da densidade inteligente (GBC BRASIL, 2024).

A regulamentação e a certificação ambiental são ferramentas essenciais para consolidar a sustentabilidade na arquitetura e no urbanismo. Certificações como LEED, AQUA-HQE e o Selo Casa Azul, da Caixa Econômica Federal, estabelecem critérios rigorosos para avaliar o desempenho ambiental das edificações (BRASIL et al., 2017; GBC BRASIL, 2024). Esses selos servem não apenas como validação técnica, mas também como diferencial competitivo no mercado imobiliário.

A integração entre os princípios da sustentabilidade e os fundamentos do urbanismo e da arquitetura é, portanto, uma necessidade urgente e inadiável (LISBOA, 2024). O papel do arquiteto e do urbanista nesse processo é vital, uma vez que suas decisões afetam diretamente a forma como os espaços são utilizados, os recursos são consumidos e o meio ambiente é impactado (FRANCONI; BORMIO; LOVATO, 2022).

Formar profissionais capazes de projetar com consciência ambiental, sensibilidade social e visão de longo prazo é um desafio que deve ser enfrentado tanto pelas instituições de ensino quanto pelas políticas públicas e pelo setor privado. O futuro da construção civil depende da consolidação de uma cultura que valorize a sustentabilidade como eixo central do desenvolvimento urbano.

2.5 Impactos da Construção Convencional

A construção convencional, como praticada historicamente em grande parte do mundo, é responsável por uma série de impactos ambientais severos, que vão desde a extração excessiva de recursos naturais até a emissão massiva de gases de efeito estufa (ARCHDAILY, 2024b; REVISTA ANALYTICA, 2024). A produção de materiais como cimento, aço e cerâmica envolve processos industriais de alto consumo energético e intensa liberação de poluentes atmosféricos (ALMEIDA; MELO, 2021; MONTEIRO TIJOLOS, 2024).

A exploração indiscriminada de matérias-primas, como areia, argila e madeira, leva à degradação de ecossistemas inteiros, afetando a biodiversidade e comprometendo a regeneração ambiental (MOREIRA; RIOS, 2023). Somado a isso, o descarte inadequado de resíduos da construção civil sobrecarrega os sistemas de gestão urbana, polui o solo e os recursos hídricos e intensifica os problemas de ocupação desordenada nas cidades (FREITAS, 2020; CAMPOS; WEBER; BORGA, 2017).

Outro problema ambiental crítico associado à construção convencional é o uso ineficiente de energia durante a vida útil das edificações. Projetos mal planejados, com pouca atenção à orientação solar, ventilação natural e materiais de baixo desempenho térmico, resultam em construções que dependem fortemente de sistemas de climatização artificial (AUGUSTO; JACINTHO, 2022). Isso acarreta um consumo elevado de energia elétrica e aumenta ainda mais a emissão de GEE (gases de efeito estufa).

Diante desse cenário alarmante, o uso de materiais ecológicos surge como uma resposta eficaz e necessária para a transformação do setor da construção civil (MASCARÓ, 2018; BRASIL et al., 2017). Esses materiais são desenvolvidos a partir de fontes renováveis, recicladas ou com baixa pegada de carbono, e sua utilização reduz significativamente os impactos negativos gerados pelas obras (ARCHDAILY, 2024a).

Além de mitigarem os efeitos ambientais, esses materiais oferecem desempenho técnico elevado, como conforto térmico e acústico, durabilidade e segurança (DUNEL; BARBOSA, 2019). A substituição de materiais convencionais por alternativas

sustentáveis também representa um ganho social e econômico, incentivando iniciativas locais de produção, especialmente em comunidades que adotam práticas de bioarquitetura (PERRI; RAVACHE, 2021).

Economicamente, mesmo com custos iniciais às vezes mais altos, os materiais ecológicos garantem redução nos gastos operacionais ao longo do tempo (NOVAIS; FREITAS, 2024). Portanto, a transição da construção convencional para práticas sustentáveis é um caminho sem volta, impulsionado tanto pela urgência ecológica quanto pelas mudanças nas expectativas da sociedade (FRANCONI; BORMIO; LOVATO, 2022).

Para isso, é indispensável que governos, instituições educacionais, empresas do setor e consumidores estejam alinhados na promoção e incentivo ao uso de materiais ecológicos. Políticas públicas de incentivo fiscal, certificações ambientais e regulamentações específicas são fundamentais para acelerar esse processo (GBC BRASIL, 2024).

Ao mesmo tempo, a disseminação de informações e o investimento em capacitação técnica são indispensáveis para que os profissionais do setor possam projetar e executar obras de maneira sustentável (LISBOA, 2024; BEDIN; BALDISSERA; GALLI, 2024).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A consolidação da sustentabilidade na construção civil tem sido progressivamente impulsionada por uma série de projetos bem-sucedidos, que demonstram na prática a viabilidade técnica, econômica e ambiental da utilização de materiais ecológicos (BRASIL et al., 2017; GBC BRASIL, 2024). Em diversas regiões do Brasil e do mundo, é possível encontrar iniciativas que incorporaram exclusivamente materiais sustentáveis em obras residenciais, com resultados notáveis em termos de eficiência energética, conforto ambiental e redução de impactos (AUGUSTO; JACINTHO, 2022; DUNEL; BARBOSA, 2019).

Projetos que utilizaram bambu, madeira de reflorestamento certificada, tijolos ecológicos, telhados verdes e isolamento térmico natural conseguiram alcançar padrões elevados de desempenho, mesmo com custos controlados (MARQUES; LUIZ; SILVA, 2020; FREITAS, 2020). Muitos desses empreendimentos são também referência para outras práticas sustentáveis, como o aproveitamento da água da chuva, uso de energia solar fotovoltaica e reuso de águas cinzas (PERRI; RAVACHE, 2021).

A análise dos resultados obtidos nesses projetos sustentáveis revela uma clara vantagem comparativa em relação às construções convencionais. Em termos de impacto ambiental, as construções com materiais ecológicos apresentaram índices reduzidos de emissão de CO₂, menor geração de resíduos sólidos e menor consumo de recursos naturais, como água e energia (ALMEIDA; MELO, 2021; ARCHDAILY, 2024a).

Tais dados foram reforçados por avaliações técnicas que indicam maior eficiência térmica e acústica dos ambientes (DUNEL; BARBOSA, 2019), o que também contribui diretamente para a diminuição da necessidade de climatização artificial. Muitos desses projetos obtiveram certificações ambientais reconhecidas, como o selo LEED ou Casa Azul (GBC BRASIL, 2024), representando não apenas um reconhecimento técnico, mas também valorização mercadológica do imóvel.

Outro ponto de destaque diz respeito à aceitação dos usuários e ao bem-estar proporcionado pelos materiais ecológicos. Em diversas entrevistas realizadas com moradores de habitações sustentáveis, constatou-se um alto grau de satisfação em relação à qualidade dos espaços internos, à estabilidade térmica e à ausência de odores ou desconfortos provocados por materiais tóxicos (BENEDICTO; SIQUEIRA, 2019; DAMBROS; MAZIERO, 2021).

Os proprietários dessas residências destacaram a redução significativa nas contas de energia e manutenção, tornando o custo-benefício ainda mais evidente (NOVAIS; FREITAS, 2024). Esse retorno positivo do ponto de vista do usuário é fundamental para consolidar a cultura da sustentabilidade no setor.

No entanto, os estudos de caso também evidenciaram alguns desafios comuns enfrentados na implementação dos materiais ecológicos, como a dificuldade de encontrar fornecedores qualificados, o custo inicial elevado de alguns insumos e a escassez de mão de obra capacitada (OCCHI; ALMEIDA, 2016; FRANSCONI; BORMIO; LOVATO, 2022).

Tais obstáculos revelam a necessidade de políticas públicas mais robustas que incentivem a produção e a distribuição desses materiais em larga escala, além de programas de capacitação para profissionais da construção civil (LISBOA, 2024; BEDIN; BALDISSERA; GALLI, 2024). A disseminação de informações e a valorização dos exemplos bem-sucedidos são estratégias essenciais para acelerar essa transição e transformar essas iniciativas em referências estruturantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A construção civil, como setor estratégico da economia e elemento essencial da vida urbana, precisa urgentemente reavaliar seus métodos, materiais e impactos (MASCARÓ, 2018). Ao longo deste trabalho, ficou evidente que os materiais ecológicos representam uma das principais alternativas para reverter os efeitos ambientais negativos causados pelas práticas convencionais de edificação (ARCHDAILY, 2024b; ALMEIDA; MELO, 2021).

A adoção desses materiais não se limita a um modismo ou apelo comercial, mas reflete uma nova consciência sobre o papel da arquitetura e da engenharia na preservação dos recursos naturais, no combate às mudanças climáticas e na promoção do bem-estar coletivo (PERRI; RAVACHE, 2021; GBC BRASIL, 2024).

As dificuldades enfrentadas para a difusão desses materiais — como o custo inicial mais elevado, a escassez de mão de obra especializada e a baixa disponibilidade em determinadas regiões — são reais e significativas (OCCHI; ALMEIDA, 2016), mas não intransponíveis. A superação desses entraves depende de ações articuladas entre políticas públicas eficazes, incentivos fiscais, linhas de crédito sustentáveis,

investimentos em pesquisa e capacitação técnica (BEDIN; BALDISSERA; GALLI, 2024; LISBOA, 2024).

A trajetória de estudos de caso analisados ao longo da pesquisa revelou que é plenamente possível construir de forma ecológica sem comprometer o desempenho técnico ou a viabilidade econômica das edificações (FREITAS, 2020; AUGUSTO; JACINTHO, 2022). Esses projetos demonstraram ganhos expressivos em conforto térmico, redução de consumo energético, valorização imobiliária e qualidade do ar interno (DUNEL; BARBOSA, 2019).

Além dos aspectos técnicos, a vivência dos usuários nessas edificações revelou um forte engajamento emocional e senso de pertencimento, fortalecendo o valor simbólico e social das práticas sustentáveis (BENEDICTO; SIQUEIRA, 2019).

A arquitetura sustentável mostrou-se viável em diferentes contextos — desde zonas urbanas periféricas até áreas rurais — adaptando-se à cultura local e às necessidades regionais, fortalecendo a economia circular e o saber popular (MARQUES; LUIZ; SILVA, 2020; CAMARGO; SEGALA; MEDEIROS, 2022).

Para consolidar essa transição, é essencial articular governos, setor privado, universidades, profissionais e sociedade civil em torno de uma política comum que incentive e viabilize o uso de materiais ecológicos (BRASIL et al., 2017; GBC BRASIL, 2024). A formação profissional contínua, a normatização do setor e a ampliação do acesso são os caminhos possíveis para o avanço.

Com base nas evidências empíricas e nas contribuições teóricas deste estudo, conclui-se que o uso de materiais ecológicos na construção civil é uma necessidade estratégica e urgente para a construção de um futuro mais justo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, D.; MELO, C. Utilização de material cerâmico proveniente do RCD para aplicação em concreto: uma revisão. **Pesquisa em Arquitetura e Urbanismo**, 2021. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/risco/article/view/162069>. Acesso em: 11 dez. 2024.

ARCHDAILY. Materiais ecológicos. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/981015/materiais-ecologicos>. Acesso em: 11 dez. 2024.

ARCHDAILY. Qual o impacto de cada material de construção?. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/984613/qual-o-impacto-de-cada-material-de-construcao>. Acesso em: 11 dez. 2024.

AUGUSTO, C.; JACINTHO, A. E. P. G. Tijolos de solo-cimento usados para habitação de interesse social (HIS) em mutirão: estudo de caso em olaria comunitária. *Matéria* (Rio de Janeiro), v. 27, n. 1, p. 1-10, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rmat/a/D8XXF4S3Wt8DYr8kkFrmHr/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 11 dez. 2024.

BEDIN, V.; BALDISSERA, A. D.; GALLI, C. P. Arquitetura ambiental, centro ambiental e tecnológico municipal em Chapecó-SC. **Anais do Congresso de Arquitetura e Urbanismo**, 2024. Disponível em: <https://uceff.edu.br/anais/index.php/cau/article/view/587>. Acesso em: 10 out. 2024.

BENEDICTO, J. B.; SIQUEIRA, A. P. A percepção de discentes sobre a sustentabilidade em projetos arquitetônicos: caminhos para a promoção do bem-estar. *Revista Ambiental em Ação*, 2019. Disponível em: <https://revistaeea.org/artigo.php?idartigo=3693>. Acesso em: 11 dez. 2024.

BRASIL, M. D.; CARVALHO, L. O.; MEIRA, M. M. C.; RODRIGUES, M. A. Green buildings: a vision of engineers in relation to the implementation of sustainability in the development of civil projects. 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/240700>. Acesso em: 11 dez. 2024.

CAMARGO, F. C.; SEGALA, G. M.; MEDEIROS, N. R. Possibilidades de uso do adobe como material construtivo: proposta de edificação voltada para o curso de arquitetura e urbanismo nas dependências da FAIT. **Revista Científica Eletrônica de Ciênc as Aplicadas Da FAIT**, v. 1, 2022. Disponível em: http://fait.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/0vOmwQLzWOWQS6D_2022-7-11-20-35-36.pdf. Acesso em: 11 dez. 2024.

CAMPOS, R. F. F.; WEBER, E.; BORGA, T. Análise da eficiência do tijolo ecológico solo-cimento na construção civil. **Arquitetura e Urbanismo**, 2017. Disponível em: <http://periodicos.uniarp.edu.br/index.php/ignis/article/view/1178>. Acesso em: 11 dez. 2024.

DAMBROS, M.; MAZIERO, C. Ecovila urbana: uma proposta de moradia sustentável. **Anais do Congresso de Arquitetura e Urbanismo**, 2021. Disponível em: <https://unoesc.emnuvens.com.br/siau/article/download/28087/16377>. Acesso em: 11 dez. 2024.

DUNEL, M. P.; BARBOSA, C. F. T. Estudo do conforto térmico de uma habitação de interesse social (HIS) com alvenaria de tijolos ecológicos produzidos com rejeitos de resíduos sólidos urbanos em Aracaju/SE. Aracaju, XV Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído e XI Encontro Latino-Americano de Conforto no Ambiente Construído, ENCAC/ELACAC, v. 5, 2019. Disponível em: <https://eventos.antac.org.br/index.php/encac/article/view/4081>. Acesso em: 11 dez. 2024.

FRANCONI, A. M.; BORMIO, A. P.; LOVATO, K. E. Considerações gerais sobre eco-arquitetura. *Revista Terra &*, 2022. Disponível em: <http://publicacoes.unifil.br/index.php/Revistateste/article/view/2525>. Acesso em: 11 dez. 2024.

FREITAS, K. R. G. de. Estudo sobre a aplicabilidade do tijolo ecológico na cidade de Manhumirim e região. Repositório de Trabalhos, 2020. Disponível em: <http://www.pensaracademico.unifacig.edu.br/index.php/repositoriottcc/article/view/3094>. Acesso em: 11 dez. 2024.

GBC BRASIL. Contribuições das certificações ambientais à Agenda 2030. Disponível em: <https://www.gbcbrasil.org.br/contribuicoes-das-certificacoes-ambientais-a-agenda-2030/>. Acesso em: 11 dez. 2024.

LISBOA, L. C. A inserção mais incisiva de conceitos referentes à arquitetura sustentável dentro das grades curriculares do curso de arquitetura e urbanismo. Disponível em: <https://www.academia.edu/download/84700356/978-65-86127-225.cap.pdf#page=44>. Acesso em: 11 dez. 2024.

MARQUES, S. C.; LUIZ, G. A.; SILVA, T. G. Emprego do bambu na construção civil. **Epitaya E-books**, 2020. Disponível em: <https://portal.epitaya.com.br/index.php/ebooks/article/view/51>. Acesso em: 11 dez. 2024.

MASCARÓ, J. L. Arquitetura, permacultura e bioconstrução. 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/371696893_Architecture_Permaculture_and_Bioconstruction. Acesso em: 11 dez. 2024.

MONTEIRO TIJOLOS. Fabrique tijolos com resíduos de construção civil. Disponível em: <https://monteirutijolos.com/fabrique-tijolos-com-residuos-de-construcao-civil/>. Acesso em: 21 dez. 2024.

MOREIRA, I. R.; RIOS, A. V. N. G. Tecnologias sustentáveis aplicadas na engenharia civil: um estudo de caso no município de Paranavaí-PR. **Revista de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo**, 2023. Disponível em:

<https://revista.unifatecie.edu.br/index.php/calugaae/article/view/276>. Acesso em: 11 dez. 2024.

NOVAIS, H. S.; FREITAS, G. S. Construção sustentável: adição de sacos de cimento na fabricação de tijolos ecológicos. **Research, Society and Development**, 2024.

Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/44841>. Acesso em: 11 dez. 2024.

OCCHI, T.; ALMEIDA, C. C. O. Uso de containers na construção civil: viabilidade construtiva e percepção dos moradores de Passo Fundo-RS. **Revista de Arquitetura IMED**, 2016. Disponível em: <http://seer.atitus.edu.br/index.php/arqimed/article/view/1282>. Acesso em: 11 dez. 2024.

PASSOS, I. M. Curso de Arquitetura e Urbanismo: FEAU-Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo. 2017. Disponível em: <https://biblioteca.univap.br/dados/000038/00003847.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2024.

PERRI, I. A.; RAVACHE, R. L. Bioarquitetura: a arquitetura da vida. **Connection Line-Revista**, 2021. Disponível em: <http://www.periodicos.univag.com.br/index.php/CONNECTIONLINE/article/view/1630>. Acesso em: 11 dez. 2024.

REVISTA ANALYTICA. Reduzir as emissões de gases de efeito estufa pelo uso da terra é essencial para atingir metas climáticas. Disponível em: <https://revistaanalytica.com.br/reduzir-as-emissoes-de-gases-de-efeito-estufa-pelo-uso-da-terra-e-essencial-para-atingir-metas-climaticas/>. Acesso em: 11 dez. 2024.

SAMPAIO, G. S.; NUNES, I. E. S. Estudo interdisciplinar da viabilidade de aplicação do tijolo de solo-cimento na construção civil: economia aliada à sustentabilidade. **Janus**, 2017. Disponível em: <https://scholar.archive.org/work/ltatfm27xfbt3nqxmwd7jtqza/access/wayback/http://publicacoes.fatea.br/index.php/janus/article/viewFile/1791/1322>. Acesso em: 11 dez. 2024.

