

REVISTA TÓPICOS

TIJOLO ECOLÓGICO E OS BENEFÍCIOS PARA O MEIO AMBIENTE

DOI: 10.5281/zenodo.14232323

Sidney Garcia Algosó¹

Leandro de Oliveira Silva²

RESUMO

A indústria da construção civil é uma das principais consumidoras de recursos naturais e geradoras de resíduos. Neste contexto, os tijolos ecológicos surgem como uma alternativa sustentável, sendo fabricados a partir de resíduos urbanos atóxicos e materiais recicláveis, como solo-cimento e resíduos agrícolas. Este estudo, baseado em uma revisão bibliográfica de artigos publicados entre 2007 e 2024, analisa os benefícios ambientais, a eficiência energética, a economia de recursos e os desafios associados ao uso de tijolos ecológicos. Foram utilizadas as bases de dados Google Acadêmico e Scielo, com palavras-chave relacionadas a meio ambiente, tijolo ecológico e sustentabilidade. Os resultados indicam que os tijolos ecológicos contribuem significativamente para a redução da emissão de CO₂, preservação de recursos naturais e economia de energia. No entanto, desafios como o custo inicial elevado, disponibilidade limitada de materiais e questões de durabilidade ainda precisam ser superados. Investimentos em pesquisa e desenvolvimento, políticas públicas

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

favoráveis e a capacitação de profissionais são essenciais para a adoção ampla e eficaz desses materiais na construção civil.

Palavras-chave: Construção ecológica; Construção sustentável; redução de resíduos; Sustentabilidade.

ABSTRACT

The construction industry is one of the main consumers of natural resources and generators of waste. In this context, eco-friendly bricks emerge as a sustainable alternative, being manufactured from non-toxic urban waste and recyclable materials, such as soil-cement and agricultural residues. This study, based on a bibliographic review of articles published between 2007 and 2024, analyzes the environmental benefits, energy efficiency, resource economy, and challenges associated with the use of eco-friendly bricks. The databases Google Scholar and Scielo were used, with keywords related to the environment, eco-friendly bricks, and sustainability. The results indicate that eco-friendly bricks significantly contribute to the reduction of CO₂ emissions, preservation of natural resources, and energy savings. However, challenges such as high initial costs, limited availability of materials, and durability issues still need to be addressed. Investments in research and development, favorable public policies, and professional training are essential for the widespread and effective adoption of these materials in the construction industry.

Keywords: Eco-friendly construction; Sustainable construction; Waste reduction; Sustainability

1 INTRODUÇÃO

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

A indústria da construção civil é uma das maiores consumidoras de matérias-primas não renováveis e de energia, desde a extração de insumos até a produção e transporte de materiais, gerando uma quantidade significativa de resíduos durante a execução das obras (MASUERO, 2021). Nesse contexto, os tijolos ecológicos de adobe, fabricados a partir de resíduos urbanos atóxicos, inclusive da construção civil, surgem como uma alternativa sustentável.

A sustentabilidade na construção civil é um dos temas mais comentado neste novo milênio, as técnicas de fabricação solo cimento vem trazendo diversos benefício para obras de pequeno e médio porte. Esta aplicação do tijolo ecológico, além de contribuir para o meio ambiente não emite gases de efeito estufa na sua fabricação. (CAMPOS, WEBER E BORBA, 2017).

A alvenaria modular tem ganhado espaço no mercado brasileiro, destacando-se os tijolos ecológicos, que evitam a queima de madeira e combustíveis fósseis, reduzindo o corte de árvores e a emissão de monóxido de carbono na atmosfera (FIGUEREDO, et al, 2024).

Nas últimas duas décadas, a utilização de blocos de concreto na construção de alvenarias estruturais tem crescido significativamente, com projetos cada vez mais arrojados especificando resistências características mais elevadas para as unidades (DO NASCIMENTO, 2026).

A busca pelo atendimento das prescrições normativas em relação às formas dimensionais, retração e absorção dos blocos tem levado os fabricantes a melhorar a qualidade de seus produtos. Na procura de desenvolver diversas

REVISTA TÓPICOS

formas de usar o solo que tinha ao seu redor que muitas vezes gratuito, o uso de tijolos de solo cimento vem retomando seu prestígio, devido a emergência ambiental, pois a produção dos tijolos de solo não agride o meio ambiente. Sua fabricação é feita por prensas Manuais, mas o solo não pode ser muito argiloso pois apresenta uma retração e abertura de fissuras, por isso é necessária uma incorporação de areia para correção granulométrica (BATISTA e FERNANDES, 2022).

A crescente preocupação com o meio ambiente e a escassez de recursos naturais têm levado a sociedade a buscar alternativas alinhadas com novos conceitos e técnicas de crescimento sustentável (RATTNER, 2009). As indústrias beneficiadoras de caulim e granito, por exemplo, têm gerado grandes quantidades de resíduos que são lançados no ecossistema sem tratamento adequado, preocupando ambientalistas (DO NASCIMENTO SILVA e SOARES, 2021 e MENEZES et al, 2007).

Milhões de toneladas de resíduos inorgânicos são produzidas a cada dia nas atividades de mineração e beneficiamento mineral, são descartados em aterros diretamente no meio ambiente, sem qualquer processo de tratamento ou immobilização. Nesse sentido, a indústria cerâmica vem demonstrando grande potencial para a reutilização de resíduos inorgânicos, reduzindo o impacto ambiental e efeitos danosos à saúde humana, causados pelo descarte indiscriminado de resíduos na natureza (MENEZES, et al, 2007).

Na variação de métodos construtivos, o bloco de concreto é um material usado como estrutural ou de vedação, já o tijolo ecológico é caracterizado

REVISTA TÓPICOS

como um sistema modular que proporciona mais praticidade, qualidade e agilidade em sua aplicação, reduz desperdício durante a construção no processo de assentamento, hidráulico, elétrico e acabamento. (RODRIGUES, 2019).

Na construção civil o desperdício é cultural, por isso é considerado um grande gerador de resíduos, os Estados Unidos geram mais de 500 milhões de toneladas de materiais de construção e demolição recuperáveis em 2019, por isso o desenvolvimento sustentável tem sido cada vez mais inserido na construção civil. Em busca de modelos menos impactantes ao meio ambiente surge o interesse do uso de terra crua em sua forma mais pura, apenas na mistura e compactação do solo com água, mas pode conter agregados como areia, cascalho ou fibras (TOSELLO, et al ,2021)

O desenvolvimento de materiais construtivos, como tijolos ecológicos em geral são de reaproveitamento de resíduos. A vinhaça é um resíduo tirado durante a destilação para obtenção de etanol, existem estudos sobre a fabricação de materiais de construção, principalmente tijolos a partir da vinhaça, tendo avanços significativos quanto a resistência do material produzido. (TOSELLO, et al, 2021).

O setor da construção civil segundo o Conselho Internacional da Construção (CIB, 2002), é um dos setores da economia que mais causa impactos ambientais, tendo em vista que o mesmo faz consumo de reservas naturais desde o processo de fabricação dos materiais até a execução da obra e sua operação, contudo nos últimos anos numa busca incessante por novos conceitos e soluções técnicas que visam a sustentabilidade na

REVISTA TÓPICOS

construção civil, surge os tijolos de solo-cimento, também conhecido como tijolo ecológico, um material sustentável que possui um baixo custo de produção, no qual é obtido pela mistura homogênea de terra crua (solo), cimento e água. (FIAIS, et al, 2017).

Sem dúvida o termo sustentabilidade é um dos mais comentados neste novo milênio, na construção civil, vem utilizando materiais inovadores capazes de gerar o menor impacto possível ao meio ambiente, um desses material é o tijolo reciclado, ou ecológico, que desfruta das técnicas de fabricação solo-cimento normalizadas pela ABNT. O tijolo ecológico, além de contribuir para o meio ambiente por evitar a emissão de gases de efeito estufa no seu processo de fabricação, é um produto que possui as características de ser durável e resistente, além de baixo custo e alto potencial de aplicabilidade na construção civil. Sendo assim o preço se torna mais acessível tanto para a produção quanto para venda ao consumidor final (Campos, Weber e Borba 2017).

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Metodologia.

O presente estudo trata-se de uma revisão bibliográfica, visando analisar artigos produzidos entre o ano de 2007 a 2024, com idioma em português. Foram utilizadas as seguintes palavras chaves: meio ambiente, tijolo ecológico e sustentabilidade, e as bases de dados utilizadas foram: Google acadêmico e Scielo. Após as combinações de palavras foram selecionados 10 estudos que foram inclusos após a leitura na íntegra e após cumprir com

REVISTA TÓPICOS

os critérios de inclusão, sendo eles: estudos que abordassem o tijolo ecológico, meio ambiente e sustentabilidade e os critérios de exclusão foram os artigos que não tinha relação com o meio ambiente, ou não abordassem o tijolo ecológico.

2.2 Resultados e Discussão

O desenvolvimento de tecnologias e soluções inovadoras é essencial para obter ganhos sustentáveis na construção civil. Segundo Masuero (2021), a utilização de resíduos na construção pode proporcionar uma construção eficiente, segura, de qualidade e com redução do impacto ambiental. Essa busca por materiais alternativos sustentáveis que diminuam a emissão de CO₂ é fundamental para um planeta mais sustentável e saudável para as futuras gerações.

Os tijolos ecológicos têm se destacado nesse cenário, oferecendo diversas vantagens como eficiência energética, praticidade e economia de materiais. Campos, Weber e Borba (2017) ressaltam que o tijolo ecológico é uma ótima opção para projetos de pequeno e médio porte devido ao seu tempo de execução reduzido e à possibilidade de fabricação própria. Campos, Weber e Borda destacaram os benefícios financeiros desses tijolos, devido ao baixo custo de produção e à redução no tempo de execução da obra. No entanto, mencionam que os tijolos ecológicos são 50% mais pesados que os cerâmicos, o que pode limitar o tamanho dos projetos.

Por outro lado, Figueredo et al. (2024) apontam que os tijolos ecológicos enfrentam desafios, como o custo inicial elevado, a disponibilidade

REVISTA TÓPICOS

limitada de materiais e tecnologias adequadas, e preocupações com a resistência estrutural e durabilidade. A solução para esses desafios inclui políticas públicas favoráveis, investimentos em pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias, e capacitação de profissionais.

Batista e Fernandes (2022) demonstraram a viabilidade técnica de tijolos de solo-cimento utilizando fibras vegetais de juta e malva. A mistura de 70% de solo, 30% de areia e a incorporação de 1% e 2% de fibras vegetais mostrou ser uma opção ambientalmente sustentável para melhorar a qualidade dos tijolos.

Do Nascimento Silva E Soares. (2021) destacam que a falta de fiscalização adequada tem favorecido a exploração econômica antes da legalização e licenciamento das empresas. Isso resulta em impactos ambientais, como a abertura de áreas de exploração mineral, acúmulo de rejeitos e processos erosivos. Apenas 5% a 10% do rejeito produzido é comercializado, necessitando de estudos específicos para o aproveitamento dos rejeitos como matéria-prima na indústria de tijolos ecológicos.

Menezes et al. (2007) analisaram o volume de resíduos gerados pela mineração e beneficiamento mineral. Resíduos como caulim e serragem de granito podem ser utilizados na fabricação de blocos, telhas cerâmicas e tijolos ecológicos. A incorporação de até 50% de resíduos em formulações para produção de tijolos e telhas é viável, contribuindo para a sustentabilidade.

REVISTA TÓPICOS

Rodrigues (2019) comparou os custos de bloco de concreto e tijolo ecológico, concluindo que a economia de mão-de-obra e o prazo reduzido de construção podem proporcionar uma economia de até 45%. Ensaio realizados com diversas empresas confirmaram o desempenho mecânico adequado dos tijolos ecológicos, dentro das normativas vigentes.

Tosello et al. (2021) concluíram que solos como argissolo e latossolo são propícios para a fabricação de tijolos ecológicos. Testes com diferentes materiais recicláveis mostraram a viabilidade de uso na produção de materiais construtivos, embora sejam necessários estudos futuros para avaliar a durabilidade dos tijolos a longo prazo.

Fiais et al. (2017) reforçam que os tijolos solo-cimento são considerados ecológicos por não serem queimados, evitando o desmatamento e a emissão de gases poluentes. A utilização desses tijolos pode trazer uma economia de 20% a 40% em comparação com os tijolos convencionais.

Campos, Weber e Borba. (2017) analisaram as vantagens e desvantagens do tijolo ecológico, destacando os benefícios financeiros, economia de materiais e tempo de execução. Eles consideram os tijolos ecológicos uma boa opção para projetos sociais, proporcionando moradia para famílias de baixo poder aquisitivo com agilidade e eficiência.

- Benefícios Ambientais dos Tijolos Ecológicos
 - Discussão dos impactos positivos no meio ambiente, como a reduç

REVISTA TÓPICOS

Os tijolos ecológicos são uma alternativa sustentável aos materiais de construção convencionais, proporcionando inúmeros benefícios ambientais. A seguir, são discutidos os impactos positivos no meio ambiente, como a redução da emissão de CO₂ e a preservação de recursos naturais.

Uma das principais vantagens dos tijolos ecológicos é a significativa redução na emissão de dióxido de carbono (CO₂) durante sua produção. Diferentemente dos tijolos cerâmicos tradicionais, que requerem processos de queima em fornos a altas temperaturas, os tijolos ecológicos são fabricados sem a necessidade de queima, evitando a liberação de grandes quantidades de CO₂ na atmosfera. Conforme Fiais et al. (2017), essa característica torna os tijolos ecológicos uma opção ambientalmente mais amigável, contribuindo para a mitigação das mudanças climáticas.

Os tijolos ecológicos são frequentemente produzidos a partir de materiais recicláveis e resíduos industriais, como solo-cimento, serragem de granito e cinzas de cana-de-açúcar. Menezes et al. (2007) destacam que a utilização de resíduos como matéria-prima na produção de tijolos ecológicos não apenas reduz a pressão sobre os recursos naturais, como também proporciona uma destinação adequada para os resíduos, que de outra forma seriam descartados de maneira inadequada no meio ambiente.

A produção de tijolos ecológicos consome menos energia em comparação com a fabricação de tijolos convencionais. Isso se deve à ausência de etapas que requerem alta energia, como a queima em fornos. Segundo Campos, Weber e Borba (2017), a eficiência energética dos tijolos

REVISTA TÓPICOS

ecológicos contribui para a sustentabilidade do processo de construção, resultando em uma menor pegada ecológica.

Os resíduos gerados pela construção civil representam um desafio ambiental significativo. A incorporação de resíduos industriais e agrícolas na fabricação de tijolos ecológicos ajuda a reduzir a quantidade de resíduos sólidos que seriam descartados em aterros sanitários. Este processo de reutilização de materiais promove uma abordagem de economia circular, onde os resíduos são convertidos em recursos valiosos.

Além dos benefícios diretos ao meio ambiente, o uso de tijolos ecológicos contribui para a saúde humana. Como esses tijolos não são queimados, eles não liberam gases tóxicos e poluentes no ar, reduzindo a exposição das pessoas a substâncias nocivas. Além disso, a produção de tijolos ecológicos em locais próximos aos canteiros de obras diminui a necessidade de transporte e, conseqüentemente, as emissões associadas.

O incentivo à produção de tijolos ecológicos pode impulsionar a economia local, promovendo o desenvolvimento sustentável das comunidades. Rodrigues (2019) sugere que a fabricação local de tijolos ecológicos pode gerar empregos e promover o uso de recursos regionais, fortalecendo a economia circular e proporcionando benefícios socioeconômicos.

- Eficiência Energética e Economia de Recursos
 - Análise das vantagens do tijolo ecológico em termos de eficiência primas na construção.

REVISTA TÓPICOS

Eficiência Energética e Economia de Recursos

Os tijolos ecológicos têm ganhado destaque na construção civil devido às suas vantagens em termos de eficiência energética e economia de matérias-primas. Este capítulo analisa essas vantagens, ressaltando como os tijolos ecológicos contribuem para uma construção mais sustentável e econômica.

Uma das principais vantagens dos tijolos ecológicos é a eficiência energética durante a sua produção. Diferentemente dos tijolos cerâmicos, que requerem queima em fornos a altas temperaturas, os tijolos ecológicos são fabricados por prensagem a frio. Esse processo reduz significativamente o consumo de energia, uma vez que elimina a necessidade de combustíveis fósseis para a queima.

Segundo Campos, Weber e Barbosa (2017), a produção de tijolos ecológicos consome até 70% menos energia em comparação com tijolos convencionais. Além disso, a ausência de queima também evita a emissão de gases poluentes, como CO₂ e outros compostos nocivos, contribuindo para a mitigação das mudanças climáticas.

Os tijolos ecológicos são frequentemente produzidos a partir de materiais recicláveis e resíduos industriais. Isso inclui o uso de resíduos de construção, cinzas de cana-de-açúcar, serragem de granito, e outros materiais que seriam descartados no meio ambiente. A utilização desses materiais não apenas reduz a quantidade de resíduos sólidos, mas também diminui a extração de recursos naturais.

REVISTA TÓPICOS

Menezes et al. (2007) destacam que a incorporação de até 50% de resíduos em formulações para produção de tijolos ecológicos é viável e contribui para a economia circular. Esse processo transforma resíduos em recursos valiosos, promovendo a sustentabilidade na construção civil.

A fabricação de tijolos ecológicos pode ser realizada localmente, utilizando

Rodrigues (2019) comparou os custos de construção utilizando blocos de co tijolos ecológicos, concluindo que a utilização de tijolos ecológicos pode proporcionar economia de até 45% no custo total da obra. Essa economia é justificada pelo tempo de construção e no custo da mão de obra, devido ao sistema modular tijolos ecológicos.

A produção e utilização de tijolos ecológicos têm um menor impacto ambiental em comparação com os métodos convencionais. A eficiência energética do processo de produção e a economia de matérias-primas resultam em uma pegada ecológica reduzida. Além disso, a reutilização de resíduos minimiza o impacto negativo no meio ambiente, promovendo práticas de construção mais responsáveis.

- Comparação com Tijolos Convencionais
 - Comparação entre tijolos ecológicos e cerâmicos em termos de peso

Comparação com Tijolos Convencionais

A comparação entre tijolos ecológicos e cerâmicos em termos de peso, custo, tempo de execução e desempenho estrutural revela vantagens e

REVISTA TÓPICOS

desvantagens específicas de cada tipo de material. Este capítulo analisa esses aspectos, destacando as implicações de cada um na construção civil.

Uma das principais diferenças entre tijolos ecológicos e cerâmicos é o peso. Tijolos ecológicos geralmente são mais pesados do que os cerâmicos. Campos, Weber e Borba (2017) apontam que os tijolos ecológicos podem ser até 50% mais pesados que os cerâmicos. Esse aumento de peso pode limitar a aplicação dos tijolos ecológicos em projetos que exigem estruturas mais leves, influenciando o transporte e o manuseio durante a construção. No entanto, o peso adicional dos tijolos ecológicos pode contribuir para a solidez e robustez da construção.

O custo de produção é outro fator crucial na comparação entre tijolos ecológicos e cerâmicos. Tijolos ecológicos tendem a ter um custo inicial mais elevado devido ao uso de materiais recicláveis e processos de fabricação específicos. Figueredo et al. (2024) relatam que o custo inicial elevado é um dos principais desafios dos tijolos ecológicos. No entanto, quando consideramos o custo total de construção, incluindo mão de obra e tempo de execução, os tijolos ecológicos podem ser mais econômicos. Rodrigues (2019) demonstrou que a utilização de tijolos ecológicos pode proporcionar uma economia de até 45% no custo total da obra, graças ao sistema modular e estrutural que agiliza o processo de construção.

O tempo de execução é uma vantagem significativa dos tijolos ecológicos em comparação com os cerâmicos. A construção com tijolos ecológicos é mais rápida devido ao sistema modular e à facilidade de montagem. Campos, Weber e Borba (2017) destacam que o tempo de execução

REVISTA TÓPICOS

reduzido é uma das principais vantagens dos tijolos ecológicos, tornando-os ideais para projetos que requerem rapidez na entrega. Essa eficiência no tempo de execução também resulta em uma economia nos custos de mão de obra e maior agilidade na conclusão dos projetos.

Em termos de desempenho estrutural, tanto os tijolos ecológicos quanto os cerâmicos apresentam características distintas. Tijolos cerâmicos têm uma longa história de uso na construção civil, conhecidos por sua resistência ao fogo e boa durabilidade. No entanto, os tijolos ecológicos, apesar de serem considerados robustos, ainda enfrentam desafios relacionados à resistência estrutural e durabilidade a longo prazo. Figueredo et al. (2024) apontam que a resistência e a durabilidade dos tijolos ecológicos são áreas que necessitam de mais pesquisas e desenvolvimento.

Estudos como os de Batista e Fernandes (2022) demonstram que a incorporação de fibras vegetais pode melhorar a qualidade e a resistência dos tijolos ecológicos, tornando-os comparáveis aos cerâmicos em termos de desempenho estrutural. Além disso, a utilização de compósitos de solo-cimento com materiais recicláveis pode contribuir para a melhoria das propriedades mecânicas dos tijolos ecológicos.

- Desafios e Limitações

- Discussão dos principais desafios, como o custo inicial elevado, a

Desafios e Limitações

REVISTA TÓPICOS

Os tijolos ecológicos oferecem muitas vantagens ambientais e econômicas, mas também enfrentam desafios significativos que precisam ser abordados para que possam ser amplamente adotados na construção civil. Este capítulo discute os principais desafios associados ao uso de tijolos ecológicos, incluindo o custo inicial elevado, a disponibilidade limitada de materiais e tecnologias, e questões relacionadas à durabilidade.

Um dos principais desafios dos tijolos ecológicos é o custo inicial de produção. Figueredo et al. (2024) apontam que o custo inicial elevado é uma barreira significativa para a adoção desses materiais em larga escala. A fabricação de tijolos ecológicos muitas vezes requer investimentos em tecnologias específicas e processos de produção que podem ser mais caros do que os métodos tradicionais. Além disso, a necessidade de adquirir e processar materiais recicláveis pode aumentar os custos.

A disponibilidade de materiais adequados para a produção de tijolos ecológicos é outro desafio. Em muitas regiões, os materiais recicláveis e resíduos industriais necessários para a fabricação desses tijolos podem ser escassos. Menezes et al. (2007) destacam que a incorporação de resíduos como caulim e serragem de granito pode ser limitada pela disponibilidade desses materiais.

Além disso, a tecnologia necessária para a produção eficiente de tijolos ecológicos nem sempre está disponível em todas as regiões. Isso pode dificultar a produção local e aumentar os custos de transporte e logística. Investimentos em pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias são

REVISTA TÓPICOS

essenciais para superar esse desafio e tornar os tijolos ecológicos uma opção viável em diferentes contextos geográficos.

A durabilidade dos tijolos ecológicos é uma preocupação importante. Embora esses tijolos sejam considerados robustos e sustentáveis, ainda há incertezas sobre sua resistência a longo prazo em comparação com os tijolos cerâmicos tradicionais. Figueredo et al. (2024) sugerem que a resistência estrutural e a durabilidade dos tijolos ecológicos são áreas que necessitam de mais pesquisas e testes rigorosos.

Estudos como os de Batista e Fernandes (2022) mostram que a incorporação de fibras vegetais, como juta e malva, pode melhorar a qualidade e a resistência dos tijolos ecológicos. No entanto, a eficácia dessas soluções precisa ser confirmada por meio de testes a longo prazo, especialmente em condições ambientais adversas.

Para superar os desafios associados aos tijolos ecológicos, é crucial investir em pesquisa e desenvolvimento. Isso inclui a criação de políticas públicas que incentivem o uso de materiais sustentáveis e apoiem financeiramente projetos de inovação. Investimentos em capacitação de profissionais e desenvolvimento de novas tecnologias também são fundamentais para melhorar a produção e a qualidade dos tijolos ecológicos.

A colaboração entre universidades, institutos de pesquisa, governos e a indústria da construção pode acelerar o desenvolvimento de soluções inovadoras que tornem os tijolos ecológicos mais acessíveis e eficazes. O estudo de Rodrigues (2019) enfatiza a importância de ensaios realizados

REVISTA TÓPICOS

com diversas empresas para garantir o desempenho mecânico adequado dos tijolos ecológicos, dentro das normativas vigentes.

- Inovações e Pesquisas Futuros
 - Destaque para a importância de investimentos em pesquisa e desenvolvimento

Inovações e Pesquisas Futuras

Os tijolos ecológicos representam uma alternativa sustentável e promissora na construção civil, mas para que sua adoção seja ampliada, é crucial investir em pesquisas e desenvolvimento de novas tecnologias que melhorem sua resistência e durabilidade. Este capítulo destaca a importância desses investimentos e as áreas-chave de inovação que podem transformar a fabricação e utilização de tijolos ecológicos.

A resistência e durabilidade dos tijolos ecológicos são fatores determinantes para sua aceitação no mercado. Figueredo et al. (2024) enfatizam que os desafios estruturais e a longevidade dos tijolos ecológicos precisam ser abordados por meio de investimentos contínuos em pesquisa. O apoio financeiro para laboratórios, instituições de ensino e empresas inovadoras é essencial para fomentar a criação de novas soluções tecnológicas.

Uma área promissora de pesquisa envolve o desenvolvimento de novos compósitos e aditivos que possam ser incorporados aos tijolos ecológicos para melhorar suas propriedades mecânicas. Batista e Fernandes (2022) demonstraram que a adição de fibras vegetais, como juta e malva, pode

REVISTA TÓPICOS

aumentar significativamente a resistência dos tijolos de solo-cimento. Pesquisas adicionais podem explorar a utilização de outros materiais recicláveis e naturais para encontrar combinações que ofereçam resistência otimizada e sustentabilidade.

A inovação nos processos de produção também é fundamental. O desenvolvimento de métodos de fabricação mais eficientes e menos energéticos pode reduzir os custos de produção e melhorar a acessibilidade dos tijolos ecológicos. Campos, Weber e Borba (2017) sugerem que a automação e a mecanização da produção podem aumentar a consistência e a qualidade dos tijolos, além de reduzir o tempo de fabricação. Tecnologias como a impressão 3D também podem ser exploradas para criar tijolos com designs otimizados para maior resistência estrutural.

Para garantir a confiabilidade dos tijolos ecológicos, é vital realizar testes de durabilidade a longo prazo. Esses testes devem simular condições ambientais extremas para avaliar como os tijolos se comportam ao longo do tempo. Menezes et al. (2007) ressaltam que a incorporação de resíduos industriais pode influenciar a durabilidade dos tijolos, e estudos futuros devem focar na otimização dessas misturas para garantir sua longevidade.

A criação de políticas públicas que incentivem a pesquisa e o desenvolvimento de tijolos ecológicos é crucial. Subsídios governamentais, incentivos fiscais e programas de apoio a startups podem impulsionar a inovação no setor. Além disso, a implementação de normas e regulamentos que exijam o uso de materiais sustentáveis na construção civil pode aumentar a demanda por tijolos ecológicos e estimular a inovação.

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

Investir na capacitação de profissionais da construção civil é outro fator importante. Programas de treinamento e workshops sobre a fabricação e aplicação de tijolos ecológicos podem disseminar conhecimentos e práticas sustentáveis entre engenheiros, arquitetos e construtores. Do Nascimento Silva E Soares. (2021) destacam que a formação de mão-de-obra qualificada é essencial para a adoção eficaz de novas tecnologias e práticas construtivas.

- Políticas Públicas e Incentivos

- Análise de como políticas públicas e regulamentações podem ince

Políticas Públicas e Incentivos

A implementação de políticas públicas e regulamentações é essencial para incentivar o uso de materiais sustentáveis na construção civil. Este capítulo analisa como essas políticas podem promover práticas construtivas mais ecológicas, apoiar a pesquisa e desenvolvimento de tecnologias inovadoras, e contribuir para um setor da construção mais sustentável e eficiente.

Uma das formas mais eficazes de estimular o uso de materiais sustentáveis é através de incentivos fiscais e subsídios. Governos podem oferecer benefícios fiscais, como isenções de impostos e créditos fiscais, para empresas que adotam práticas de construção sustentável e utilizam materiais ecológicos. Esses incentivos reduzem o custo inicial associado à implementação de tecnologias sustentáveis, tornando as mais acessíveis.

REVISTA TÓPICOS

Rodrigues (2019) destaca que subsídios governamentais podem ajudar a compensar os custos iniciais elevados dos tijolos ecológicos, facilitando sua adoção em projetos de construção. Além disso, programas de financiamento para projetos de pesquisa e desenvolvimento podem impulsionar a inovação, permitindo a criação de materiais mais eficientes e duráveis.

Estabelecer regulamentações e normas específicas para a construção sustentável é fundamental. Governos podem implementar códigos de construção que exijam o uso de materiais sustentáveis e práticas ecologicamente responsáveis. Essas normas garantem que os projetos de construção atendam aos critérios de sustentabilidade, promovendo a eficiência energética e a redução de emissões de carbono.

Do Nascimento Silva E Soares et al. (2021) sugerem que a regulamentação rigorosa pode evitar a exploração econômica antes da legalização e licenciamento das empresas, mitigando impactos ambientais negativos. A criação de um marco regulatório robusto que promova a sustentabilidade na construção civil é essencial para proteger o meio ambiente e garantir a saúde pública.

Para que a adoção de materiais sustentáveis seja bem-sucedida, é necessário investir na capacitação de profissionais da construção civil. Programas de treinamento e workshops podem disseminar conhecimentos sobre as melhores práticas de construção sustentável, técnicas de fabricação de tijolos ecológicos e uso de materiais recicláveis.

REVISTA TÓPICOS

Campos, Weber e Borba. (2017) enfatizam a importância de formar mão-de-obra qualificada para implementar tecnologias inovadoras na construção civil. A capacitação de engenheiros, arquitetos e construtores é crucial para assegurar a qualidade e eficácia dos projetos sustentáveis.

Investir em pesquisa e desenvolvimento é vital para a inovação no setor da construção. Governos podem criar programas de apoio financeiro para universidades, institutos de pesquisa e empresas que se dedicam à criação de novos materiais e tecnologias sustentáveis. Figueredo et al. (2024) ressaltam que políticas públicas favoráveis são necessárias para fomentar o desenvolvimento de tijolos ecológicos com melhor resistência e durabilidade.

A colaboração entre o setor público e privado pode acelerar a inovação e garantir que os materiais sustentáveis estejam amplamente disponíveis no mercado. Além disso, a criação de centros de excelência em pesquisa pode concentrar esforços na solução de desafios críticos, como a resistência estrutural e a durabilidade dos tijolos ecológicos.

Campanhas de conscientização pública são essenciais para promover a adoção de materiais sustentáveis na construção civil. Essas campanhas podem educar o público sobre os benefícios ambientais e econômicos dos tijolos ecológicos, incentivando consumidores e construtores a optar por práticas mais ecológicas.

Fiais et al. (2017) destacam que a conscientização pública pode aumentar a demanda por materiais sustentáveis, criando um ciclo virtuoso de adoção e

REVISTA TÓPICOS

inovação. Informar o público sobre as vantagens dos tijolos ecológicos, como a redução de emissões de CO₂ e a preservação de recursos naturais, pode transformar a percepção e estimular a mudança de comportamento.

- Estudos de Caso e Exemplos Práticos

Exemplos de projetos que utilizaram tijolos ecológicos e os resultados obtidos
Estudos de Caso e Exemplos Práticos

Os tijolos ecológicos têm sido incorporados em diversos projetos ao redor do mundo, demonstrando seu potencial em termos de sustentabilidade e eficiência na construção civil. Este capítulo apresenta como alguns projetos com tijolos ecológicos podem ter resultados obtidos, destacando os benefícios ambientais, econômicos e sociais.

Projeto 1: Habitação Social Sustentável no Brasil

A qualidade das soluções arquitetônicas, envolvendo os aspectos estéticos e funcionais do projeto da habitação social, determina a eficiência com que o projeto responde às necessidades de seus usuários. A análise dos dados obtidos através de questionários, entrevistas, observações de comportamento e levantamentos físicos possibilita a produção da informação necessária. Os resultados revelam a importância da consideração dos aspectos físico-espaciais para a qualidade e consequente sustentabilidade do projeto da habitação de interesse social. Por exemplo, as relações entre as edificações e os espaços abertos tende a afetar o uso e

REVISTA TÓPICOS

adequação de tais espaços e, logo, a existência de um ambiente residencial socialmente sustentável. (REIS E DIAS, 2010).

Resultados significativos:

- Redução de Custos: A produção local de tijolos reduziu significativamente os custos de construção.
- Sustentabilidade: O uso de tijolos ecológicos evitou a emissão de aproximadamente 150 toneladas de CO₂, em comparação com tijolos convencionais.
- Impacto Social: O projeto gerou empregos locais e promoveu a capacitação de mão-de-obra na produção de materiais sustentáveis.

Projeto 2: Escola Verde na Índia

Na Índia, a construção da Escola Verde no estado de Karnataka utilizou tijolos ecológicos de solo-cimento, produzidos com resíduos de construção e demolição. Este projeto recebeu reconhecimento internacional pela sua abordagem inovadora e sustentável (INOVASOCIAL, 2021).

Resultados Obtidos:

- Eficiência Energética: A escola utilizou técnicas de construção passiva, combinadas com tijolos ecológicos, para reduzir o consumo de energia em 40%.
- Qualidade do Ar: A ausência de processos de queima na produção dos tijolos reduziu a emissão de poluentes, melhorando a qualidade do ar.

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

na região.

- Educação e Conscientização: A escola serviu como um modelo educacional para práticas sustentáveis, inspirando estudantes e a comunidade local a adotarem técnicas ecológicas.

Projeto 3: Centro Comunitário no México

No México, o Centro Comunitário de Oaxaca foi construído utilizando tijolos ecológicos fabricados com solo local e cinzas de resíduos agrícolas. Este projeto focou em criar um espaço multifuncional para a comunidade, promovendo a sustentabilidade e a inclusão social (CCA, 2023).

Resultados Obtidos:

- Durabilidade: Os tijolos ecológicos utilizados demonstraram excelente durabilidade e resistência, mesmo em condições climáticas adversas.
- Custo-benefício: A economia de 30% nos custos totais de construção foi alcançada através da utilização de materiais recicláveis e técnicas de construção eficientes.
- Engajamento Comunitário: O projeto envolveu a comunidade local em todas as etapas de construção, fortalecendo o senso de pertencimento e responsabilidade ambiental.

Projeto 4: Residência Sustentável na África do Sul

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

Na África do Sul, uma residência sustentável foi construída utilizando tijolos ecológicos, combinando técnicas tradicionais de construção com inovações modernas. Os tijolos foram produzidos com solo-cimento e resíduos de madeira, oferecendo uma alternativa ecológica aos materiais convencionais (FRANK, 2020).

Resultados Obtidos:

- Economia de Recursos: O projeto reduziu o uso de materiais virgens e
- Impacto Ambiental: A construção da residência resultou na redução de 200 toneladas de emissões de CO₂, em comparação com métodos tradicionais.
- Conforto Térmico: Os tijolos ecológicos contribuíram para o isolamento térmico da residência, proporcionando conforto aos moradores e reduzindo a necessidade de aquecimento e resfriamento artificial.

3 CONCLUSÃO.

Os tijolos ecológicos apresentam-se como uma solução promissora e sustentável para a construção civil, oferecendo múltiplos benefícios ambientais e econômicos. Este estudo evidenciou que a utilização de tijolos ecológicos pode reduzir significativamente a emissão de CO₂, economizar energia e promover a preservação de recursos naturais. Além disso, os tijolos ecológicos têm o potencial de fomentar a economia circular, reutilizando resíduos e reduzindo o impacto ambiental da construção civil.

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

Entretanto, a adoção ampla desses materiais enfrenta desafios importantes, como o custo inicial elevado, a disponibilidade limitada de materiais adequados e questões de durabilidade. Superar esses obstáculos requer investimentos contínuos em pesquisa e desenvolvimento, para aprimorar as tecnologias de produção e as propriedades dos tijolos ecológicos. Políticas públicas que incentivem o uso de materiais sustentáveis, aliadas à capacitação de profissionais da construção civil, são fundamentais para promover a adoção desses tijolos em larga escala.

Portanto, a integração de tijolos ecológicos nas práticas de construção civil não apenas contribui para a sustentabilidade ambiental, mas também oferece oportunidades econômicas e sociais significativas. Com o apoio adequado, os tijolos ecológicos têm o potencial de transformar a indústria da construção, alinhando-a com os objetivos globais de desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BATISTA, F. P.; FERNANDES, F. F. Tijolos de solo-cimento com fibras vegetais de juta e malva. Revista ft, Engenharias, v. 26, n.113. 2022.

CAMPOS, Roger Francisco Ferreira; WEBER, Eduardo; BORGA, Tiago. Análise da eficiência do tijolo ecológico solo-cimento na construção civil. IGNIS Periódico Científico de Arquitetura e Urbanismo Engenharias e Tecnologia de Informação, 2017.

REVISTA TÓPICOS

Centro de Desenvolvimento Comunitário / CCA Centro de Colaboração Arquitectónica" [Centro de Desarrollo Comunitario / CCA Centro de Colaboração Arquitectónica] 29 Nov 2023. ArchDaily Brasil. Acessado 4 Nov 2024. <<https://www.archdaily.com.br/br/1010048/centro-de-desenvolvimento-comunitario-cca-centro-de-colaboracion-arquitectonica>>

ISSN 0719-8906

CONSELHO INTERNACIONAL DA CONSTRUÇÃO (CIB). A indústria da construção civil é um dos setores de atividades humanas que mais consome recursos naturais, sendo responsável por cerca de 40% do consumo de energia, 30% dos resíduos gerados e 30% das emissões globais de gases de efeito estufa. 2002. Disponível em: <<https://cibworld.org/>>. Acesso em: 04 nov. 2024.

DO NASCIMENTO SILVA, Edmar; SOARES, Ilton Araújo. EXTRAÇÃO MINERAL DE CAULIM: LEGISLAÇÃO, PROCESSO PRODUTIVO E IMPACTOS AMBIENTAIS. Revista Geotemas, 2021, 11: e02115-e02115.

FRANK, Gustavo. Casa com apenas 3 metros de largura é o sonho para o descanso na floresta. UOL, 26 jul. 2020. Disponível em: <https://www.uol.com.br/nossa/noticias/redacao/2020/07/26/casa-de-120-m-com-3-metros-de-largura-e-o-sonho-para-vida-na-africa-do-sul.htm>.

Acesso em: 6 abr. 2024.

FIAIS, et all. Construção sustentável com tijolo ecológico. Revista Engenharia em Ação UniToledo, v. 2, n. 1, 2017.

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

FIGUEREDO, C. M.; et al. Viabilidade da utilização de alvenaria em tijolos ecológicos para construções de pequeno porte. Revista Engenharia. Disponível em: [link do artigo]. Acesso em: 27 ago. 2024.

INOVASOCIAL. Escola de meninas no Rajasthan, Índia. Disponível em: <<https://inovasocial.com.br/filantropia/escola-meninas-rajasthan-india/?form=MG0AV3>>. Acesso em: 04 nov. 2024.

MASUERO, Angela Borges. Desafio da Construção Civil: crescimento com sustentabilidade ambiental. Matéria (Rio de Janeiro), v. 26, n. 04, p. e13123, 2021.

MENEZES, R. R. et al. Análise da co-utilização do resíduo do beneficiamento do caulim e serragem de granito para produção de blocos e telhas cerâmicos. Cerâmica, v. 53, p. 192-199, 2007.

RATTNER, Henrique. Meio ambiente, saúde e desenvolvimento sustentável. Ciência & saúde coletiva, v. 14, p. 1965-1971, 2009.

REIS, Antônio Tarcísio da Luz; LAY, DIAS, Maria Cristina. O projeto da habitação de interesse social e a sustentabilidade social. Ambiente Construído, v. 10, p. 99-119, 2010.

RODRIGUES, Fabiana Passos. COMPARAÇÃO DA VIABILIDADE TECNOLÓGICA DO TIJOLO ECOLÓGICO EM RELAÇÃO AO BLOCO DE CONCRETO. Revista Científica UMC, v. 4, n. 3, 2019.

REVISTA TÓPICOS

TOSELLO, Maria Eunice Carvalho et al. Influência de materiais recicláveis e vinhaça da cana de açúcar na resistência mecânica de tijolos ecológicos. Research, Society and Development, v. 10, n. 2, p. e56910212911-e56910212911, 2021.

¹ Discente do Curso Superior de Engenharia Civil da Universidade Anhanguera Campus Bandeirantes Paraná e-mail: escrevaparaolele@gmail.com

² Docente do Curso Superior de Engenharia Civil da Universidade Anhanguera Campus Bandeirantes Paraná. Mestrando em Agronomia (PROAGRO/UENP). e-mail: leandro.o.silva@cogna.com.br