

**CENTRO PAULA SOUZA
ETEC ITAQUERA II
Técnico em Edificações**

**Luis Carlos Silva Dos Santos Filho
Mayara Cruz Santana
Rodrigo Gonçalves Dos Santos**

**TIJOLOS ECOLÓGICOS A PARTIR DE RESÍDUOS DA
CONSTRUÇÃO CIVIL: Uma solução sustentável para a Construção**

**São Paulo
2024**

Luis Carlos Silva Dos Santos Filho

Mayara Cruz Santana

Rodrigo Gonçalves Dos Santos

**TIJOLOS ECOLÓGICOS A PARTIR DE RESÍDUOS DA
CONSTRUÇÃO CIVIL: Uma solução sustentável para a Construção**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado ao curso Técnico em Edificações da Etec Itaquera II, orientado pela Profa. Aparecida Massako Tomioka, como requisito parcial para obtenção de título de Técnico em Edificações.

São Paulo

2024

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela dádiva da vida e pelo fôlego diário que sustentaram minha jornada. Aos meus familiares, pelo apoio incondicional, e aos tutores, pela orientação e dedicação que tornaram este trabalho possível. Minha gratidão a todos que contribuíram ao longo do caminho.

Luis Carlos Silva Dos Santos Filho

Primeiramente, agradeço a Deus por me guiar e sustentar em todos os momentos desta jornada. Sem Sua força e sabedoria, não teria chegado até aqui.

Agradeço à minha mãe pela dedicação e pelo amor ao cuidar das minhas filhas, além do apoio incondicional que sempre me ofereceu. Aos amigos e professores, sou grata pela inspiração e pelo encorajamento ao longo deste percurso.

Minha gratidão se estende a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste sonho.

Mayara Cruz Santana

Agradeço primeiramente a Deus, pela vida e por guiar meus passos, sempre me mostrando uma saída em meio às dificuldades. A meus pais, pelo constante apoio e incentivo durante todo o percurso desta jornada. Aos docentes, pela dedicação e orientação que tornaram este trabalho possível. Um muito obrigado a todos, de forma unânime, que contribuíram direta ou indiretamente ao longo deste caminho, seja com palavras de incentivo, apoio emocional ou conhecimentos compartilhados.

Rodrigo Gonçalves Dos Santos

EPÍGRAFE

“Confia no Senhor de todo o teu coração, e não te estribes no teu próprio entendimento”.

Provérbios 3:5

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo discutir a produção de tijolos ecológicos, com foco no uso de resíduos da construção civil (RCC), como uma alternativa sustentável para a construção civil. A indústria da construção civil, embora essencial para o desenvolvimento urbano, gera grandes impactos ambientais, como o consumo de recursos naturais e a produção de resíduos. Os tijolos ecológicos, feitos com uma mistura de solo, água e cimento, surgem como uma solução para reduzir esses impactos, pois não requerem processos de queima e, assim, diminuem a emissão de gases poluentes e o consumo de energia. Além disso, esses tijolos promovem a economia circular ao reutilizar RCC, minimizando o desperdício e favorecendo a sustentabilidade. O estudo também analisa os benefícios, como a redução de resíduos e a eficiência energética, e os desafios, como a aceitação do mercado e a necessidade de mão de obra especializada. A adoção de tijolos ecológicos representa uma prática inovadora e eficiente, contribuindo para construções mais sustentáveis e alinhadas com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Palavras-chave: tijolos ecológicos, resíduos da construção civil (RCC), sustentabilidade.

ABSTRACT

This paper aims to discuss the production of ecological bricks, focusing on the use of construction and demolition waste (CDW) as a sustainable alternative for the construction industry. The construction industry, while essential for urban development, generates significant environmental impacts, such as the consumption of natural resources and the production of waste. Ecological bricks, made from a mixture of soil, water, and cement, emerge as a solution to reduce these impacts, as they do not require burning processes, thereby reducing the emission of pollutants and energy consumption. Additionally, these bricks promote the circular economy by reusing CDW, minimizing waste, and supporting sustainability. The study also analyzes the benefits, such as waste reduction and energy efficiency, and the challenges, such as market acceptance and the need for specialized labor. The adoption of ecological bricks represents an innovative and effective practice, contributing to more sustainable buildings aligned with the Sustainable Development Goals (SDGs).

Keywords: ecological bricks, construction and demolition waste (CDW), sustainability.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 OBJETIVO.....	9
2.1 Objetivo Geral.....	9
2.2 Objetivos Específicos.....	9
3 JUSTIFICATIVA.....	10
4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	11
4.1 Sustentabilidade na Construção Civil.....	11
4.2 Princípios da Sustentabilidade.....	12
4.3 Tijolos Ecológicos.....	13
5 RESÍDUOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	17
5. 1 Fluxograma do Processo de Produção e Reaproveitamento de Resíduos da Construção Civil.....	18
6 METOLOGIA.....	19
6.1 Preparo dos Resíduos.....	20
6.2 Mistura.....	21
6.3 Moldagem dos Tijolos.....	22
6.4 Produto Final.....	23
7 CONCLUSÃO.....	24
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25

1 INTRODUÇÃO

A construção civil desempenha um papel crucial na sociedade e na economia, sendo responsável por garantir a qualidade de vida das pessoas e pela infraestrutura que sustenta o desenvolvimento urbano. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021), esse setor representa cerca de 9,7% do Produto Interno Bruto (PIB) no Brasil. No entanto, essa importância vem acompanhada de grandes desafios, especialmente no que diz respeito à geração de resíduos sólidos e à exploração de recursos naturais, causando um impacto ambiental significativo.

Conforme o Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (CBCS), a construção civil consome até 75% dos recursos naturais extraídos no país. Esses números são alarmantes e destacam a necessidade urgente de adotarmos práticas que reduzam esses impactos negativos. A conscientização ambiental, cresce a cada dia, impulsionando a indústria a buscar alternativas que estejam em harmonia com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Uma dessas alternativas sustentáveis é o uso de tijolos ecológicos, como os tijolos de solo-cimento e os feitos a partir de resíduos da construção civil (RCC). Esses materiais representam uma inovação no setor, oferecendo soluções que não apenas reduzem a quantidade de resíduos gerados, mas também diminuem o consumo de energia durante a produção.

Os tijolos ecológicos são produzidos com uma mistura simples de solo, água e cimento. Essa técnica é vantajosa porque, ao contrário dos tijolos convencionais, não requer processos de queima, o que resulta em uma menor emissão de gases poluentes. Segundo Silva (2016), essa abordagem sustentável não só preserva os recursos naturais, mas também promove uma construção mais eficiente e consciente.

Portanto, a adoção de tijolos ecológicos é uma prática que pode transformar a maneira como construímos, contribuindo para um futuro mais sustentável. A construção civil tem a oportunidade de se reinventar, alinhando seu desenvolvimento com a preservação ambiental e a responsabilidade social, garantindo assim um legado impactante para as próximas gerações.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O objetivo principal deste estudo é discutir a produção de tijolos ecológicos, com ênfase no uso de resíduos da construção civil (RCC). Pretendemos destacar como essa prática representa uma alternativa eficaz para a preservação do meio ambiente e a importância da reciclagem desses resíduos, contribuindo para construções mais sustentáveis.

2.2 Objetivos Específicos

- **Identificar os impactos positivos e negativos** que o uso de tijolos ecológicos traz para o meio ambiente, considerando tanto os benefícios em termos de redução de resíduos quanto os possíveis desafios associados à sua produção e aplicação.
- **Propor soluções** para viabilizar mais construções sustentáveis, promovendo o uso de tijolos ecológicos como uma alternativa eficaz e acessível no setor da construção civil.
- **Analisar as dificuldades** que podem surgir na implementação do uso de tijolos ecológicos, abordando questões como a aceitação do mercado, a resistência por parte dos profissionais da área e as limitações técnicas.
- **Realizar uma revisão da literatura** sobre o uso de solo-cimento ou tijolos ecológicos e a utilização de RCC na construção civil, visando consolidar o conhecimento existente e identificar lacunas que possam ser exploradas em futuras pesquisas.

3 JUSTIFICATIVA

Com o avanço tecnológico na construção civil, a busca por práticas sustentáveis e a necessidade de reduzir o desperdício de resíduos estão impulsionando o uso de tijolos ecológicos. Esses tijolos, feitos de materiais reciclados e com menor impacto ambiental, são uma alternativa eficiente aos tijolos tradicionais. Eles não contribuem apenas à redução da poluição e do desperdício de recursos, mas também proporcionam benefícios, como maior isolamento térmico, menor consumo de energia para o aquecimento e resfriamento. Testes de resistência, durabilidade e eficiência são muito importantes para ratificar as suas vantagens e promover sua adoção generalizada. Assim, os tijolos ecológicos representam um grande salto para construções sustentáveis mais inovadoras.

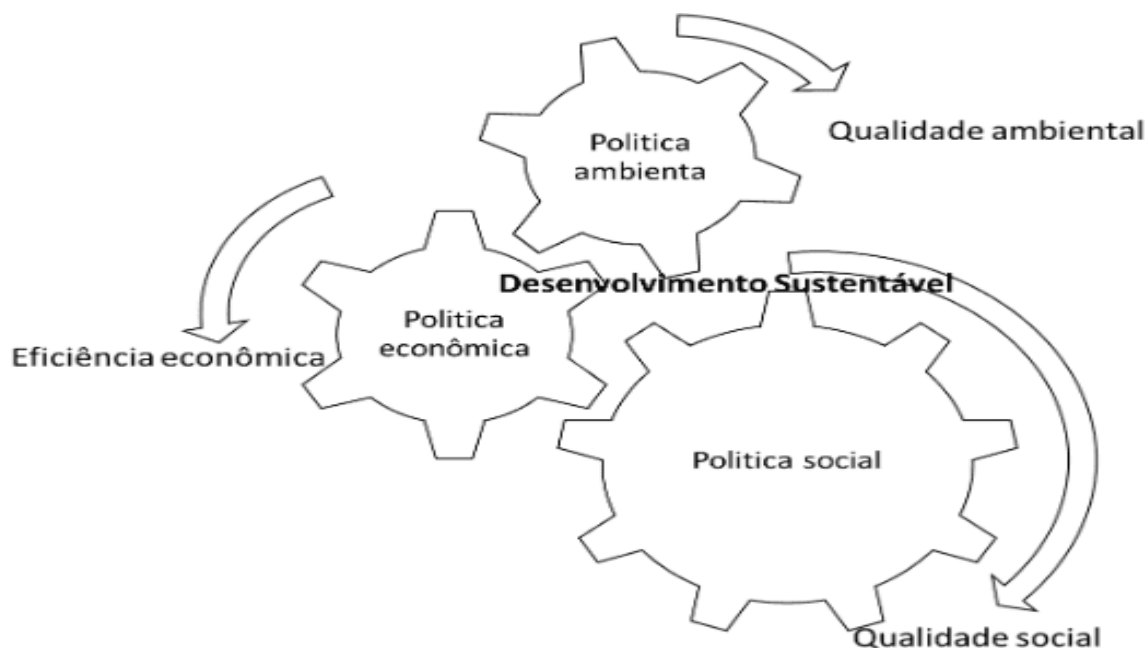
4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1 Sustentabilidade na Construção Civil

A construção civil é um dos setores que mais impactam o meio ambiente. A sustentabilidade surge como uma alternativa fundamental para conciliar o desenvolvimento com a preservação dos recursos naturais.

A sustentabilidade na construção civil abrange não apenas o combate ao desperdício de materiais, mas também ações que visam reduzir custos e insumos, reaproveitar materiais e promover o uso inteligente dos recursos naturais nas obras de engenharia. Além disso, tem como objetivo impulsionar o desenvolvimento econômico, regional e social (ROQUE e PIERRI, 2018, p. 3 e 4).

Portanto a busca por alternativas que não afetem tanto o meio ambiente se torna crescente. Segundo Couto, Couto e Teixeira (2006) o uso de materiais reciclados irá encorajar indústrias e governos a investigar novas tecnologias para reciclar, e para criar uma rede de suporte mais larga para futura reciclagem e reutilização, os autores mencionam que o uso de materiais reciclados é uma solução viável para construções sustentáveis. Consequentemente, desenvolver uma prática sustentável demanda atenção. As três medidas precisam operar juntas para que seja caracterizada como uma prática sustentável (Barboza et al., 2019).



Fonte: (Barboza et al., 2019).

Uma das práticas mais promissoras nesse sentido é a reciclagem dos materiais da construção civil, que contribui significativamente para a redução dos impactos ambientais causados pelo setor. Os resíduos são classificados de acordo com a Resolução 307/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), podendo ser de classe A, B, C ou D. Apesar de ser um setor essencial para a economia, a construção civil também se destaca pela elevada produção de resíduos. De acordo com Sienge (2022), 50% dos resíduos gerados no Brasil são provenientes da construção civil.

Dessa forma, a prática da reciclagem de materiais e a adoção de técnicas construtivas que reduzam a extração de recursos naturais, o consumo de energia e água, além de diminuir a emissão de gases do efeito estufa, surgem como soluções essenciais. Segundo Corrêa (2009), "a adoção da sustentabilidade na construção civil é um caminho sem volta", pois diversos agentes alertam, estimulam e pressionam o setor a incorporar essas práticas em suas atividades. Nesse contexto, o uso de tijolos ecológicos feitos com resíduos da construção civil destaca-se como uma solução promissora para reduzir os impactos ambientais gerados pelas edificações.

4.2 Princípios da Sustentabilidade

Se faz necessário ter atenção à alguns princípios para conceituar uma construção sustentável. Segundo (Kibert, 1994 apud Marinho e Farias, 2020) esses são alguns princípios:

- Minimizar o consumo de recursos;
- Maximizar a reutilização dos recursos;
- Utilizar recursos renováveis e recicláveis;
- Proteger o ambiente natural;
- Criar um ambiente saudável e não tóxico;
- Fomentar a qualidade ao criar o ambiente construído;



Fonte: Aiko/blog 2023

4. 3 Tijolo Ecológico

Os tijolos ecológicos são blocos fabricados sem o processo de queima, utilizando uma mistura de solo, cimento e água. Essa solução surge como uma resposta à crescente demanda por alternativas mais sustentáveis na construção civil, destacando-se por sua proposta de reduzir impactos ambientais e otimizar recursos naturais. Segundo Pereira e Pezzuto (2010), o interesse pelo tijolo ecológico começou em 1936, com a normatização do seu uso pela Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP). Inicialmente, esses blocos foram utilizados em obras de bases e

sub-bases de pavimentos rodoviários, uma aplicação técnica que demonstrava o potencial funcional do material.

Com o tempo, a crescente demanda por soluções sustentáveis na construção gerou a necessidade de regulamentações específicas para garantir a segurança e a eficiência do uso desse material em obras. Dentre as normas técnicas que regulamentam o tijolo ecológico, destacam-se a NBR 8491 — Blocos Vazados de Solo-Cimento, e a NBR 12253 — Solo-Cimento: Determinação da Resistência à Tração. Tais normas fornecem orientações detalhadas sobre os procedimentos de fabricação e as propriedades necessárias, garantindo a confiabilidade do produto em diferentes aplicações construtivas.

A produção do tijolo ecológico requer apenas três elementos básicos: solo, água potável e cimento. Contudo, a escolha do solo desempenha um papel crucial, pois ele precisa estar livre de contaminações e ser adequado para garantir a qualidade final do tijolo. Segundo Silva (2016), o tijolo ecológico contribui para uma construção mais sustentável, pois elimina a necessidade de queima, reduzindo o consumo de energia e as emissões de gases poluentes.

A ABNT NBR 10833/2012 estabelece requisitos fundamentais para o processo de produção, abrangendo desde a seleção criteriosa dos materiais até a etapa de moldagem e cura. O solo deve ser isento de materiais orgânicos, o cimento deve estar em dosagem adequada e a água utilizada deve ser isenta de impurezas. Após a mistura homogênea, os tijolos são moldados por prensagem sob pressão e passam por um processo de cura que dura, no mínimo, sete dias. Durante esse período, o material é submetido a ensaios de compressão para garantir uma resistência mínima de 2,0 MPa, atendendo às exigências de qualidade e durabilidade para aplicação em obras.

De acordo com a ABNT NBR 8491:2012, que regulamenta os requisitos para tijolos de solo-cimento (inclusive os tijolos ecológicos), a resistência mínima à compressão é de 2,0 MPa (megapascal). Essa resistência é medida após a cura do tijolo, que geralmente ocorre após 7 dias, desde que seja mantida uma umidade adequada para o processo. A norma também determina que a absorção de água do

tijolo não deve ultrapassar 20% do peso seco, garantindo assim sua durabilidade e desempenho estrutural.

Esse processo produtivo simples e eficiente resulta em um material que minimiza impactos ambientais e se alinha às práticas modernas de construção sustentável. Além disso, oferece uma solução viável, econômica e ecológica, destacando-se como alternativa em projetos diversos, como obras residenciais, muros e edificações institucionais ou comerciais.

O tijolo ecológico é amplamente utilizado na construção civil devido à sua viabilidade econômica e às suas características sustentáveis. Sua aplicação é mais comum em paredes de alvenaria e de vedação. De acordo com Weber, Campos e Borga (2017), deve-se limitar em 4 ou 5 metros o comprimento das paredes a serem construídas com o tijolo de solo-cimento, com o objetivo de minimizar a retração dos tijolos, que pode favorecer o surgimento de patologias. Assim, o sucesso na utilização do tijolo ecológico depende de um planejamento cuidadoso e da observância às recomendações técnicas.

O uso desse material é especialmente atrativo em obras de interesse social, devido ao baixo custo de produção e à facilidade de fabricação. Além disso, o tijolo ecológico pode ser utilizado com fins decorativos, ampliando suas possibilidades de aplicação.

Vantagens

Em um setor cada vez mais voltado para a escolha de materiais eficientes, sustentáveis e econômicos, o tijolo ecológico se destaca como uma solução inovadora e acessível. Segundo Carvalho e Soares (2024), suas principais vantagens incluem:

- Menor impacto ambiental e redução na produção de entulho;
- Diminuição de resíduos no canteiro de obras;
- Biodegradabilidade e bom acabamento estético;
- Melhor organização no canteiro de obras.

Desvantagens

No entanto, como apontam Carvalho e Soares (2024), o tijolo ecológico também apresenta algumas desvantagens, entre elas:

- A necessidade de mão de obra especializada para sua aplicação;
- A baixa disponibilidade de fornecedores, o que pode dificultar a adoção ampla desse material em certos mercados;
- A desconfiança por parte dos usuários, muitas vezes causada pela falta de conhecimento sobre suas propriedades e durabilidade em relação aos tijolos tradicionais.

Ao observar as vantagens e desafios do tijolo ecológico, fica evidente sua relevância como material sustentável e economicamente viável na construção civil. A proposta deste estudo busca ir além, utilizando resíduos da construção civil como parte da composição, explorando novas possibilidades de redução de custos e impactos ambientais. Assim, o tijolo ecológico continua a se firmar como uma solução prática, sustentável e promissora para os desafios atuais da construção.



Fonte: Eco Máquinas 2023

5 RESÍDUOS CONSTRUÇÃO CIVIL

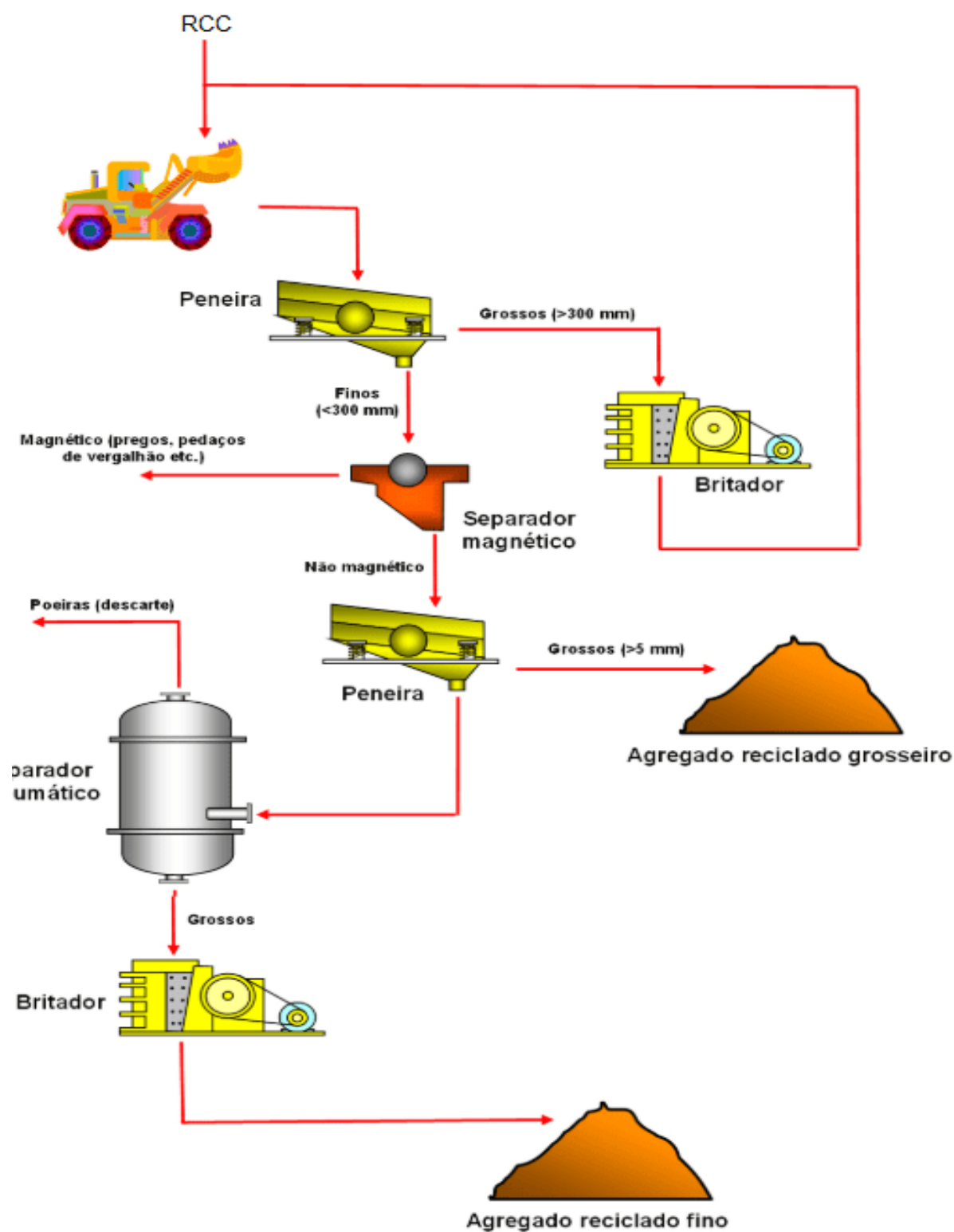
Os resíduos da construção civil (RCC), frequentemente considerados um grande desafio ambiental, podem ser reaproveitados de maneira inteligente, transformando-os em recursos valiosos. Conforme (Salomão et al., 2019), utilizar os RCC como matéria-prima contribui para a sustentabilidade, deixando de ser um problema e se tornando uma solução para o meio ambiente.

Para que os resíduos de construção civil possam ser reaproveitados, é necessário passar por um processo adequado de preparação. Segundo (COELHO et al., 2018, apud SALOMÃO; MALAGUTE; LORENTZ; PAULA, 2019) destacam que a etapa inicial desse processo é a triagem. Após a triagem, os materiais que podem ser reutilizados são encaminhados para a trituração. Em seguida, passa-se pela etapa de peneiração, onde os agregados devem atingir a espessura especificada pela norma ABNT NBR 8491/2005, que estabelece que a granulometria do agregado reciclado deve variar entre 4,8 mm e 0,15 mm, com a possibilidade de incluir agregados mais finos, dependendo das necessidades do produto final, como no caso do tijolo de concreto. Por fim, o material passa por um processo de filtragem para separar os agregados pequenos dos pedaços maiores.

A norma ABNT NBR 8491/2005 ressalta que, após a conclusão desses processos, os agregados reciclados podem ser utilizados na fabricação de tijolos de concreto, desde que atendam aos parâmetros exigidos. Esse controle rigoroso durante a produção é essencial para garantir a qualidade e segurança do material final.

Por sua vez, ao utilizar RCC para diminuir impactos e colocar em prática a economia circular, que propõe um modelo de consumo e produção distinto, os materiais continuarão sendo reutilizados de forma eficiente, reduzindo o desperdício e o impacto ambiental. A economia circular substitui o modelo linear, promovendo a redução, reutilização, reciclagem e valorização de materiais, incorporando resíduos na produção de novos produtos (Marafão e Coradi, 2019).

5.1 Fluxograma do Processo de Produção e Reaproveitamento de Resíduos da Construção Civil



Fonte: (Salomão et al., 2019)

6 METODOLOGIA

A metodologia aplicada neste trabalho teve como foco a produção de tijolos ecológicos utilizando resíduos de construção civil (RCC) de categoria A, conforme definido pela Resolução nº 307/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Esses resíduos incluem materiais recicláveis, como restos de cerâmica e tijolos cerâmicos, que foram processados para garantir sua reutilização de forma eficaz e sustentável. Além disso, foram utilizados cimento Portland CP III-32 e água, compondo os materiais principais para a confecção dos tijolos ecológicos.

O processo seguiu as etapas descritas abaixo, com destaque para a proporção adotada, traço 7:1 (RCC:cimento), conhecido como enriquecimento, conforme recomendado pelo fabricante Verde Equipamentos. Essa escolha foi feita com base em sua viabilidade técnica para blocos não estruturais, aliando resistência, economia e sustentabilidade.

A especificação detalhada dos materiais e suas proporções está apresentada na tabela abaixo, que descreve com precisão os componentes utilizados na composição dos tijolos ecológicos.

ITENS UTILIZADOS	
MATERIAIS	QUANTIDADE
RCC (A)	2,6 L
CIMENTO CPIII 32	0,37 L
ÁGUA	0,5 L

Fonte: Os autores

6.1 Preparo dos resíduos

Em um recipiente, os resíduos cerâmicos (restos de cerâmica e tijolos cerâmicos) foram adicionados e preparados para o processo de mistura. Em seguida, foram incorporados o cimento CP III 32 e a água, nas proporções corretas, conforme especificado na tabela anterior. Esse procedimento garante a homogeneidade da mistura e a qualidade do produto final.



Fonte: Os autores

6.2 Mistura

A mistura foi realizada até alcançar uma consistência homogênea e adequada para o processo de moldagem, garantindo a uniformidade do material e a qualidade necessária para a fabricação dos tijolos ecológicos.



Fonte: Os autores

6.3 Moldagem dos Tijolos

Em seguida, a mistura foi colocada em moldes específicos, projetados para a fabricação dos tijolos ecológicos. Esse processo assegura a uniformidade no formato e nas dimensões, atendendo aos padrões necessários para sua aplicação na construção civil.



Fonte: Os autores

6.4 Produto Final

Após o processo de moldagem e o tempo adequado de cura inicial, os tijolos foram desmoldados, apresentando excelente conformidade, coesão e acabamento. Esses resultados reforçam o potencial dos tijolos ecológicos como uma alternativa viável e sustentável para a construção civil.



Fonte: Os autores

7 CONCLUSÃO

Após o desenvolvimento deste trabalho, foi possível compreender que o tijolo ecológico apresenta um grande potencial como uma solução sustentável para a construção civil. Sua produção a partir de resíduos da construção civil de categoria A, como restos de cerâmica e tijolos cerâmicos, demonstra que é possível alinhar práticas construtivas à preservação ambiental, reduzindo o descarte inadequado de materiais e contribuindo para a economia circular.

Entretanto, é importante destacar que, para assegurar o uso seguro e eficaz desse material na construção, é necessário atender às normas técnicas e requisitos específicos. Ensaios laboratoriais, como os de compressão e absorção, são fundamentais para avaliar suas propriedades mecânicas e sua viabilidade prática. A ausência de testes no presente trabalho limita as conclusões sobre o desempenho do tijolo ecológico em condições reais, mas não invalida o potencial identificado ao longo da pesquisa.

Por fim, este estudo reforça a importância de práticas inovadoras e sustentáveis na construção civil, destacando que o tijolo ecológico pode ser uma alternativa viável, desde que produzido e avaliado de acordo com parâmetros técnicos adequados. Além disso, ele representa um avanço significativo na busca por um setor mais consciente e responsável em relação ao meio ambiente.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMADOR SALOMÃO, Pedro Emílio; MALAGUTE, Larissa Schultz; LORENTZ, Larissa Petrini Alves; DE PAULA, Larissa Tatiane Gonçalves. Reutilização dos resíduos gerados pela construção civil: uma breve revisão. 2019. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/5606/560662201026/html/>. Acesso em: 28 nov. 2024.

AIKO DIGITAL. Gestão de resíduos na construção civil: saiba como eliminar desperdícios e controlar custos. 2023. Disponível em: <https://aiko.digital/gestao-de-residuos/>. Acesso em: 28 nov. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Disponível em: <https://www.abnt.org.br>. Acesso em: 9 set. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND (ABCP). Disponível em: <https://www.abcp.org.br>. Acesso em: 09 set. 2024.

BARBOZA, Douglas Vieira; SILVA, Fábio Aquino da; MOTTA, Wladimir Henriques; MEIRIÑO, Marcelo Jasmim; FARIA, Alexandre do Valle. Application of Circular Economy in Civil. *Research, Society and Development*, v. 8, n. 8, p. e1102, 2019. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/1102>. Acesso em: 29 nov. 2024.

CAMPOS, Roger Francisco Ferreira; WEBER, Eduardo; BORGA, Tiago. Análise da eficiência do tijolo ecológico solo-cimento na construção civil. 2017 Disponível em: <https://periodicos.uniarp.edu.br/index.php/ignis/article/view/1178>. Acesso em: 9 nov. 2024.

CONSELHO BRASILEIRO DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL (CBCS). Disponível em: <http://www.cbcs.org.br/>. Acesso em: 09 set. 2024.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Disponível em: <https://www.mma.gov.br/>. Acesso em: 09 out. 2024.

CORRÊA, Lásaro Roberto. Sustentabilidade na Construção Civil. 2009. Disponível em: https://www.academia.edu/download/54235791/Sustentabilidade_na_Construcao_CivilL.pdf. Acesso em: 29 set. 2024.

COUTO, Armanda Bastos; COUTO, J. Pedro; TEIXEIRA, José M. Cardoso. Desconstrução: uma ferramenta para a sustentabilidade da construção. 2006. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/6792>. Acesso em: 09 set. 2024.

ECO MAQUINAS. Como construir uma casa com tijolo ecológico em 2023?. 2023. Disponível em: <https://ecomaquinas.com.br/como-construir-uma-casa-com-tijolo-ecologico-em-2023/>. Acesso em: 28 nov. 2024.

GUEDES SOARES, Breno; CARVALHO, Laísa Cristina. Sustentabilidade na construção civil: vantagens e desvantagens do uso do tijolo ecológico. 2024. Disponível em: <http://repositorio.unis.edu.br/handle/prefix/2688>. Acesso em: 20 out. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 09 set. 2024.

MARAFÃO, Inaiê; CORADI, Cleber. A economia circular na indústria da construção civil. Publicado em: 2021. Disponível em: <https://periodicos.unoesc.edu.br/siau/article/view/28079/16382>. Acesso em: 29 nov. 2024.

MENEZES DE FARIAS, Lucas; MARINHO, Jefferson Luiz Alves. Construção sustentável no espaço urbano: desafios e soluções. 2020. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/5606/560662201026/html/>. Acesso em: 19 out. 2024.

PIERRI, Alexandre Coan; ROQUE, Rodrigo Alexander Lombardi. Intelligent use of natural resources and sustainability in civil construction. 2018. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/703>. Acesso em: 09 set. 2024.

PEREIRA, Dayane Baloni; PEZZUTO, Claudia Cotrim. Estudo do solo-cimento para a fabricação de tijolos ecológicos. 2010. Disponível em: <https://mac.arq.br/wp-content/uploads/2016/03/tijolo-solo-cimento.pdf>. Acesso em: 09 out. 2024.

SILVA, Raquel Pereira da. Tijolo Ecológico e seus benefícios para o meio ambiente em uma construção sustentável. 2016. Disponível em: https://r.search.yahoo.com/_ylt=AwrNPD2HxUtneqIAWnHz6Qt.;_ylu=Y29sbwNiZjEEcG9zAzIEdnRpZAMEc2VjA3Ny/RV=2/RE=1734228615/RO=10/RU=https%3a%2f%2f

[fperiodicos.uniuv.edu.br/fenaproc/article/view/573/453/RK=2/RS=jhinQhFxRyQrpJXvCcAVvUHonV4-](https://periodicos.uniuv.edu.br/fenaproc/article/view/573/453/RK=2/RS=jhinQhFxRyQrpJXvCcAVvUHonV4-). Acesso em: 09 set. 2024.

VERDE EQUIPAMENTOS. Disponível em: <https://www.verdeequipamentos.com.br/>. Acesso em: 09 set. 2024.