



## POTENCIAL DE APLICAÇÃO DE SOLO LOCAL NA PRODUÇÃO DE TIJOLOS DE SOLO-CIMENTO: RESULTADOS PRELIMINARES

Prof. Dr. Marcel Andrei de Goes<sup>1</sup>  
João Matheus dos Santos Zilnyk<sup>2</sup>  
Rafael Bueno Valdevino<sup>3</sup>  
Ramon Gustavo de Oliveira Vieira<sup>4</sup>

**Resumo:** Este trabalho apresenta os primeiros resultados de um estudo sobre a produção de tijolos ecológicos de solo-cimento, visando avaliar a viabilidade técnica do uso de solos locais na fabricação desse material sustentável. O solo utilizado foi coletado em uma obra de reforma na Avenida Horácio Klabin, localizada no município de Telêmaco Borba – PR. O objetivo inicial foi realizar a caracterização granulométrica da amostra, determinando sua distribuição de partículas e o módulo de finura, parâmetros fundamentais para verificar a adequação do solo às composições cimentícias. O ensaio de granulometria foi conduzido em agitador de peneiras, utilizando malhas de diferentes aberturas, possibilitando a segregação e quantificação das frações do solo. A partir desses dados, obteve-se a curva granulométrica e o valor do módulo de finura, que serve como indicador da predominância das partículas e da necessidade de possíveis correções granulométricas para o uso em tijolos de solo-cimento. Embora até o momento apenas o ensaio de granulometria tenha sido realizado, espera-se que no decorrer dos próximos seis meses o estudo seja complementado com ensaios de resistência à compressão, absorção de água, massa específica e limites de consistência, de modo a possibilitar uma avaliação mais abrangente das propriedades físicas e mecânicas do material. Os resultados preliminares já indicam o potencial de aplicação do solo coletado, reforçando a relevância do uso de matérias-primas locais como alternativa sustentável para a construção civil.

**Palavras-chave:** Construção sustentável; Solo-cimento; Tijolos ecológicos; Granulometria; Módulo de finura.

---

<sup>1</sup> Professor do curso de Engenharia Civil, pela UNIFATEB, campus Telêmaco Borba – e-mail: <marcel.goes@unifateb.edu.br>.

<sup>2</sup> Gradando do curso de Engenharia Civil da UNIFATEB, campus Telêmaco Borba – e-mail: <joao.matheus.9090@hotmail.com r>.

<sup>3</sup> Gradando do curso de Engenharia Civil da UNIFATEB, campus Telêmaco Borba – e-mail: <rafael1911.bueno@hotmail.com >.

<sup>4</sup> Gradando do curso de Engenharia Civil da UNIFATEB, campus Telêmaco Borba – e-mail: <ramonvieirag55@gmail.com>.



**Abstract:** This paper presents the preliminary results of a study on the production of ecological soil-cement bricks, aiming to assess the technical feasibility of using local soils in the manufacture of this sustainable material. The soil sample was collected from a construction site on Horácio Klabin Avenue, in the municipality of Telêmaco Borba, Paraná, Brazil. The initial objective was to perform a granulometric characterization of the sample, determining its particle size distribution and fineness modulus, which are essential parameters to verify the suitability of the soil for cementitious compositions. The granulometric test was carried out using a mechanical sieve shaker with meshes of different openings, allowing the segregation and quantification of soil fractions. Based on these data, the particle size distribution curve and the fineness modulus were obtained, serving as indicators of particle predominance and the potential need for granulometric correction in soil-cement brick production. Although only the granulometric analysis has been completed so far, the study is expected to be complemented within the next six months with compressive strength, water absorption, specific mass, and consistency limit tests, thus enabling a broader evaluation of the physical and mechanical properties of the material. The preliminary results already suggest the potential application of the collected soil, reinforcing the relevance of using local raw materials as a sustainable alternative for civil construction.

**Keywords:** Sustainable construction; Soil-cement; Ecological bricks; Granulometry; Fineness modulus.

## 1. INTRODUÇÃO

A construção civil é um dos setores que mais consome recursos naturais e gera impactos ambientais, especialmente pela extração de matérias-primas e pela emissão de gases poluentes em processos industriais. Esse cenário tem impulsionado a busca por alternativas mais sustentáveis, capazes de reduzir danos ao meio ambiente e, ao mesmo tempo, oferecer soluções viáveis e eficientes para a sociedade.

Entre essas alternativas, destacam-se os tijolos ecológicos de solo-cimento, que apresentam vantagens tanto técnicas quanto ambientais. Sua produção não requer queima em fornos, reduzindo significativamente a emissão de gases de efeito estufa, além de possibilitar o aproveitamento de resíduos e matérias-primas locais, o que diminui custos e impactos ambientais (LEÃO *et al.*, 2022).

Além do caráter sustentável, os tijolos ecológicos apresentam benefícios construtivos, como bom desempenho em resistência e durabilidade, além de proporcionarem conforto térmico e acústico. Estudos mostram que, quando aplicados em alvenarias de vedação ou até mesmo estruturais, eles podem oferecer vantagens



# EPIC 2025

XII ENCONTRO DE PESQUISA, XVI ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E  
II ENCONTRO DE ENSINO E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



econômicas, uma vez que simplificam etapas construtivas e reduzem o uso de argamassa e revestimentos (CAMPOS *et al.*, 2017).

Conhecer o tipo do solo e suas propriedades é essencial na fabricação de tijolos ecológicos, pois, conforme a sua caracterização, devem ser feitas as devidas correções prévias para que este solo possa compor adequadamente o traço do tijolo. Dito isso, é muito difícil coletar um solo que não necessite do mínimo de correção, visto que na natureza é possível encontrar diversos intemperismos que contribuem para a formação de cada terreno (CAMPOS *et al.*, 2017).

O presente artigo trata do estudo e desenvolvimento de tijolos ecológicos em laboratório acadêmico, analisando a viabilidade do seu uso na construção civil, para aplicação não estrutural em paredes de vedação. Para esse estudo, utilizar-se-á como referência as normas regulamentadoras da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT NBR), especialmente as relacionadas à fabricação, ensaio e controle de qualidade de tijolos solo-cimento (ABNT NBR 8492, 2008).

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A produção de tijolos ecológicos de solo-cimento tem ganhado destaque na literatura científica como uma alternativa sustentável aos métodos convencionais de alvenaria, em virtude do menor impacto ambiental e da utilização de recursos locais (OLIVEIRA *et al.*, 2020). Diferentemente dos tijolos cerâmicos, que exigem processos de queima em altas temperaturas, os tijolos solo-cimento são moldados e curados em condições ambiente, resultando em menor consumo energético e emissão de gases poluentes (SANTOS *et al.*, 2019).

Entre os fatores que influenciam o desempenho dos tijolos de solo-cimento, destacam-se a composição granulométrica do solo, o módulo de finura, a proporção de cimento e as condições de cura. O módulo de finura, em especial, é amplamente utilizado para classificar a granulometria de solos e areias, indicando a adequação do material para o uso em misturas cimentícias.

Segundo a PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS (2015), valores entre 2,20 e 2,90 são considerados ideais para a produção de composições



de solo-cimento. Nesse sentido, o solo analisado em Telêmaco Borba apresentou módulo de finura de 2,80, caracterizando-se como um material de granulometria média e, portanto, compatível com a faixa recomendada.

MENEZES *et al.* (2017) ressaltam que a granulometria exerce influência direta sobre a densidade e a resistência dos blocos, uma vez que uma distribuição equilibrada de partículas reduz a porosidade e aumenta a estabilidade estrutural. Assim, a análise granulométrica e a construção da curva de distribuição são indispensáveis para a correta classificação do solo e para assegurar que ele atenda às diretrizes da ABNT NBR 7181:2016.

Um estudo realizado por SILVA e SOUZA (2022), que avaliou a produção de corpos de prova de solo-cimento com adição de fibras e pó de coco, obteve resultados significativos ao utilizar um solo com módulo de finura de 2,44, valor próximo ao encontrado na presente pesquisa. Entre os traços analisados, o traço 1:8 (cimento:solo) apresentou bom desempenho nos ensaios de compressão e absorção de água, sendo uma proporção considerada viável para equilibrar resistência mecânica e economia de cimento. Esse resultado serve como parâmetro comparativo para o presente estudo, reforçando a relevância do módulo de finura e do traço adotado.

Dessa forma, ao relacionar os parâmetros identificados no solo de Telêmaco Borba com os estudos disponíveis na literatura, evidencia-se a viabilidade da utilização do traço 1:8 e a adequação do módulo de finura encontrado, corroborando a pertinência técnica do presente trabalho.

### 3. METODOLOGIA

O solo utilizado no estudo foi coletado em uma obra em andamento na cidade de Telêmaco Borba - PR, na reforma da Avenida Horácio Klabin. Até o momento, foram realizados ensaios de granulometria, módulo de finura e curva granulométrica, permitindo avaliar parcialmente a distribuição dos tamanhos de partículas do solo. Espera-se que, ao final de seis meses, todos os ensaios previstos para caracterização completa do solo sejam concluídos (PINTO, 2006; DAS, 2019).



## 3.1. CARACTERIZAÇÃO DO SOLO

### 3.1.1. Ensaio de Granulometria

A ABNT NBR 7181:2016 estabelece o método para a análise granulométrica dos solos, realizada por peneiramento ou pela combinação entre peneiramento e sedimentação. Esse ensaio é fundamental para a caracterização geotécnica, pois determinará a distribuição do tamanho das partículas, classificando o solo em frações de pedregulho, areia, silte e argila, além de fornecer parâmetros relacionados à permeabilidade, compactidade e comportamento mecânico.

A amostra será preparada conforme a ABNT NBR 6457, e a aparelhagem inclui conjunto de peneiras padronizadas, estufa, agitador mecânico, densímetro, provetas de vidro e balanças de precisão. O ensaio divide-se em peneiramento grosso (partículas > 2,0 mm), peneiramento fino (0,075 mm a 2,0 mm) e sedimentação, esta última baseada na lei de Stokes para as partículas menores.

Os resultados permitirão a construção da curva granulométrica, representada em escala logarítmica para os diâmetros das partículas e aritmética para os percentuais passantes. A partir dela, são obtidos parâmetros como coeficiente de uniformidade e coeficiente de curvatura, fundamentais para a classificação do solo segundo o Sistema Unificado de Classificação dos Solos (SUCS) e o Transportation Research Board (TRB).

### 3.1.2. Limite de plasticidade

A ABNT NBR 7180:2016 estabelece o método para determinação do limite de plasticidade dos solos, definido como o teor de umidade no qual o solo deixa de apresentar comportamento plástico e passa a se fragmentar ao ser moldado em fios de aproximadamente 3 mm de diâmetro. Esse ensaio, associado ao limite de liquidez (ABNT NBR 6459), possibilitará o cálculo do Índice de Plasticidade (IP), parâmetro essencial para a classificação geotécnica e avaliação do comportamento dos solos em projetos de engenharia civil.

A preparação da amostra deverá atender à ABNT NBR 6457, garantindo representatividade. O ensaio é realizado em superfície de vidro ou equivalente, com



balança de precisão, cápsula resistente, espátula metálica e estufa com controle de temperatura.

O procedimento consiste em moldar manualmente fios de solo até que se rompam por fissuração ao atingirem cerca de 3 mm de espessura, determinando-se o teor de umidade por meio da secagem em estufa. O resultado corresponderá à média de, no mínimo, três repetições. O limite de plasticidade, quando combinado ao limite de liquidez, fornecerá o IP, utilizado em sistemas de classificação como o SUCS e o TRB, sendo fundamental para avaliar características como expansibilidade, compressibilidade e estabilidade dos solos, subsidiando o dimensionamento de fundações, aterros, pavimentações e obras de contenção.

### 3.1.3. Limite de liquidez

O limite de liquidez será definido pela ABNT NBR 6459:2016 como a umidade em que o solo passa do estado plástico para o líquido, sendo parâmetro essencial na caracterização geotécnica e em análises de estabilidade, deformabilidade e comportamento mecânico. O ensaio será realizado em condições que evitem a perda de umidade por evaporação, conforme recomenda a ABNT NBR 6457, que orienta a preparação do material para os testes.

A execução será feita com o aparelho de Casagrande, no qual a amostra de solo, moldada em camada de 10 mm, recebe uma ranhura central. O limite de liquidez se determinará pelo teor de umidade correspondente à união das bordas da ranhura em aproximadamente 13 mm após 25 golpes da concha.

O cálculo baseia-se na correlação entre o número de golpes e os teores de umidade, ajustados em gráfico semi-logarítmico. O resultado, expresso em porcentagem, será arredondado para o inteiro mais próximo e classificado segundo o método aplicado. Quando não ocorrer fechamento até 25 golpes, o solo será considerado como não apresentando limite de liquidez (NL). A padronização do procedimento garantirá resultados confiáveis e aplicáveis ao dimensionamento de obras como fundações, aterros e contenções (ABNT, 2016).

### 3.1.4. Massa específica



A ABNT NBR 6508:1984 estabelece o método para a determinação da massa específica dos grãos de solos que passam pela peneira de 4,8 mm, utilizando-se o ensaio com picnômetro.

Esse parâmetro será essencial para a caracterização dos solos, pois fornece informações relacionadas à composição mineralógica e à densidade das partículas, fatores determinantes para estudos de compactação, permeabilidade e comportamento mecânico em obras de engenharia civil.

Segundo a norma, a aparelhagem básica inclui: estufa com controle de temperatura entre 60 °C e 65 °C, ou entre 105 °C e 110 °C; picnômetro de 500 ou 1000 cm<sup>3</sup>, calibrado a 20 °C; balança com resolução mínima de 0,01 g; bomba de vácuo capaz de atingir até 88 kPa; aparelho de dispersão; além de acessórios como funil de vidro, termômetro, conta-gotas e recipientes apropriados.

O procedimento de ensaio envolverá, inicialmente, a preparação da amostra conforme a ABNT NBR 6457, sendo coletada uma porção representativa do solo. A amostra será pesada, imersa em água destilada por, no mínimo, 12 horas, e posteriormente submetida à dispersão mecânica para desagregar as partículas.

Em seguida, o material será transferido para o picnômetro, que será submetido a vácuo para remoção do ar aderido às partículas sólidas. Após o preenchimento com água até a marca de referência e estabilização da temperatura, realizará a pesagem do conjunto. O cálculo da massa específica dos grãos será feito a partir das massas medidas do solo, do picnômetro com água e do picnômetro com solo e água, além da correção pela densidade da água em função da temperatura. O resultado será expresso em g/cm<sup>3</sup>, devendo a diferença entre dois ensaios consecutivos não ultrapassar 0,02 g/cm<sup>3</sup>. O valor final corresponderá à média dos resultados considerados satisfatórios.

### 3.2. ELABORAÇÃO DOS TRAÇOS

A elaboração dos traços de solo-cimento será concebida para permitir a comparação entre duas formulações: (A) traço com o solo coletado na obra (módulo de finura MF = 2,80) sem correção granulométrica; e (B) traço com o solo corrigido



por adição de areia, visando ajustar a distribuição granulométrica e otimizar as propriedades de trabalhabilidade e resistência.

Em ambos os casos se adotará como referência a proporção massa a massa de 1:8 (cimento:solo), indicada como eficaz em estudos prévios sobre tijolos solo-cimento com adição de fibras e partículas orgânicas (SILVA; SOUZA, 2022). A opção por manter a relação 1:8 em ambas as misturas permitirá isolar o efeito da correção granulométrica sobre as propriedades finais dos corpos de prova.

### 3.3. CARACTERIZAÇÃO DOS TIJOLOS

#### 3.3.1. Ensaio de resistência a compressão

A ABNT NBR 8492:2012 estabelece os procedimentos para a análise dimensional, determinação da resistência à compressão e avaliação da absorção de água em tijolos solo-cimento destinados à alvenaria sem função estrutural. A amostragem será representativa, conforme a ABNT NBR 8491, sendo selecionados dez tijolos por lote, identificados individualmente.

Inicialmente, realizará a análise dimensional, com medições em três pontos distintos de cada face (extremidades e região central), utilizando precisão mínima de 0,5 mm. Em seguida, sete unidades serão destinadas ao ensaio de compressão simples e três ao ensaio de absorção de água.

No ensaio de compressão, cada tijolo será cortado ao meio e recomposto com fina camada de pasta de cimento Portland (2 a 3 mm), cuja resistência não deverá ser inferior à do tijolo. Em casos de rebaixos, as reentrâncias são preenchidas para garantir superfícies de trabalho adequadas. Os corpos de prova serão centralizados na máquina de ensaio, com aplicação uniforme da carga à taxa de 500 N/s, até a ruptura.

#### **Cálculo do ensaio a compressão simples**

Os valores individuais de resistência à compressão, em décimo de unidade, expressos em mega pascal (MPa), são obtidos dividindo-se a carga máxima observada durante o ensaio, em newtons (N), pela área da face de trabalho, em milímetros quadrados (mm<sup>2</sup>), conforme equação a seguir:



$$Ft = \frac{F}{S}$$

Onde:

- **Ft** é a resistência a compressão simples expressa em Mpa
- **F** é a carga de ruptura do corpo de prova em N
- **S** é a área de aplicação da carga expressa em mm<sup>2</sup>
- Para efeito de cálculo considera-se 1 Mpa = 10kgf/cm<sup>2</sup>

### 3.3.2. Ensaio de Absorção de água

O ensaio de absorção de água tem como objetivo avaliar a capacidade dos tijolos de solo-cimento em reter água em sua estrutura porosa, parâmetro diretamente relacionado à durabilidade e ao desempenho do material frente às condições ambientais. O procedimento seguirá as recomendações da ABNT NBR 8492 (2012), utilizando três corpos de prova previamente selecionados.

Inicialmente, os tijolos serão submetidos à secagem em estufa, mantida entre 105 °C e 110 °C, até que apresentem constância de massa, caracterizando a condição de massa seca ( $m_1$ ). Em seguida, os corpos de prova serão imersos em água pelo período especificado na norma, permitindo a penetração da água em seus poros capilares. Após a imersão, se realizará a pesagem de cada corpo de prova para obtenção da massa saturada ( $m_2$ ).

#### Cálculo para o ensaio de absorção de água

Os valores individuais de absorção de água, expressos em porcentagem são obtidos pela seguinte expressão:

$$A = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \times 100$$

Onde:

- **A** é a absorção da água em porcentagem
- **M1** é a massa do corpo de prova seco na estufa expresso em gramas
- **M2** é a massa do corpo de prova saturado expresso em gramas



## 4. DISCUSSÃO E RESULTADOS

### 4.1. CARACTERIZAÇÃO DO SOLO

#### 4.1.1. Ensaio de granulometria

O ensaio de granulometria foi realizado conforme os procedimentos estabelecidos pela ABNT NBR 7181:2016. Inicialmente, uma amostra de 1 kg de solo foi submetida ao processo de destorroamento em almofariz com pistilo de madeira, a fim de desagregar os grumos presentes e aproximar as partículas de uma condição mais uniforme, como é possível ver na Figura 1.

Figura 1 – Amostra de solo destorroada em almofariz com pistilo de madeira.



Fonte: Autor, 2025.

Após a preparação, a amostra foi encaminhada ao agitador mecânico de peneiras, no qual se montou um conjunto de peneiras de malha padronizada em ordem decrescente de abertura, conforme está na Figura 2.

O solo foi depositado na peneira superior e submetido à vibração durante um período determinado, permitindo a separação das partículas por ação da gravidade e conforme o diâmetro de cada fração.

Para este ensaio, foram utilizadas as peneiras de números 16, 30, 40, 100 e 200, cujos resultados permitiram determinar a distribuição granulométrica da amostra, fundamental para a classificação do solo e análise de suas propriedades geotécnicas.



Figura 2 – Agitador mecânico de peneiras.



Fonte: Autor, 2025.

A partir do ensaio de granulometria realizado com o auxílio do agitador mecânico de peneiras (Figura 2), foram obtidos os valores de massa retida em cada peneira e suas respectivas porcentagens, o que possibilitou a elaboração da tabela de distribuição granulométrica da amostra, a Tabela 1 a seguir.

Com base nesses resultados, foi construída a curva granulométrica, que representa graficamente a variação do percentual passante em função do diâmetro das partículas, conforme estabelecido pela ABNT NBR 7181:2016.

Além disso, a partir da mesma tabela foi possível calcular o módulo de finura (FM), determinado pela soma das porcentagens retidas acumuladas dividida por 100, conforme metodologia descrita na ABNT NBR NM 248:2003. O gráfico mostrado na Figura 3, obtido a partir do ensaio de granulometria, e dos dados na tabela (Tabela 1), expõe que a amostra de solo apresenta predominância de partículas finas, com concentração significativa entre as peneiras nº 16 (1,18 mm) e nº 100 (0,15 mm). A curva granulométrica apresenta inclinação acentuada em um intervalo restrito, revelando que o solo é mal graduado, ou seja, possui baixa diversidade de tamanhos de grãos. Essa característica sugere comportamento típico de solos com baixa capacidade de compactação e reduzida estabilidade estrutural.

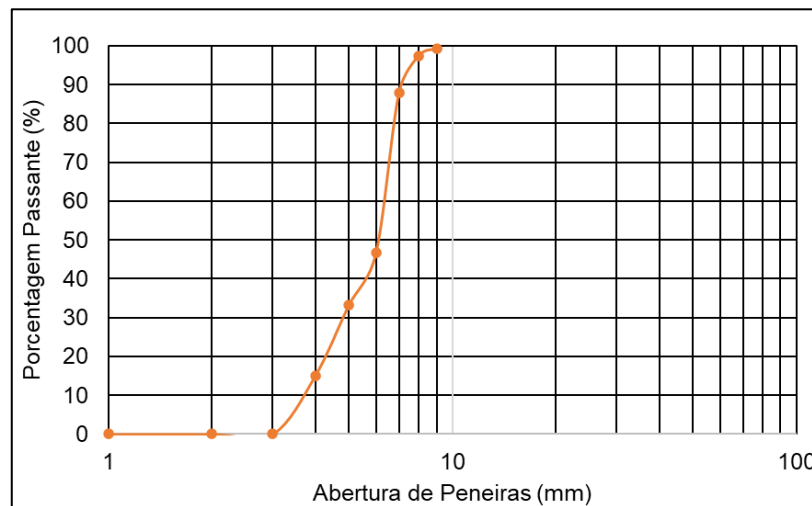


Tabela 1 – Tabela de dados – Curva granulométrica.

	Abertura da peneira (mm)	Massa retida(g)	Retido na peneira (%)	Porcentagem retido acumulada	Porcentagem do solo que passa na peneira
3/8"	9,5	0	0,00	0,00	46,65
1/4"	6,3	0	0,00	0,00	46,65
4	4,75	0	0,00	0,00	46,65
16	1,18	150,9	15,09	15,09	31,56
30	0,6	181	18,10	33,19	13,46
40	0,45	134,6	13,46	46,65	0,00
100	0,15	413,6	41,36	88,01	-41,36
200	0,075	94,8	9,48	97,49	-50,84
Fundo		18,6	1,86	99,35	-52,70
Massa total(g)	1000	993,5	97,490		

Fonte: Autor, 2025.

Figura 3 – Gráfico de curva granulométrica obtida.



Fonte: Autor, 2025.

O módulo de finura (FM) foi calculado a partir dos resultados obtidos no ensaio de peneiramento, considerando a sequência de peneiras utilizadas (4,75 mm; 1,18 mm; 0,60 mm; 0,45 mm; 0,15 mm e 0,075 mm). O cálculo consiste na soma das porcentagens retidas acumuladas em cada peneira dividida por 100, resultando em um valor de 2,80 para a amostra analisada, conforme metodologia adaptada da ABNT NBR NM 248 (2003).

Esse resultado indica que o material se enquadra na faixa intermediária de granulometria, caracterizando-se como uma areia de granulometria média, tendendo ao lado mais grosso. De acordo com Neville (2016) e Mehta e Monteiro (2014), valores de módulo de finura entre 2,3 e 3,1 são típicos para areias naturais empregadas em composições de concreto e argamassas, o que reforça a consistência dos resultados obtidos.



## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo realizado até o momento permitiu a caracterização inicial do solo por meio da análise granulométrica, construção da curva granulométrica e cálculo do módulo de finura ( $MF = 2,80$ ), parâmetros fundamentais para orientar a elaboração dos traços cimento:solo na produção de tijolos solo-cimento. Esses dados preliminares indicam que solos com módulo de finura intermediário podem ser utilizados na produção de tijolos, tanto com correção granulométrica quanto sem correção, seguindo como referência o traço 1:8 (cimento:solo) descrito por Silva e Souza (2022).

O estudo, ainda em andamento, tem como objetivo completar, ao longo de seis meses, todos os ensaios previstos pelas normas técnicas (ABNT NBR 6459, 7180, 7181 e 8492), permitindo a obtenção de resultados completos sobre resistência, absorção de água e propriedades físicas dos tijolos.

Estudos distintos, como os de CAMPOS, WEBER e BORGA (2017) e LEÃO *et al.* (2022), apontam para a eficiência do tijolo solo-cimento sob diferentes condições experimentais, reforçando que a aplicação de solos locais pode contribuir significativamente para o desenvolvimento de alternativas sustentáveis na construção civil e para a otimização do uso de recursos naturais.

## 5. AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que tem nos suportado e guiado em cada desenvolvimento pessoal e técnico; ao professor Dr. Marcel, que tem nos orientado em cada etapa do projeto, e aos colegas da equipe, que através desse temos evoluído profissionalmente.



## 6. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 6459:2016 – Solo — Determinação do limite de liquidez. Rio de Janeiro, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 8492:2008 – Tijolo de solo-cimento — Análise dimensional, determinação da resistência à compressão e da absorção de água — Método de ensaio. Rio de Janeiro, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6508:1984 — Grãos de solos que passam na peneira de 4,8 mm — Determinação da massa específica. Rio de Janeiro: ABNT, 1984.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7180:2016 — Solo — Determinação do limite de plasticidade. Rio de Janeiro: ABNT, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7181:2016 — Solo — Análise granulométrica. Rio de Janeiro: ABNT, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR NM 248:2003 — Agregados — Determinação da composição granulométrica. Rio de Janeiro: ABNT, 2003.

CAMPOS, R. F. F.; WEBER, E.; BORGA, T. Análise da eficiência do tijolo ecológico solo-cimento na construção civil. *IGNIS Revista Científica*, v. 6, n. 2, p. 1-13, 2017. Disponível em: <https://periodicos.uniarp.edu.br/index.php/ignis/article/view/1178>

DAS, Braja M. *Princípios de engenharia de fundações*. 7. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2019.

FERNANDES, A. P. S. *et al.* Caracterização física e mecânica de tijolos solo-cimento incorporados com resíduo de britagem de granito. *Revista Matéria*, v. 26, n. 1, p. 1-12, 2021.

KIBERT, C. J. *Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery*. 4. ed. Wiley, 2016.

LEÃO, A. S.; ARAUJO, M. C.; DE JESUS, T. B.; ALMEIDA, E. D. S. Is the Soil-Cement Brick an Ecological Brick? An Analysis of the Life Cycle Environmental and Energy Performance of Masonry Walls. *Sustainability*, v. 14, n. 19, p. 12735, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/19/12735>

MEHTA, P. K.; MONTEIRO, P. J. M. *Concreto: microestrutura, propriedades e materiais*. 2. ed. São Paulo: IBRACON, 2014.

MENEZES, R. R. *et al.* Caracterização e avaliação de blocos de solo-cimento para alvenaria estrutural. *Cerâmica*, v. 63, n. 368, p. 536-546, 2017.



NEVILLE, A. M. Propriedades do concreto. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2016.

OLIVEIRA, M. A. S. *et al.* Análise de viabilidade da produção de tijolos de solo-cimento. Revista de Engenharia Civil IMED, v. 7, n. 1, p. 1-14, 2020.

PINTO, C. S. Curso básico de mecânica dos solos em 16 aulas. 3. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS (PUC Goiás). Estudo da viabilidade da produção de tijolos de solo-cimento com adição de resíduos de construção civil. Goiânia: PUC Goiás, 2015.

SANTOS, A. C. *et al.* Tijolos de solo-cimento como alternativa sustentável para habitação de interesse social. Revista ALCONPAT, v. 9, n. 3, p. 283-298, 2019.

SILVA, J. F.; SOUZA, M. R. Produção e caracterização de corpos de prova de solo-cimento com fibras e partículas de pó de coco. Brazilian Journal of Development, v. 8, n. 4, p. 29875-29891, 2022.

## CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

**João Matheus Dos Santos Zilnyk**

Item de colaboração	Igual aos demais	Menor que os demais	Maior que os demais	Não participou deste item
Contextualização do trabalho	X			
Organização dos dados	X			
Análise formal dos dados	X			
Análise formal do texto	X			
Financiamento para desenvolvimento do trabalho	X			
Investigação e estudo	X			
Metodologia	X			
Administração de cronograma	X			
Administração de recursos	X			
Gestão do projeto	X			
Validação do projeto	X			
Marketing	X			
Escrita do trabalho	X			
Participação em reuniões	X			
Revisão do trabalho	X			
Participação na construção do protótipo	X			



## Rafael Bueno Valdevino

Item de colaboração	Igual aos demais	Menor que os demais	Maior que os demais	Não participou deste item
Contextualização do trabalho	X			
Organização dos dados	X			
Análise formal dos dados	X			
Análise formal do texto	X			
Financiamento para desenvolvimento do trabalho	X			
Investigação e estudo	X			
Metodologia	X			
Administração de cronograma	X			
Administração de recursos	X			
Gestão do projeto	X			
Validação do projeto	X			
Marketing	X			
Escrita do trabalho	X			
Participação em reuniões	X			
Revisão do trabalho	X			
Participação na construção do protótipo	X			

## Ramon Gustavo de Oliveira Vieira

Item de colaboração	Igual aos demais	Menor que os demais	Maior que os demais	Não participou deste item
Contextualização do trabalho	X			
Organização dos dados	X			
Análise formal dos dados	X			
Análise formal do texto	X			
Financiamento para desenvolvimento do trabalho	X			
Investigação e estudo	X			
Metodologia	X			
Administração de cronograma	X			
Administração de recursos	X			
Gestão do projeto	X			
Validação do projeto	X			
Marketing	X			
Escrita do trabalho	X			
Participação em reuniões	X			
Revisão do trabalho	X			
Participação na construção do protótipo	X			

# EPIC 2025

XII ENCONTRO DE PESQUISA, XVI ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E  
II ENCONTRO DE ENSINO E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

