

# Argila expandida na construção civil- uma inovação sustentável

Leticia Caroline Silva Faria

Orientador: Prof. Dr. Tales Alexandre Aversi

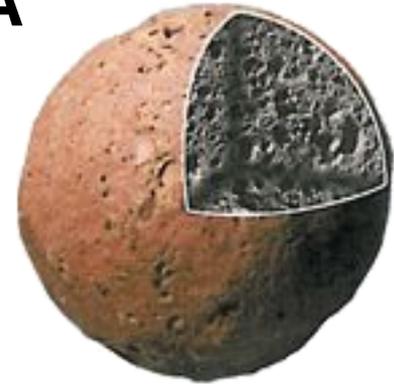
# INTRODUÇÃO

- Engenharia inovadora;
- Condições de aceitação para inovar;
- Vantagens da argila expandida como material alternativo sustentável;
- Condições físicas favoráveis da argila.



# INTRODUÇÃO - ARGILA EXPANDIDA

- **Características gerais (estrutura);**
- **Elevada capacidade do isolamento térmico e acustico;**
- **Localização da matéria prima;**
- **Beneficiamento e produção;**



**Figura 1: Argila expandida**

# INTRODUÇÃO - PROCESSO DE PRODUÇÃO

- 1- Homogeneização;
- 2- Desintegração;
- 3- Mistura e nova homogeneização;
- 4- Laminação;
- 5- Pelotização;
- 6- Secagem e queima;
- 7- Resfriamento;
- 8- Classificação e estocagem;

## **OBJETIVO**

- **Uso da argila expandida na construção civil;**
- **Emprego do material sustentável;**
- **Observação das características físicas;**

## MATERIAIS E MÉTODOS

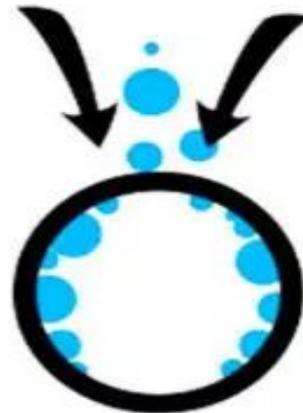
- **Ocorre liberação de gases no processo, que se incorpora a massa sintetizada, expandindo o material;**
- **Os gases produzidos ficam retidos no interior devido à fase líquida que envolve as partículas de argila, e a estrutura porosa se mantém após o resfriamento o que gera diminuição da densidade do material;**

## ADSORÇÃO

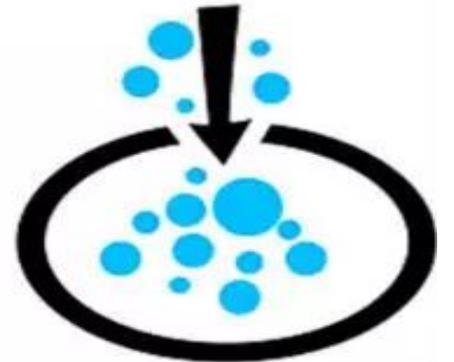
- Fenômeno físico-químico onde o componente de uma fase gasosa ou líquida é transferido para a superfície de uma fase sólida.
- O componente que se une à superfície é chamado adsorvato, enquanto a fase sólida que o retêm é designada por adsorvente.



- A migração de componentes entre fases tem como força motriz (Transmitir movimento) a diferença de concentrações de adsorvato no fluido e na superfície do adsorvente.



ADSORÇÃO



ABSORÇÃO

# RESULTADO

Constituintes	Filtralite (% em massa)
SiO <sub>2</sub>	62,2
Na <sub>2</sub> O	2,1
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	18,0
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	7,4
K <sub>2</sub> O	4,1
MgO	3,0
CaO	3,2

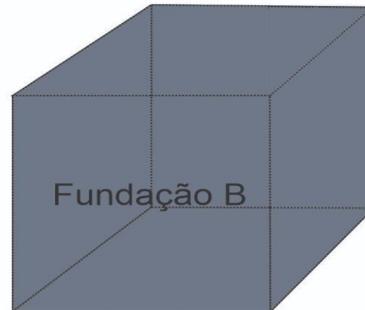
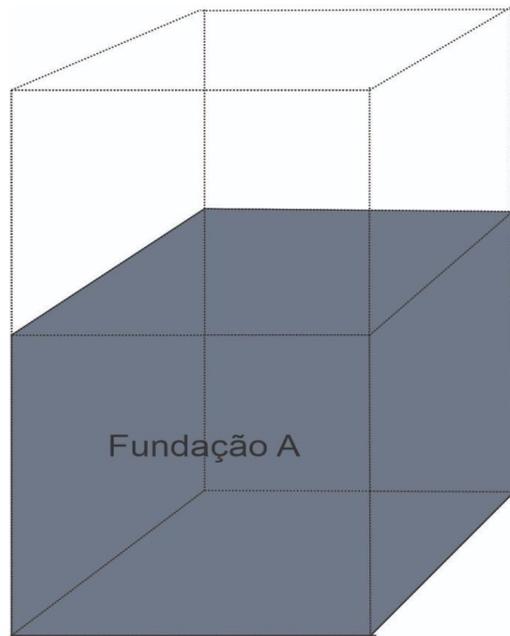
Tabela 1: Constituintes químicos da argila expandida Filtralite

- **Toxicidade da poeira da argila;**
- **Durabilidade;**
- **Adaptabilidade;**
- **Condições para se tornar um resíduo da construção civil (Lacôrte, 2013);**

# RESULTADOS-PROPRIEDADES FÍSICAS E MECÂNICAS

Tipo	Grau de densidade	Peso específico [kg/m <sup>3</sup> ]	Força de compressão [MPa]	Absorção de água [%]
Argila expandida leve	400	310-400	2.0	16.5
	500	410-500	3.6	13.0
Argila expandida pesada	600	510-600	4.2	7.50
	700	610-700	5.6	6.00
	800	710-800	6.4	4.50
	900	810-900	6.8	4.20

Tabela 2: Propriedades físicas e mecânicas da argila expandida



$A^2 - 1500 \text{ kg (brita)}$

$B^2 - 500 \text{ kg (argila)}$

$$\frac{A^2}{B^2} = 3^2$$

$$B = \sqrt{\frac{A^2}{3^2}}$$

$$B = \frac{A}{3}$$

- **A alta porosidade da argila expandida diminui a resistência mecânica dos concretos de 15 a 24%;**
- **O aumento da porosidade geralmente acarreta no aumento da absorção de água;**
- **Estabilidade dimensional;**
- **Inércia química;**



**Figura 2:Uso de argila expandida na hidroponia de tomates**

- **Modulo de elasticidade;**
- **Isolante térmico;**
- **Condutividade térmica: fluxo de calor transferido por unidade de espessura;**
- **Calor específico: quantidade de calor necessária para elevar em 1 grau a temperatura de um componente, por unidade de massa;**



**Figura 3: Uso da argila expandida como isolante térmico**

**CONDUTIVIDADE TÉRMICA DE UM METAL:** a temperatura é medida com pares termoeletricos adequados em dois lugares, separados por uma distância  $L$ , e a equação é usada para determinar a condutividade térmica média dentro do intervalo de temperatura.

$$k = \frac{L}{A(\theta_1 - \theta_2)} Q$$

## **MÉTODO DO FIO QUENTE PARALELO:**

- **Condutividade térmica a partir do gradiente de temperatura gerado por uma fonte de calor;**
- **A condutividade térmica do material é obtida por meio da aplicação de uma corrente contínua ao fio quente e, aproximadamente, uma vez por segundo verifica-se o gradiente com o auxílio do termopar;**

# RESULTADOS

<b>Material</b>	<b>Condutividade térmica (W/(m.K))</b>
<b>Brita ou seixo</b>	<b>0,70</b>
<b>Argila expandida</b>	<b>0,16</b>
<b>Concretos com agregados de pedra</b>	<b>1,75</b>
<b>Concreto com argila expandida</b>	<b>1,05</b>

**Tabela 3: Comparação da condutividade térmica da argila expandida com seu substituto usual**

- **Isolante acustico;**
- **Lei das Massas;**
- **Variação de isolamento acústico para baixa e alta frequência**
- **Importância da porosidade e rigidez do material para um bom isolamento acústico;**
- **Reduz a intensidade do som de até 44dB nas frequências entre 160 a 4000 Hz (FERREIRA; BRITO; BRANCO, 2007).**

- **Manutenção;**
- **Reciclável;**
- **Contribuição na redução do impacto ambiental da edificação;**
- **Diferentes granulometria:**

**Granulometria de 0 a 5 mm [equivalente à areia grossa];**

**Granulometria de 6 a 15 mm [equivalente à brita 0];**

**Granulometria de 15 a 22 mm [equivalente a brita 1];**

**Granulometria de 22 a 32 mm [equivalente a brita 2];**



**Figura 4: Argila expandida com diferentes granulometria**

# USO DA ARGILA NO PAISAGISMO EXTERNO EM GRANDES CONSTRUÇÕES



**Figura 5: Paisagismo usando argila expandida**



- **Norma brasileira NBR: A NBR NM 35 cujo título é “Agregados leves para concreto estrutural: especificação”, se refere à granulometria de agregados no concreto. No entanto, não há normas dentro da ABNT para os usos em jardinagem, isolamento acústico ou térmico específicas para a argila expandida.**

## RESULTADOS

- **Mão de obra usual;**
- **Custo benefício do produto;**
- **Comparações com materiais usuais (por exemplo a brita);**

## Considerações finais

- **A argila expandida é inovação na construção civil que se encaixa dentro dos padrões modernos de economia de dinheiro e sustentabilidade;**
- **Material sustentável que satisfaz todas condições de aplicação mais viável do que as usuais;**
- **Grandezas físicas favoráveis para a construção.**



Editora Conhecimento Livre

## CERTIFICADO DE ARTIGO ACEITO PARA PUBLICAÇÃO

Data: **10/12/2020**

Certificado N°: **201203372**

A Editora Conhecimento Livre, registrada no CNPJ 31.482.511/0001-10, com o prefixo ISBN 65-86-072 e DOI 10.37423 (este número é apenas o prefixo da editora, o número DOI do livro só sai junto com a publicação), declara para os devidos fins, que o trabalho intitulado abaixo foi submetido e aprovado pela Editora para ser publicado como um capítulo do livro "MEANDROS DA ENGENHARIA".

Título: **"ARGILA EXPANDIDA NA CONSTRUÇÃO CIVIL - UMA INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL"**

Autor(es):

**Evelyn BastosREsende**

**Letícia Carolaine Silva Faria**

**Emmanuel Freitas-Ferreira**

**Kaynara Trevisan**

**Tales Alexandre Aversi-Ferreira**

Atenciosamente,  
**Frederico C. Barbosa**



# AGRADECIMENTO



## Referencia:

SACHT,H. M; ROSSIGNOLO, J. A.; SANTOS, W.N. Avaliação da condutividade térmica de concretos leves com argila expandida. **Disponível** em : [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1517-70762010000100005](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-70762010000100005). Acesso em: 12/12/2020

ABNT \_ Associação Brasileira de Normas Técnicas. Desempenho térmico de edificações Parte 2: Métodos de cálculo da transmissão térmica, da capacidade térmica, do atraso térmico e do fator solar de elementos e componentes de edificações. **Disponível** em:  
file:///C:/Users/letic/OneDrive/%C3%81rea%20de%20Trabalho/argila%20expandida/usado%20no%20tcc.pdf . Acesso em: 12/12/2020

SUSANA,M;Estudo da Capacidade de Adsorção de Agregados Artificiais Para o Tratamento de Efluentes. **Disponível** em:<https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/3472/1/Resumos%20e%20Indices%20-%20SF%5B1%5D%20-%20C%C3%B3pia.pdf>. Acesso em: 04/01/2021

ALEXANDRE, F;RENATO, R;CHRYSIAN, M; ALMEIDA, F.Concreto leve estrutural com argila expandida : determinação do traço. **Disponível** em: [http://revistahumanidades.com.br/arquivos\\_up/artigos/a172.pdf](http://revistahumanidades.com.br/arquivos_up/artigos/a172.pdf)

**OBRIGADA!**