



Madeira pré-fabricada

na montagem de canteiros de obras

Rafael Letizio
Willy Nakada

n. 9317333
n. 8994709

-
1. Materiais: tipos de madeira
 2. Padronização e tipos de painéis
 3. Método construtivo
 4. Contratação
 5. Madeira: especificidades
 - a. Configurações possíveis;
 - b. Durabilidade e manutenção;
 - c. Conforto térmico;
 - d. Conforto acústico.
 6. Benefícios da tecnologia

Estrutura da apresentação



Solução engenharia



Cerne construções



Canteiro Construções Racionalizadas



BNC - Bolsa Nacional de Compensados



Pinus (imagem) e eucalipto



OSB



Compensado naval

1. Materiais: tipos de madeira



Estrutura interna do painel da empresa
“Canteiro”, realizado em pinus.
Fonte: website Canteiro



Painel finalizado, com aduelas de pinus.
Fonte: website Canteiro

2. Padronização e tipos de painéis



Tesouras prontas para a montagem.
Fonte: website BNC



Processo de fabricação das tesouras.
Fonte: website Canteiro

2. Padronização e tipos de painéis



Etapas de montagem do sistema da Canteiro
Fonte: website Canteiro

3. Método construtivo



Etapas de montagem do sistema da Canteiro
Fonte: website Canteiro

3. Método construtivo



Execução de contrapiso
Fonte: website BNC



Escoras nas paredes na montagem do sistema BNC
Fonte: website BNC

3. Método construtivo



Execução de contrapiso
Fonte: website BNC



Escoras nas paredes na montagem do sistema BNC
Fonte: website BNC

3. Método construtivo



A mão-de-obra de montagem é composta por pedreiros, carpinteiros, encanadores e eletricitas.

Um funcionário leva quatro horas para montar 1m^2 de canteiro.

$4 \text{ h.h.} / \text{m}^2$

100m^2 - 4 homens - 2,5 semanas

1.000m^2 - 15 homens - 30 dias

3. Método construtivo



18.4. Areas de vivência.

18.4.1. Os canteiros de obras devem dispor de:

- a) instalações sanitárias; *(118.015-0 / I4)*
- b) vestiário; *(118.016-9 / I4)*
- c) alojamento; *(118.017-7 / I4)*
- d) local de refeições; *(118.018-5 / I4)*
- e) cozinha, quando houver preparo de refeições; *(118.019-3 / I4)*
- f) lavanderia; *(118.020-7 / I2)*
- g) área de lazer; *(118.021-5 / I1)*
- h) ambulatório, quando se tratar de frentes de trabalho com 50 (cinquenta) ou mais trabalhadores. *(118.022-3 / I4)*

18.4.1.1. O cumprimento do disposto nas alíneas "c", "f" e "g" é obrigatório nos casos onde houver trabalhadores alojados.

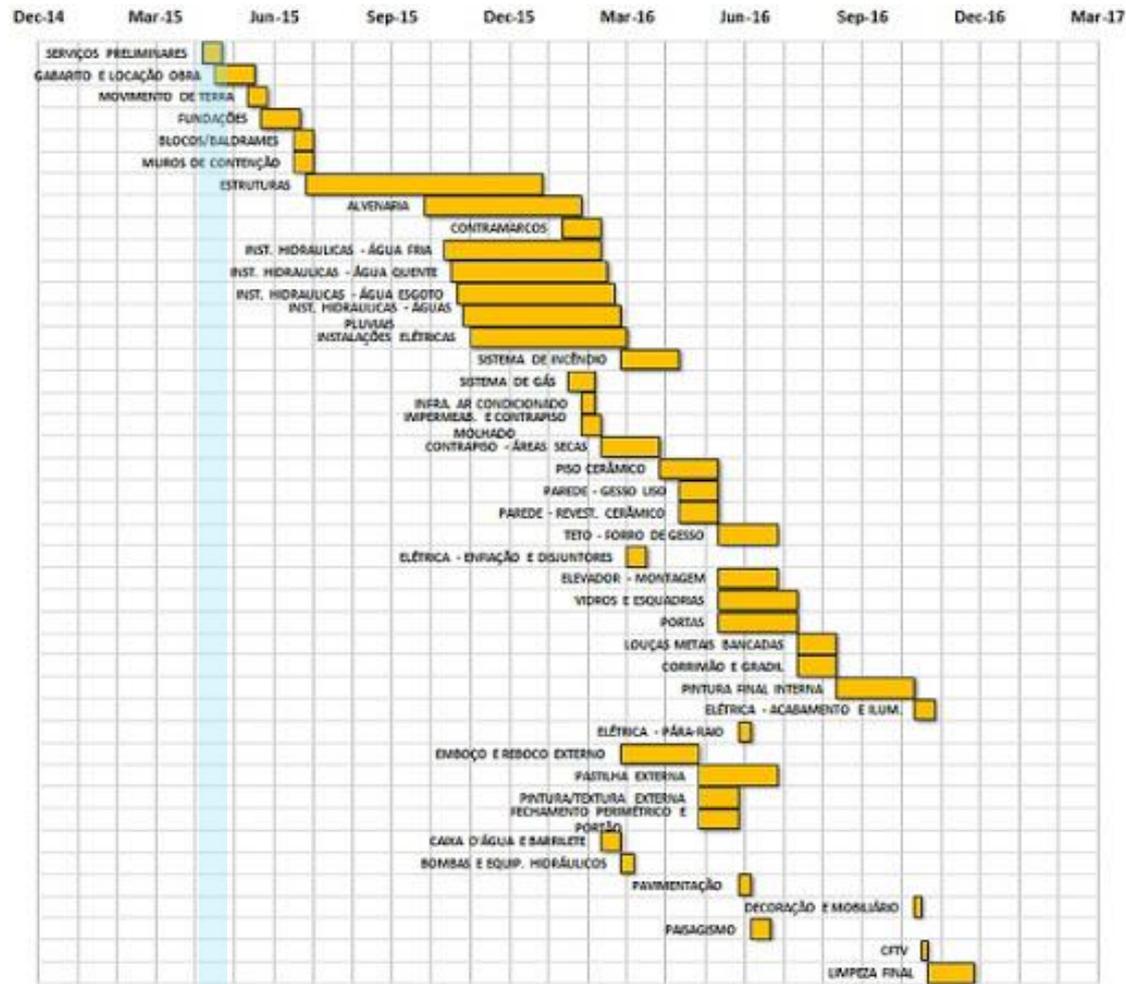
3. Método construtivo



	Medida	Projeto	Área (m ²)
Instalações sanitárias/vestiários	1 lavatório, vaso e mictório/20 tr. 1 chuveiro/10 tr.	Sanit./Vest. 33 (Solução)	33,23
Refeitório + cozinha		Refeit. 56 (Solução)	56,15
Escritório	2 pessoas	Escrit. 28 (Solução)	28,47
Almoxarifado		Alm. 69 (Canteiro)	69,74
Guarita		Guarita 6 (Canteiro)	6,76
Carpintaria/Armação		Carpint. 114 (Canteiro)	114,17
Total:			308,52

308m² - 1234 h.h. - 8 homens - 20 dias

3. Método construtivo



3. Método construtivo



Contratante deve:

- liberar terreno plano e seco;
- deixar pontos de água;
- deixar pontos de energia;
- prever a conexão com sistema de esgoto (ou fossa séptica se o logradouro não possuir sistema de coleta).

3. Método construtivo

- 
- Instalações em madeira em geral são **vendidas**.
A Solução estuda sistema de aluguel com módulos semelhantes a contêineres de madeira.
 - A fornecedora vende o sistema e a montagem completa.
Outras montagens e desmontagens podem ser incluídas no mesmo orçamento ou em futuras contratações.

4. Contratação



Construção em dois andares, com varanda.
Fonte: website Canteiro



Construção temporária em dois andares.
Fonte: website Solução

5. Especificidades da madeira



Construção de alojamentos térreos extensos.
Fonte: website Solução

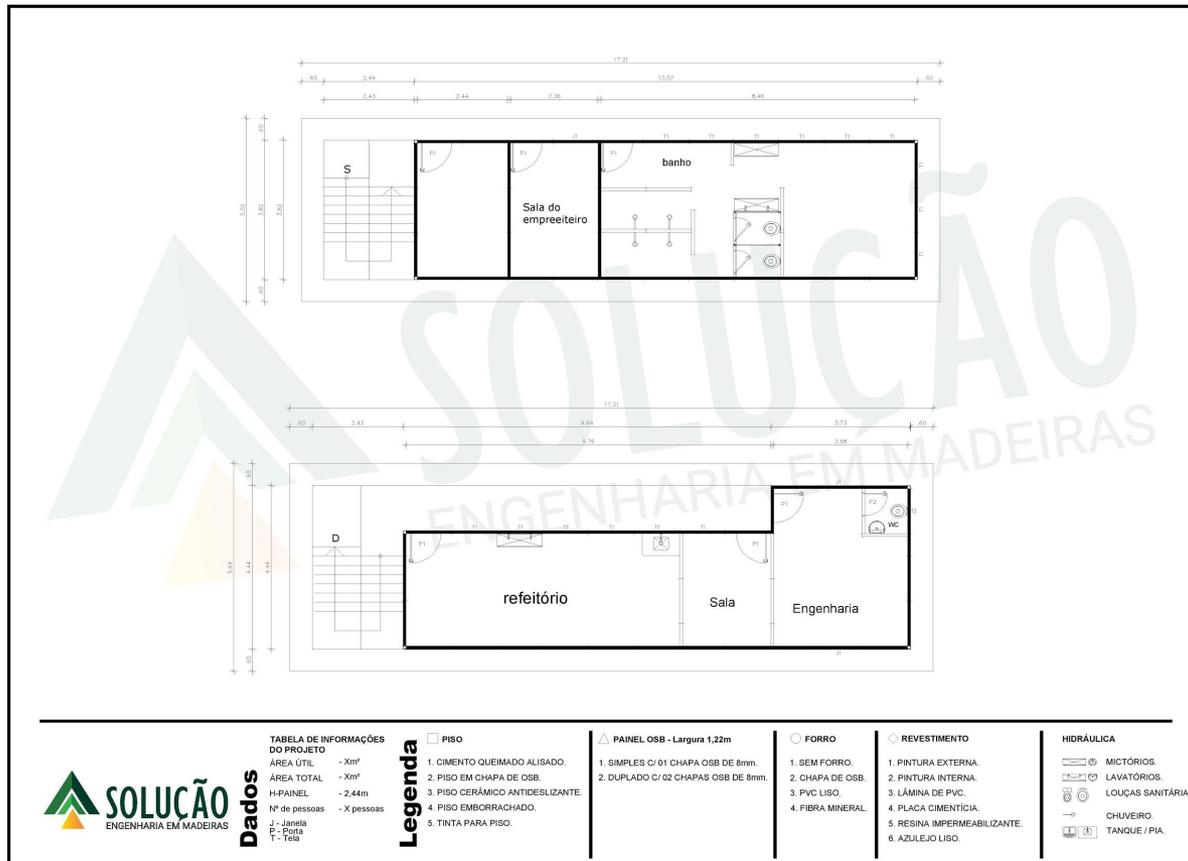
5.1 Configurações possíveis



Exemplos de ambientes internos revestidos
Fonte: website Canteiro

Cozinhas não são permitidas (NBR 12.284)

5.1 Configurações possíveis



132 m²

R\$ 635/m²

R\$ 83.820

Canteiro multiuso
132, da Solução
Madeiras.

Fonte: website
Solução

5.1 Configurações possíveis

A madeira tratada em autoclave pode ter vida útil de 20 anos sendo remontada.

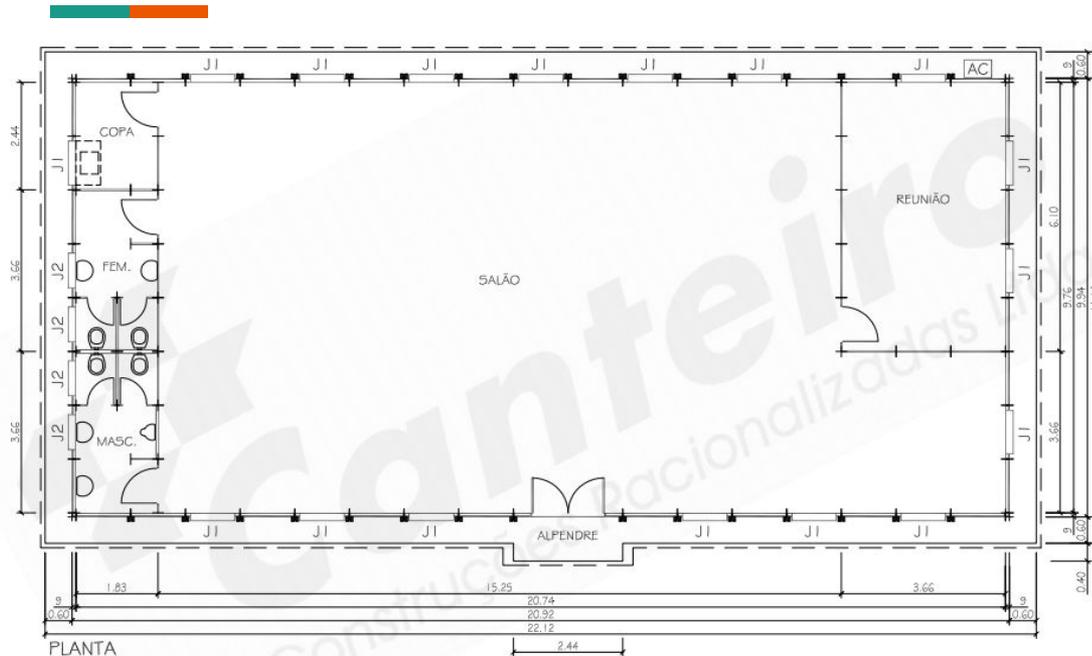
Cuidados:

- limpeza com pano umedecido;
- Sem contato direto com água;
- Pintura depois de 3 anos com tinta esmalte.

5.2 Durabilidade e manutenção



Processo de tratamento em autoclave.
Fonte: website Canteiro



$$A_j = 15\% A_p = 15\% \cdot (210,38 \text{ m}^2) = 31 \text{ m}^2$$

$$N_j = \frac{A_j}{a} = \frac{31}{1 \times 1} = 31 \text{ janelas}$$

Sendo:

A_j = Área de janela (m²);

A_p = Área de piso (m²);

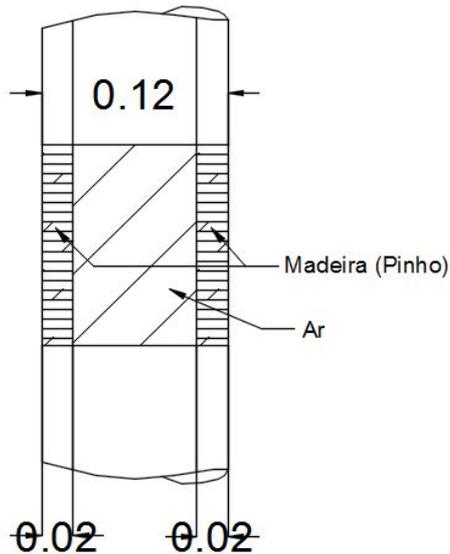
a = Área unitária de janela (m²);

N_j = Número de janelas (und).

Escritório 247, com 210m² de área útil.

Fonte: website Canteiro

5.3 Conforto térmico



$$\Phi = U \cdot A \cdot \Delta T \quad U = \frac{1}{\sum R} \quad R = \frac{e}{k}$$

$$R(\text{com câmara de ar}) = \frac{0,04}{0,13} + \frac{0,08}{0,03} = 2,974 \frac{m^2 \cdot K}{W} \Rightarrow U = \frac{1}{2,974} = 0,336 \frac{W}{m^2 \cdot K}$$

$$R(\text{sem câmara de ar}) = \frac{0,12}{0,13} = 0,923 \frac{m^2 \cdot K}{W} \Rightarrow U = \frac{1}{0,923} = 1,083 \frac{W}{m^2 \cdot K}$$

Sendo:

Fi = Fluxo de calor (W);

U = Coeficiente global de transferência de calor (W/m².K);

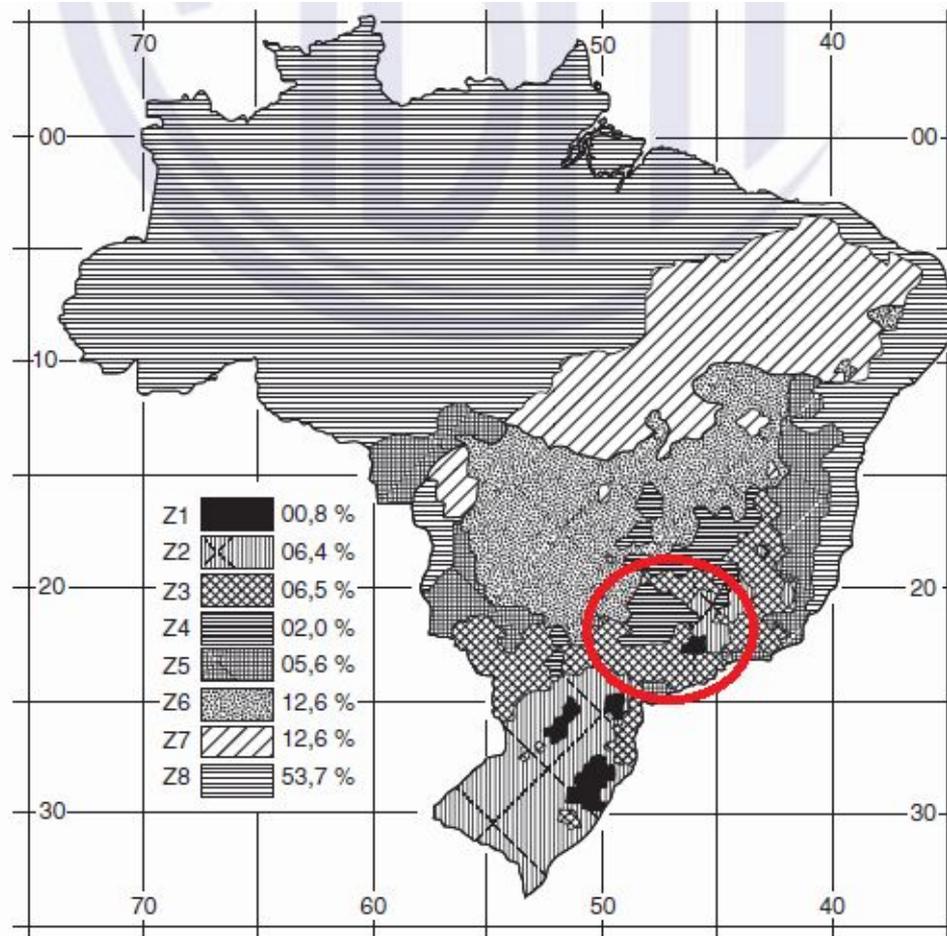
R = Resistência de condução (m².K/W);

e = Espessura da camada (m);

k = coeficiente de condutibilidade térmica (W/m.K).

Corte do revestimento em painel duplo de madeira pré-moldada
Elaborado pelo autor.

5.3 Conforto térmico



5.3 Conforto térmico

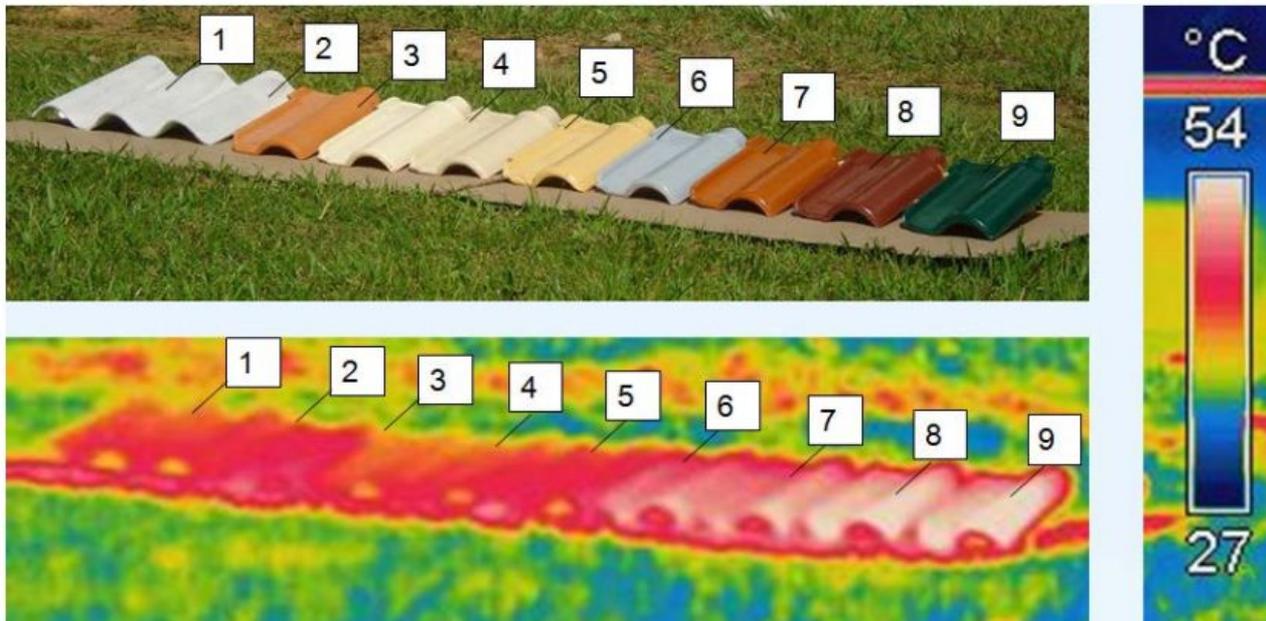


Transmitância térmica U W/m ² .K		
Zonas 1 e 2	Zonas 3, 4, 5, 6, 7 e 8	
U ≤ 2,5	α ^a ≤ 0,6	α ^a > 0,6
	U ≤ 3,7	U ≤ 2,5
^a - α é absorvância à radiação solar da superfície externa da parede.		

Fonte: NBR 15.575

NBR 12.284 exige **espessura mínima de 10 cm**, podendo ser reduzida apenas se for garantida uma temperatura interna de $23 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$

5.3 Conforto térmico



Teste de temperatura em telhas com diferentes cores.
Fonte: Labeee UFSC

5.3 Conforto térmico



- **Benefícios de um canteiro em madeira pré-moldada**

1. Tecnologia sustentável - madeira frequentemente proveniente do reflorestamento, preservando a mata nativa e diminuindo a emissão de dióxido de carbono na atmosfera;

2. Energia - Baixa utilização de energia no seu processo de fabricação, comparado ao aço e ao concreto;

3. Praticidade de montagem - elementos pré-moldados em fábrica e encaixados no próprio local da obra



Referências

BOFF, Sergio. Veja os cuidados de instalação de alojamentos de madeira pré-fabricados para canteiros. **Techne**, São Paulo, v. 206, maio 2014. Disponível em: <https://laerciojsilva.blogspot.com/2014/05/veja-os-cuidados-de-instalacao-de.html>. Acesso em: 29 abr. 2020.

Websites:

Canteiro Construções Racionalizadas -

<http://www.canteirodeobras.com.br/padroes.html#content>

BNC - Bolsa Nacional de Compensados -

<https://www.bncbrasil.com.br/canteiro-de-obra>

Solução Engenharia de Madeiras -

<http://solucaomadeiras.com.br/canteiros/>