

GRUPO DE PESQUISA



# Antecedentes e inovações da arquitetura de terra.

Maria Augusta Justi Pisani

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo  
Universidade Presbiteriana Mackenzie

PPGAU

2020

**“A terra como matéria-prima na elevação de alvenarias, de abóbadas e de outros elementos construtivos tem sido empregada desde o período pré-histórico. Na Turquia, na Assíria e em outros lugares no Oriente Médio foram encontradas construções com terra apiloadada ou moldada, datando de entre 9000 e 5000 a.C. No Egito antigo os adobes de terra crua, assentados com finas camadas de areia, eram utilizados na edificação de fortificações e residências, e uma espécie de argamassa feita de argila e areia era material de preenchimento de lajes de cobertura estruturadas com troncos roliços. As muralhas da China também foram edificadas com argila apiloadada entre alvenarias duplas de pedra.”**

**Fonte: PISANI, Maria Augusta Justi. Taipa: arquitetura de terra. Revista Sinergia. São Paulo: IFSP, 2004, p. 09-15,**

Ramasseum, 1300 aC - Egito

[http://www.earth-auroville.com/building\\_with\\_earth\\_en.php](http://www.earth-auroville.com/building_with_earth_en.php)





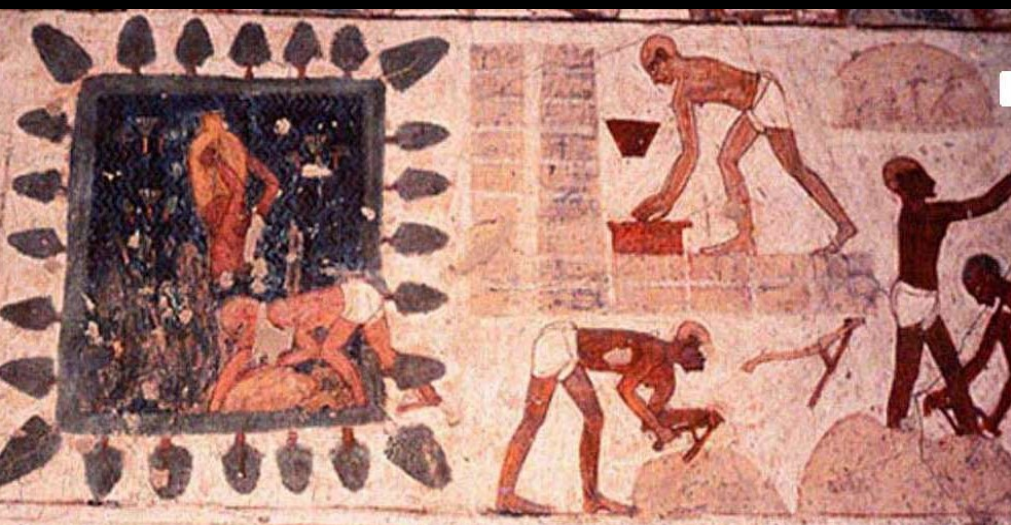
Abóbadas do Ramesseum . Fonte: [http://isida-project.org/egypt\\_april\\_2017/thebes\\_ramesseum\\_en.htm](http://isida-project.org/egypt_april_2017/thebes_ramesseum_en.htm)



Abidos – Egito. Fonte: <https://www.flickr.com/photos/soloegipto/7327934190/in/album-72157629266202832/>







Egypt, Thebes, Tomb of Rekhmire - 15th Century BC -  
Adobe making (Drawing of the entire fresco)  
Fonte: [http://www.earth-auroville.com/adobe\\_moulding\\_en.php](http://www.earth-auroville.com/adobe_moulding_en.php)

Fortaleza de Buhen – 1900 – 1870 a.C.



Fonte: Egypt Today. Buhen. Disponível em: <https://www.egypttoday.com/Article/4/51043/Buhen-Sunken-fortress-under-the-Nile>





[http://www.recriarcomvoce.com.br/blog\\_recriar/tecnicas-construtivas-com-terra/](http://www.recriarcomvoce.com.br/blog_recriar/tecnicas-construtivas-com-terra/)



# TÉCNICAS CONSTRUTIVAS DE TERRA – BRASIL COLONIAL

**ADOBES**

**TAIPA DE PILÃO**

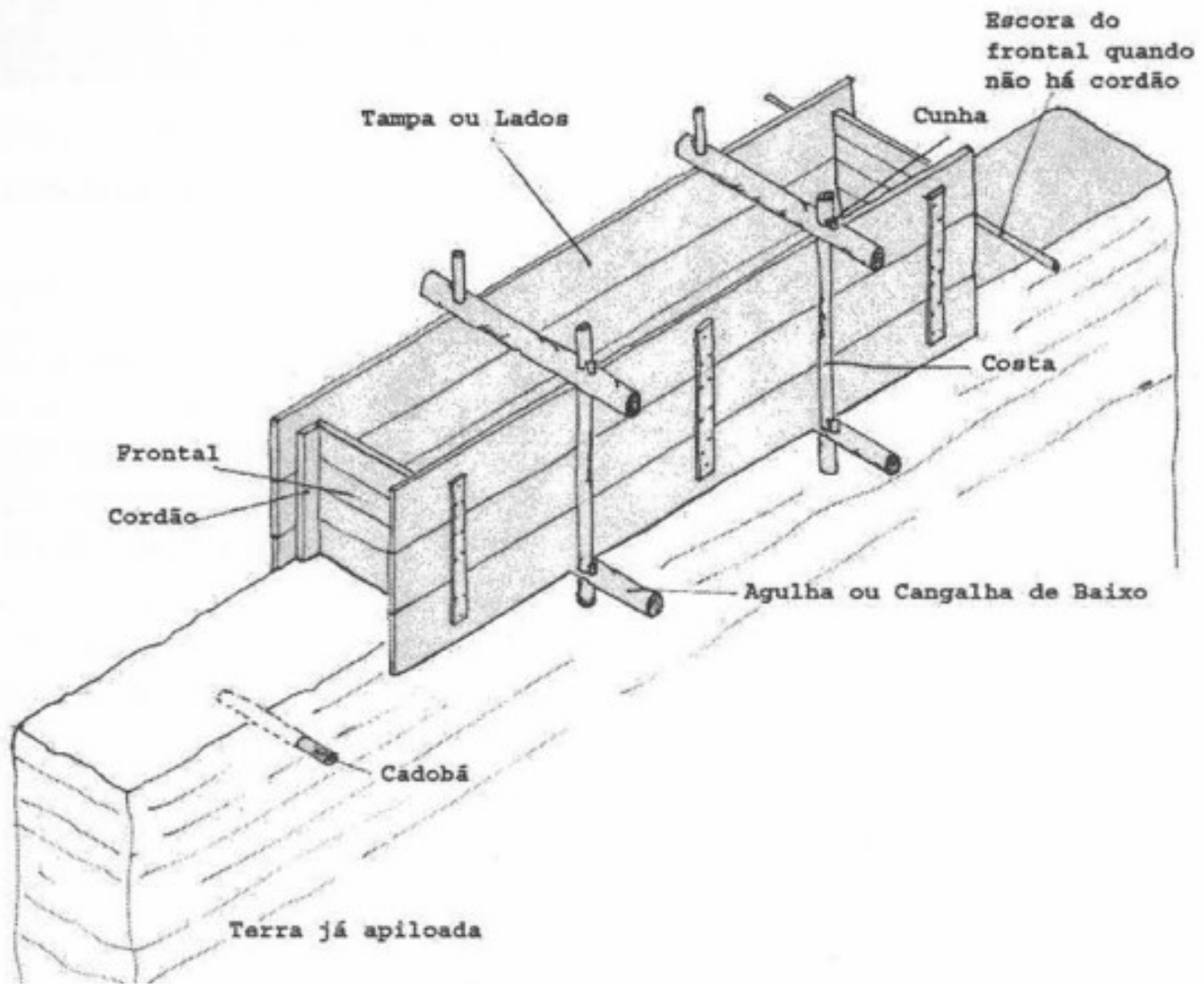
**TAIPA DE MÃO**

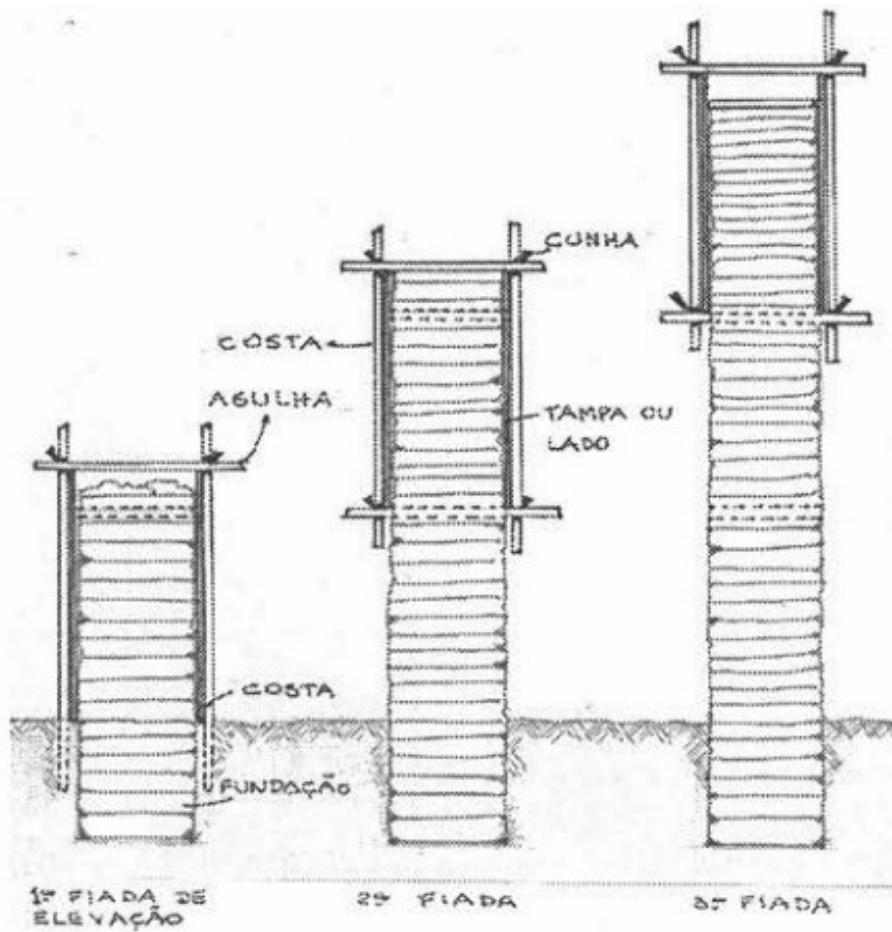


A taipa encontrada no período colonial brasileiro é executada com terra retirada de local próximo à construção devido às dificuldades de transporte e ao volume grande de material. As argilas são escolhidas pelo próprio taipeiro, que conhecia de forma empírica as propriedades físicas do material e do componente construtivo, selecionando-as com o tato e visualmente.

Pátio do Colégio - SP







Fonte: PISANI, Maria Augusta Justi, 2004.



[http://www.recriarcomvoce.com.br/blog\\_recriar/tecnicas-construtivas-com-terra/](http://www.recriarcomvoce.com.br/blog_recriar/tecnicas-construtivas-com-terra/)









<https://checkinsaopaulo.com/museu-de-arte-sacra/>





<https://checkinsaopaulo.com/museu-de-arte-sacra/>

Foto Vitor Hugo Mori.

[https://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquiteturismo/10.](https://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquiteturismo/10.115/6231)

115/6231

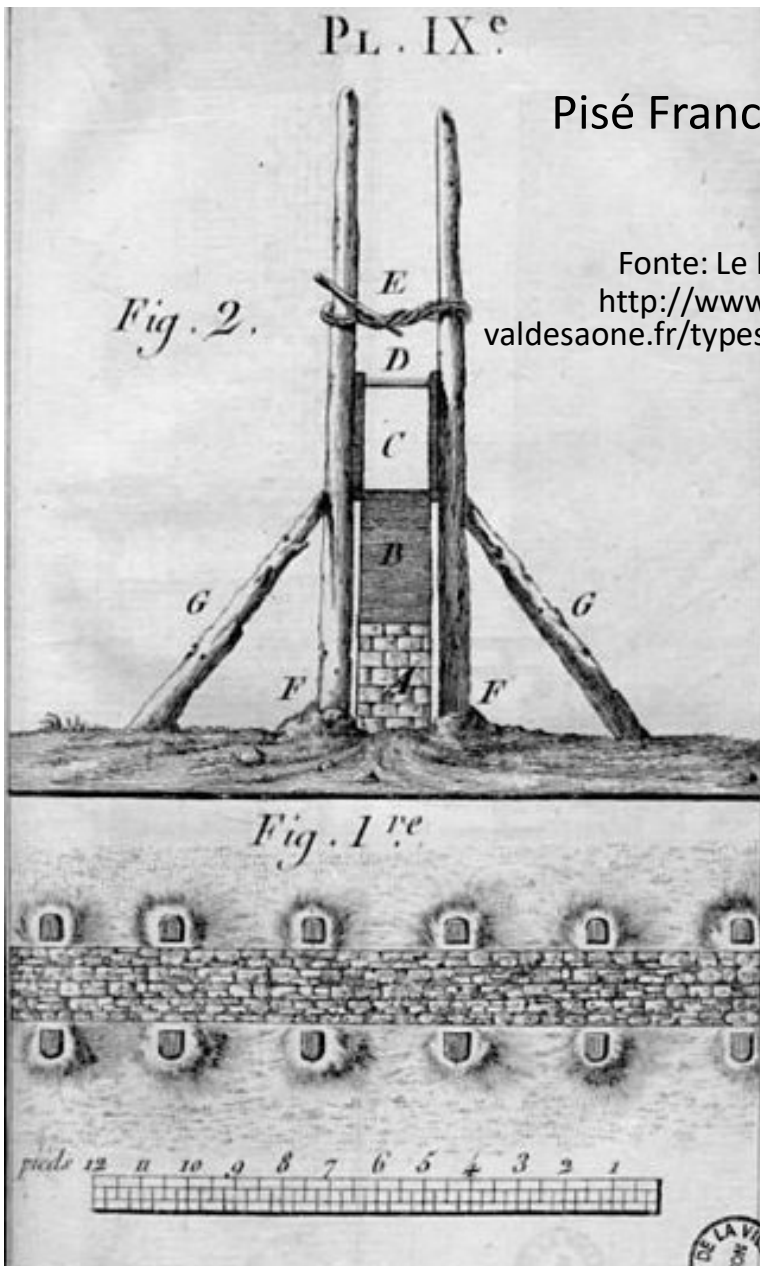




PL. IX<sup>e</sup>

## Pisé Francês – século XVIII

Fonte: Le Pisé. Disponível em:  
<http://www.decouvrir-dombes-valdesaone.fr/types-de-constructions/pise.html>







Shinam – Yemen – [https://www.nationsonline.org/oneworld/map/google\\_map\\_yemen.htm](https://www.nationsonline.org/oneworld/map/google_map_yemen.htm)

As paredes de **taipa de mão** (que dependendo da região e da época também recebem o nome de:

**taipa de sebe;**

**pau a pique;**

**barro armado;**

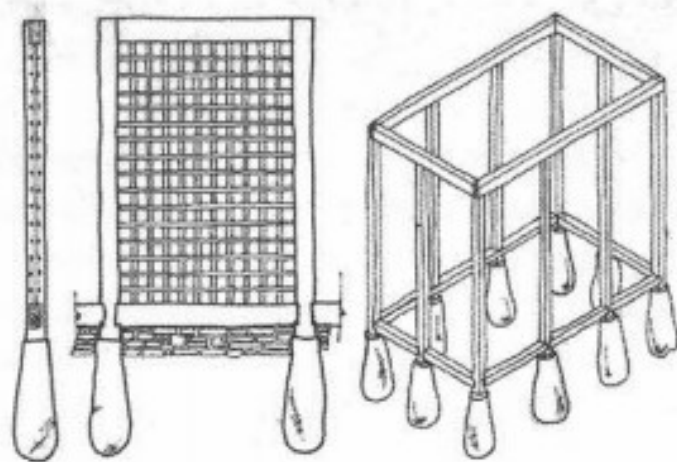
**taipa de pescoção;**

**tapona e**

**Sopapo**

foram muito empregadas em todo o Brasil desde o início da colonização.

com cipós outras peças, de madeira mais finas, denominados de varas, de um dos lados, dos dois paralelos ou alternados, conforme a figura 6.



Estrutura de esteios de madeira  
Enchimento dos painéis

"Gaiola"

Figura 4 - Estrutura de madeira para a execução da taipa de mão

Fonte: Adaptado de Vasconcellos (1961)

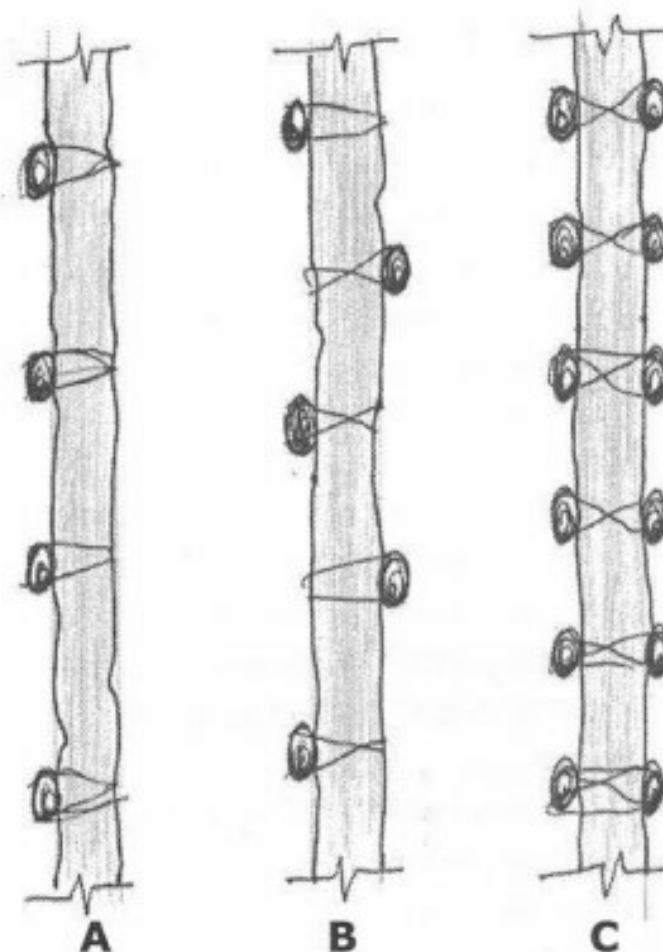


Figura 6 - Detalhe do tipo de colocação das varas.

A: varas de um lado

B: varas alternadas dos dois lados

C: varas paralelas dos dois lados.





# Adobes no Brasil

Influências  
Clima  
Argilas  
Cultura

Paracatu – Minas Gerais

[https://paracatumemoria.files.wordpress.com/2011/06/museu\\_do\\_ouro\\_e\\_casa\\_de\\_dr\\_chiquito.jpg](https://paracatumemoria.files.wordpress.com/2011/06/museu_do_ouro_e_casa_de_dr_chiquito.jpg)





século XVI - Construções em adobe Caculé – Bahia

Fonte: <https://museudecacule.wordpress.com/2016/03/01/construcao-em-adobe/>





# Usos contemporâneos

[https://www.researchgate.net/publication/271829940\\_TAIPA\\_DE\\_MAO\\_HISTORIA\\_E\\_CONTEMPORANEIDADE/figures?lo=1](https://www.researchgate.net/publication/271829940_TAIPA_DE_MAO_HISTORIA_E_CONTEMPORANEIDADE/figures?lo=1)



<https://oregionalonline.com.br/municipios/como-funciona-tecnica-construtiva-pau-a-pique/>



<https://www.projetodraft.com/casa-de-barro-para-eles-nao-e-coisa-de-hippie-bioarquitetura-e-o-negocio-da-adama/>







<https://www.projetodraft.com/casa-de-barro-para-eles-nao-e-coisa-de-hippie-bioarquitetura-e-o-negocio-da-adama/>



# **Inovações tecnológicas nas técnicas com terra crua.**

**Estabilização do solo**  
**Adobe mecanizado**  
**Taipa mecanizada**

Fonte: JALILI, Said; EIRES, Rute. Inovações científicas de construção de terra crua.

[https://www.researchgate.net/profile/Said\\_Jalali/publication/277054342\\_Inovacoes\\_cientificas\\_de\\_construcao\\_em\\_terra\\_crua/links/56126b2908ae6b29b49eb597/Inovacoes-cientificas-de-construcao-em-terra-crua.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Said_Jalali/publication/277054342_Inovacoes_cientificas_de_construcao_em_terra_crua/links/56126b2908ae6b29b49eb597/Inovacoes-cientificas-de-construcao-em-terra-crua.pdf)

**Estabilização do solo** pode ocorrer por processo:

**Químico:** na adição de reagentes químicos para produzir uma ação cimentante, para alterar as propriedades dos grãos do solo, através da adição de cal, cimento ou subprodutos de indústrias;

**Mecânico:** é realizado por compactação, procedimentos que alteram apenas o arranjo das partículas do solo; ou por correção da granulometria, que é a adição ou retirada de partículas do solo e

**Químico-mecânico:** é uma combinação das duas citadas acima.



## ADOBE MECANIZADO

<https://www.facebook.com/AdoVal-ADOBE-Mecanizado-190257624917918>



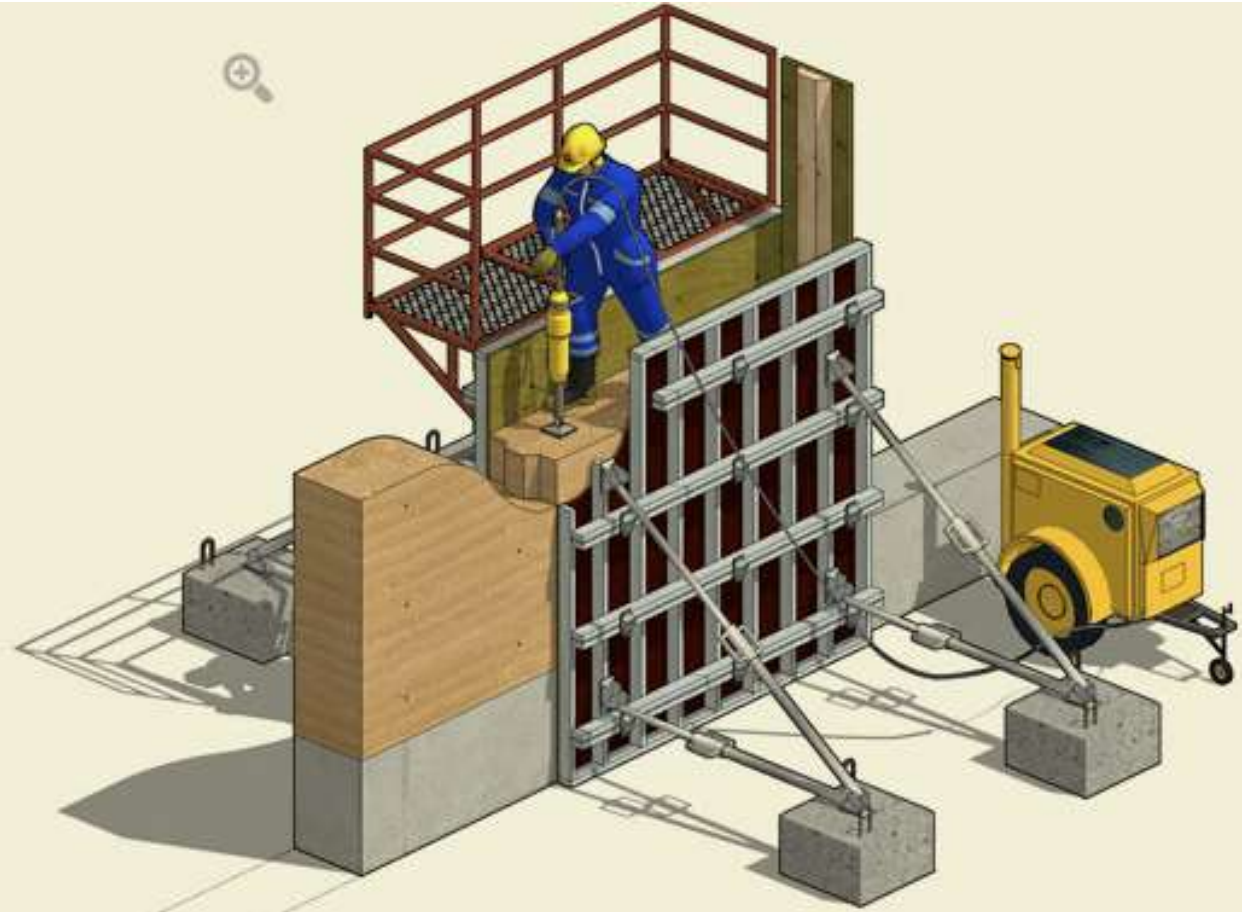
<https://www.facebook.com/AdoVal-ADOBE-Mecanizado-190257624917918>





# Taipa mecanizada

Coffrage en métal  
de type béton et godet  
malaxeur



Rénover & Construire en **Pisé**  
dans le Parc naturel régional Livradois-Forez

<http://www.pise-livradois-forez.org/spip.php?page=expo4>



## Caja di Tierra

ASSUNÇÃO, PARAGUAI

Arquitetos: Horacio  
Cherniavsky, Viviana  
Pozzoli

Paredes externas com  
30 cm.

2018

<https://casavogue.globo.com/Arquitetura/noticia/2019/09/taipa-de-pilao-6-projetos-de-arquitetura-que-aplicam-tecnica.html>





Central Valley – Califórnia - Feldman Architecture –  
2018

Herzog & de Meuron – Laufen – Suíça

<https://casavogue.globo.com/Arquitetura/noticia/2019/09/taipa-de-pilao-6-projetos-de-arquitetura-que-aplicam-tecnica.html>





Casa em Ajijic,  
Lago de Chapala  
Mexico –  
Arq. Tatiana Bilbao





# Taipa pré-fabricada

Desde 1997, duas empresas na Áustria têm feito taipa pré-fabricada, com as vantagens:

- A produção pode ser feita de forma independente – sem interrupções;
- Execução calculada e controlada – métodos e materiais;
- Tempo de cura e execução total da obra menores;
- Controle de qualidade







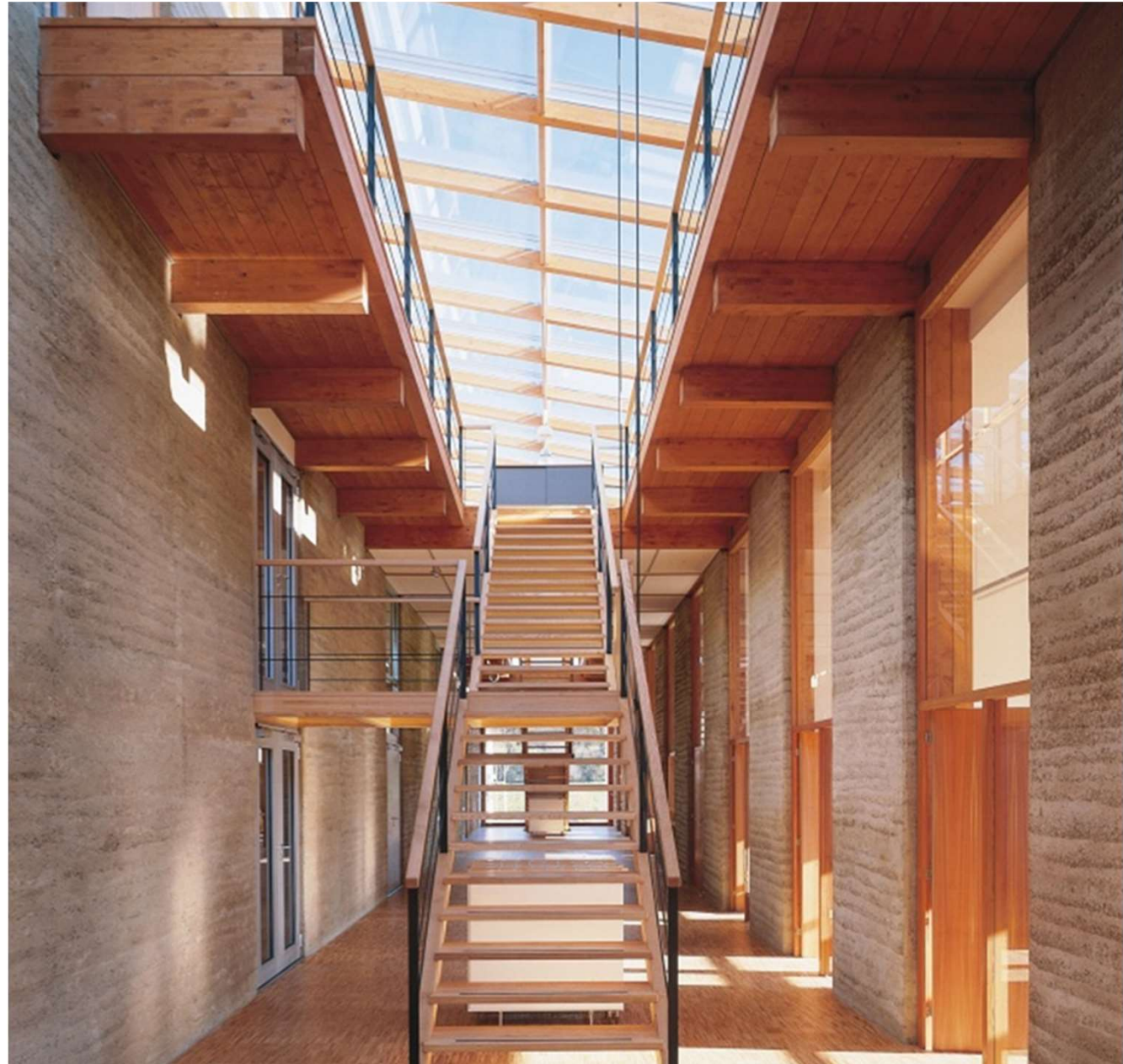


Printing Plant Gugler  
Pielach, Áustria, 1998 - 1999  
Cliente

Gugler GmbH  
Arquitetura  
arquitectos Ablinger e Vedral &  
Partner

Construtor  
Lehm Ton Erde Baukunst GmbH

Fonte:LEHM TON ERDE  
<https://www.lehmtonerde.at/en/projects/project.php?pID=37>







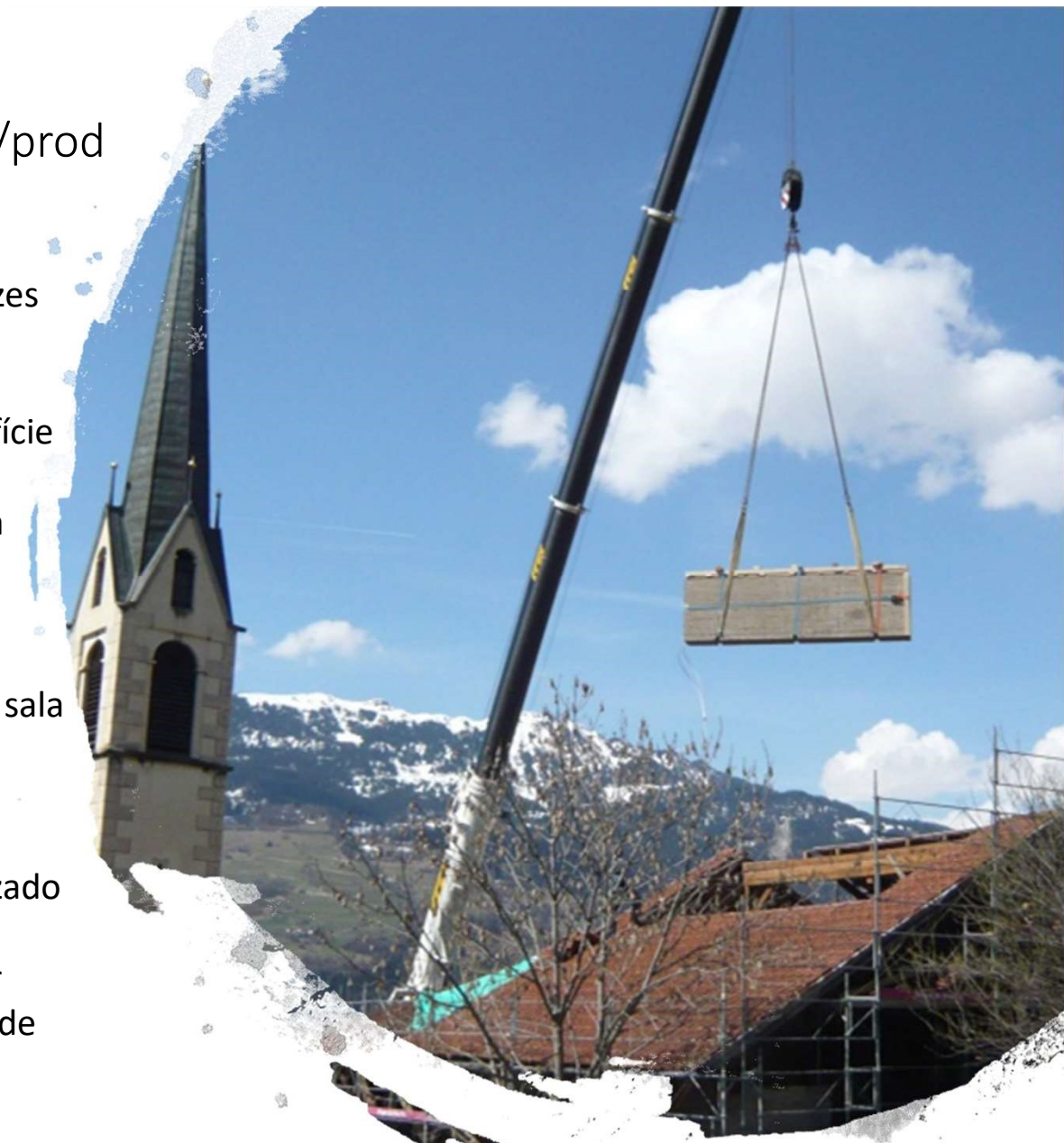
<https://www.lehmtonerde.at/en/products/product.php?aID=70>

Fonte: LEHM TON ERDE

<https://www.lehmtonerde.at/en/products/product.php?aID=70>

A produção no local - pode empregar material local, às vezes até o mesmo solo escavado. As paredes são monolíticas e concebidas sem juntas de dilatação. Durante o período de secagem inicial, logo após a decapagem da fôrma, a superfície de taipa pode ter tratamentos especiais.

As inovações na técnica de taipa pré-fabricada melhoram a eficiência do canteiro de obras, o agendamento torna-se exatamente calculável e torna os projetos mais viáveis. Tal processo permite uma produção independente do clima, também porque o processo de secagem é inteiramente na sala de produção : a coordenação da construção no local é, portanto, mais fácil e previsível com mais precisão. Esta combinação permite um ajuste ideal nos processos de construção industrializados e tem potencial para ser otimizado e racionalizado através de sistemas modulares. Todos os elementos até 7.000kg e com grande espessura podem ser transportados e colocados no local com um guindaste, desde que os canteiros de obra sejam facilmente acessível.





<https://www.lehmtonerde.at/en/products/product.php?aID=70>







## Impressora 3D faz casas populares com terra

Sofoklis Giannakopoulos, pesquisador do Instituto de Arquitetura Avançada da Catalunha (IAAC)



<https://www.sonoticiaboa.com.br/2016/07/25/impressora-3d-faz-casas-populares-com-terra-por-r-3-500/>

## BIBLIOGRAFIA

BARRETO, Paulo Tedim. Casas de câmara e cadeia. Tese apresentada à Congregação da Faculdade Nacional de Arquitetura da Universidade do Brasil, para o concurso de livramento da cadeira de arquitetura no Brasil, Rio de Janeiro, s/ed, 1949.

CANTEIRO, Fábio; PISANI, Maria Augusta Justi. Taipa de mão: História e Contemporaneidade. Ver. Aedificandi, São Paulo, Vol. I Nº 2 Out 06, p.02-21 Disponível em: [http://www.aedificandi.com.br/aedificandi/N%C3%BAmero%202/2\\_taiipa.pdf](http://www.aedificandi.com.br/aedificandi/N%C3%BAmero%202/2_taiipa.pdf). Acesso em 31 jul. 2020

CORONA, Eduardo e LEMOS, Carlos A.c. Dicionário de arquitetura brasileira. São Paulo: Edart, 1972.

JALILI, Said; EIRES, Rute. Inovações científicas de construção de terra crua. Disponível em:

[https://www.researchgate.net/profile/Said\\_Jalali/publication/277054342\\_Inovacoes\\_cientificas\\_de\\_construcao\\_em\\_terra\\_crua/links/56126b2908ae6b29b49eb597/Inovacoes-cientificas-de-construcao-em-terra-crua.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Said_Jalali/publication/277054342_Inovacoes_cientificas_de_construcao_em_terra_crua/links/56126b2908ae6b29b49eb597/Inovacoes-cientificas-de-construcao-em-terra-crua.pdf) 20 jul. 2020

MINKE, Gernot. Manual de construccion em tierra: la tierra como material de construcción y sus aplicaciones em la architecture actual. Uruguay: Nordan-Comunidad, 2001.

PISANI, Maria Augusta Justi. Taipas: arquitetura de terra. São Paulo, Revista Sinergia, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 09-15, jan. jun. 2004, p. 09-15. Disponível em: [https://www.promemoria.indaiatuba.sp.gov.br/arquivos/cefet-arquiteturas\\_de\\_terra\\_no\\_brasil.pdf](https://www.promemoria.indaiatuba.sp.gov.br/arquivos/cefet-arquiteturas_de_terra_no_brasil.pdf) Acesso em 20 jul. 2020.

SCHMIDT, Carlos Borges. Construções de taipa: alguns aspectos de seu emprego e da sua técnica. São Paulo: Secretaria da Agricultura, 1946.

VASCONCELLOS, Sylvio de Carvalho. Arquitetura no Brasil: sistemas construtivos. 4.ed. Belo Horizonte: Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais, 1961.

MAG, A. Von; RAUCH, M. Paredes de tapial y su industrialización (encofrados y sistemas de compactación) Informes de la Construcción, Vol. 63, 523, 35-40, julio-septiembre 2011 Disponível em:

<http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/1250> Acesso em 26 ago. 2020.