



**UNIVERSIDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS - UNIPAC  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO**

**PRISCILA APARECIDA DE CARVALHO**

**CONSTRUÇÕES COM TERRA CRUA E SUA ESTIMULAÇÃO À  
SUSTENTABILIDADE:  
A UTILIZAÇÃO DO ADOBE EM LAPINHA DA SERRA-MINAS GERAIS**

**BARBACENA  
2020**

**PRISCILA APARECIDA DE CARVALHO**

**CONSTRUÇÕES COM TERRA CRUA E SUA ESTIMULAÇÃO À  
SUSTENTABILIDADE:  
A UTILIZAÇÃO DO ADOBE EM LAPINHA DA SERRA-MINAS GERAIS**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Arquitetura e urbanismo, da Universidade Presidente Antônio Carlos - UNIPAC, como um dos requisitos parciais para a obtenção do Título de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Professor Orientador: Prof. Carlos Magno Herthel de Carvalho

**BARBACENA  
2020**

**PRISCILA APARECIDA DE CARVALHO**

**CONSTRUÇÕES COM TERRA CRUA E SUA ESTIMULAÇÃO À  
SUSTENTABILIDADE:  
A UTILIZAÇÃO DO ADOBE EM LAPINHA DA SERRA-MINAS GERAIS**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Arquitetura e urbanismo, da Universidade Presidente Antônio Carlos - UNIPAC, como requisito parcial do curso de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Trabalho aprovado em \_\_\_\_\_, de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

---

Orientador: Carlos Magno Herthel de Carvalho

Universidade Presidente Antônio Carlos - UNIPAC

---

Prof.º. Esp. Luís Otávio Campos Faustino Vieira

Universidade Presidente Antônio Carlos - UNIPAC

---

Prof.º. Esp. Henrique Moraes Kopke

Universidade Presidente Antônio Carlos - UNIPAC

## **Agradecimentos**

Agradeço à Deus por tudo que tem feito por mim, por ter me dado a vida e por ser a base de toda mudança que se forma em mim;

À meus queridos pais Francisco e Maria das Graças, por serem o meu refúgio e me guiarem sempre para o caminho do bem, e pelo amor e dedicação a mim e a meus irmãos;

À todos os meus familiares que acreditaram em mim e me apoiaram ao longo dessa caminhada principalmente meu marido André Luiz;

À todos os meus amigos que nos momentos mais difíceis estiveram ao meu lado, me dando um suporte e não permitiram que eu desistisse ou desanimasse de lutar;

À todos os meus professores, pois com sua sabedoria me ajudaram ter a certeza que precisava para ir de encontro à minha vocação;

Ao professor orientador Carlos Herthel pela atenção, paciência e pelo apoio incomensurável na conclusão deste trabalho, seu apoio me reergueu e me ajudou a seguir em frente;

E, por fim, dedico meus agradecimentos a todos que estiveram comigo, que acreditaram em mim e que de alguma forma me deram força e apoio. Saibam que nos méritos dessa conquista, há muito da presença de vocês!

*“Não desças os degraus do sonho para não despertar os monstros. Não subas aos sótãos - onde os deuses, por trás das suas máscaras, ocultam o próprio enigma. Não desças, não subas, fique. O mistério está é na tua vida! E é um sonho louco este nosso mundo...”*

*Mário Quintana*

## **Resumo**

Este estudo tem por objetivo entender a utilização da terra crua nas construções e sua importância, visto que é um sistema construtivo primitivo, composto por várias técnicas como o adobe, taipa de pilão, pau-a-pique, e bloco de terra comprimido (BTC) - cada uma com características próprias e que apresentam valor sociocultural, econômico e ambiental. O adobe será destacado com suas vantagens e desvantagens, visto que é utilizado em Lapinha da Serra, Minas Gerais, cidade na qual o estudo em questão propõe implantação de um Museu do Adobe, que contará a história e utilização da técnica em sua estrutura física e demonstrações no interior, evidenciando suas diversas opções de uso para as mais variadas classes sociais. Tal região será analisada a fim de verificar a viabilidade de posposta para projeto do Museu, entendendo as necessidades de conservação do patrimônio cultural local, considerando sua população e seus costumes, conhecimentos, necessidade e tradições, e o crescente turismo na região, onde o Museu pode influenciar no conhecimento dessas pessoas e na maior admiração das mesmas pela técnica.

**Palavras-chave:** Terra crua. Técnicas construtivas. Adobe. Lapinha da Serra.

## **Abstract**

This study aims to understand the use of raw earth in constructions and their importance, since it is a primitive construction system, composed of various techniques such as adobe, pestle mud, pau-a-pique, and compressed earth block (BTC) - each with its own characteristics and that have sociocultural, economic and environmental value. Adobe will be highlighted with its advantages and disadvantages, since it is used in Lapinha da Serra, Minas Gerais, city in which the study in question proposes the implementation of an Adobe Museum, which will tell the history and use of the technique in its physical structure and demonstrations inside, evidencing its various options of use for the most varied social classe. This region will be analyzed in order to verify the feasibility of posposta for the museum's project, understanding the conservation needs of the local cultural heritage, considering its population and its customs, knowledge, need and traditions, and the growing tourism in the region, where the Museum can influence the knowledge of these people and the greater admiration of them for the technique.

**Keywords:** Raw earth. Constructive techniques. Adobe. Lapinha da Serra.

## ÍNDICE DAS FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 Produção do bloco com preparo em formas metálicas individual em Lapinha da Serra- Minas Gerais..... | 19 |
| Figura 2 Forma Metálica utilizada em Lapinha da Serra- Minas Gerais .....                                    | 19 |
| Figura 3 Adobe executado em formas de madeira.....   | 19 |
| Figura 4 Técnica de pau a pique.....   | 21 |
| Figura 5 Técnica usada de taipa de pilão .....   | 23 |
| Figura 6 Tipos de Blocos de terra comprimida.....  | 24 |
| Figura 7 Mapa com demarcação do limite territorial de Lapinha da Serra .....                                 | 26 |
| Figura 8 Modelo digital tridimensional da bacia do Riachinho .....   | 27 |
| Figura 9 Entrada de Lapinha da Serra- Minas Gerais .....   | 28 |
| Figura 10 Caiaques para alugar em Lapinha da Serra .....   | 28 |
| Figura 11 Edificação recente com adobe aparente .....  | 29 |
| Figura 12 Edificação em alvenaria com imitação de adobe em muro.....   | 29 |
| Figura 13 Mapa geral do vilarejo de Lapinha da Serra .....   | 30 |
| Figura 14 Levantamento parcial do vilarejo de Lapinha da Serra.....  | 31 |
| Figura 15 Levantamento parcial do vilarejo de Lapinha da Serra .....   | 31 |
| Figura 16 Levantamento parcial do vilarejo de Lapinha da Serra.....  | 31 |
| Figura 17 Levantamento parcial do vilarejo de Lapinha da Serra.....  | 32 |
| Figura 18 Levantamento parcial do vilarejo de Lapinha da Serra.....  | 32 |
| Figura 19 Levantamento parcial do vilarejo de Lapinha da Serra.....  | 32 |
| Figura 20 Levantamento parcial do vilarejo de Lapinha da Serra .....   | 33 |
| Figura 21 Levantamento parcial do vilarejo de Lapinha da Serra.....  | 33 |
| Figura 22 Levantamento parcial do vilarejo de Lapinha da Serra.....  | 33 |
| Figura 23 Levantamento parcial do vilarejo de Lapinha da Serra.....  | 34 |
| Figura 24 Centro Cultural Adome Dome.....  | 35 |
| Figura 25 Área interna do Centro Cultural.....   | 36 |
| Figura 26 Evento Cultural na Cúpula.....   | 36 |
| Figura 27 Construção da Cúpula na Bolívia.....   | 37 |
| Figura 28 Galeria Claudia Andujar .....  | 38 |
| Figura 29 Presença de iluminação artificial e natural.....   | 38 |
| Figura 30 Área expositiva da Galeria.....  | 39 |
| Figura 31 Planta baixa da Galeria .....  | 39 |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Figura 32 Corte longitudinal .....</b> | <b>39</b> |
| <b>Figura 33 Corte transversal.....</b>   | <b>40</b> |

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO.....</b>  | <b>12</b> |
| <b>2 JUSTIFICATIVA.....</b>   | <b>13</b> |
| <b>3 OBJETIVOS: .....</b>   | <b>13</b> |
| 3.1 Objetivo Geral .....  | 13        |
| 3.2 Objetivos Específicos .....   | 13        |
| <b>4 METODOLOGIA .....</b>  | <b>14</b> |
| <b>5. CAPÍTULO I - A CONSTRUÇÃO COM TERRA CRUA.....</b>   | <b>15</b> |
| 5.1 Origem histórica da construção com terra crua.....  | 15        |
| 5.2 O sistema construtivo com terra crua .....  | 16        |
| 5.2.1 O adobe .....   | 17        |
| 5.2.2 Pau a pique .....   | 20        |
| 5.2.3 Taipa de pilão .....  | 22        |
| 5.2.4 BTC - Blocos de Terra Comprimida .....  | 23        |
| 5.3 Vantagens e desvantagens da técnica de terra – adobe.....   | 25        |
| <b>6. CAPÍTULO II - CONSTRUÇÕES COM TERRA CRUA E SUA ESTIMULAÇÃO À SUSTENTABILIDADE:O USO DO ADOBE EM LAPINHA DA SERRA-MINAS GERAIS .....</b> | <b>26</b> |
| 6.1 Contextualização geral de Lapinha da Serra .....  | 26        |
| 6.2 Levantamento das construções de Lapinha da Serra .....  | 30        |
| 6.3 Resultados ao levantamento das construções de adobe .....   | 34        |
| <b>7 OBRAS ANÁLOGAS COM UTILIZAÇÃO DO ADOBE.....</b>  | <b>35</b> |
| 7.1 Centro Cultural Adobe Dome, La Paz, Bolívia.....  | 35        |
| 7.2 Galeria Claudia Andujar, Inhotim, Brumadinho .....  | 37        |
| <b>8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>   | <b>41</b> |
| <b>9. REFERÊNCIAS.....</b>  | <b>43</b> |

## INTRODUÇÃO

O homem desde seus primórdios mantém vínculo com a terra, e com o passar dos séculos e suas transformações, foi também aprimorando suas técnicas, objetivando uma melhor aplicação e utilização da terra em suas construções.

Estudos remetem que a utilização das técnicas com terra crua nas construções unifamiliares teve seu início há 10 mil anos, na região do Oriente Médio; no entanto, atualmente, essas técnicas são utilizadas em diversas regiões do mundo, “traduzindo a identidade, a história, a cultura e a forma de vida de várias populações” (MOREIRA, 2008, p. 1). Assim, observa-se que a construção com a terra crua apresenta grande importância, além de sua valorização contribuir para a identidade de um povo, visto que a identidade cultural é obtida através de costumes passados de geração em geração, ao longo dos anos.

A terra crua consiste em um procedimento construtivo que vai além de moradias, como se pode notar por exemplo desde os primeiros vasos cerâmicos, pintados no século VI a.C., com vestígios de métodos egípcios e utilização do barro em sua composição, feitos para armazenar comida e água, exercendo a mesma relação térmica que a arquitetura de terra crua, que possui isolamento térmico. Diante disso, pode-se perceber que os conhecimentos adquiridos são herdados e passados pelas gerações como patrimônio cultural material e imaterial, se tornando uma forma de preservar a história de um povo (GOMBRICH, 1995, p.41).

Destaca-se, dentre outras, quatro técnicas: o adobe, o pau-a-pique, a taipa de pilão e os pães de barro. Todavia, este cenário tem sofrido grande alteração no decorrer dos tempos, observando-se uma redução no contexto de sua utilização, mesmo que ainda sendo utilizada nos dias atuais (SILVA, 2000). Essa redução tem se dado muitas vezes por preconceitos adquiridos por pessoas que desconhecem a exuberância da técnica e que fazem ligação direta entre habitações de terra com habitações de baixa renda, além de correlacioná-la com a doença de chagas e como sendo algo primitivo.

É importante entender essa pré-conceituação existente e enaltecer a técnica, que é democrática, atendendo desde as construções mais simples às mais requintadas; como o adobe, encontrado em construções e em detalhes arquitetônicos de muros, fachadas e decorações; sendo tradição na cidade de Lapinha da Serra, em Minas Gerais – objeto de estudo deste trabalho, que visa entender a técnica e suas formas de utilização, bem como identificar meios de expandi-la, mantendo a herança cultural na região.

## **2 JUSTIFICATIVA**

SEM A COMPREENSÃO DA HISTÓRIA não se fala em progresso, logo, é latente a necessidade da preservação da técnica de construção com terra crua como patrimônio imaterial, não referindo nesse texto as edificações construídas existentes, mas ao saber fazer que se vincula à cultura de determinadas regiões brasileiras. Contextualizando com as ideias de John Ruskin (2008, p.29), a preservação da arquitetura de uma determinada época que “o principal aspecto que torna um edifício digno de preservação não é a beleza, mas seu aspecto histórico, i.e, memorial;”.

O presente trabalho justifica-se pela possibilidade da aplicação das técnicas construtivas com terra crua estimulando a preservação da tradição construtiva, além de possibilitar uma abordagem sustentável a níveis sociais, econômicos e ambientais, quando se pensa o uso da técnica em condições socioeconômicas específicas descritas no trabalho.

## **3 OBJETIVOS:**

### **3.1 Objetivo Geral**

Traçar um paralelo entre as técnicas construtivas de terra crua e sua expansividade de usos e classes, com foco na utilização do adobe em Lapinha da Serra, em Minas Gerais.

### **3.2 Objetivos Específicos**

- Conceituar as técnicas construtivas em terra crua, apontando origem histórica, suas características e finalidade; com foco para a técnica do adobe, relatando suas fases de construção, vantagens e desvantagens, e trabalhar questões sobre o preconceito existente;
- Abordar as formas de utilização do adobe na arquitetura, demonstrando que atende aos interesses das mais variadas classes sociais;
- Estudar a viabilidade da proposta de preservação da técnica do adobe e sua expansão na cidade de Lapinha da Serra – Minas Gerais, ajudando ainda na sustentabilidade e ampliação do turismo no local.

## **4 METODOLOGIA**

Para realização deste estudo, foi realizada uma pesquisa do tipo não experimental, com pesquisa bibliográfica, sendo consultados livros, revistas científicas, sites eletrônicos especializados: Periódicos Capes, Google Acadêmico. Após a seleção do material, foi realizada uma análise qualitativa e a partir de então foi realizado o estudo de proposta baseado na compreensão do material.

Ao se tratar da revisão bibliográfica deste trabalho, foi dividido em dois capítulos sendo o primeiro capítulo faz-se uma análise das técnicas construtivas com a terra crua, exibindo quatro técnicas: adobe, pau a pique, taipa de pilão e o bloco de terra comprimida, relacionando com as vantagens e desvantagens da técnica.

Em continuidade, o segundo capítulo apresenta uma análise histórica das construções em adobe em Lapinha da Serra e contextualização e levantamentos das construções da região. Posteriormente, concluindo o capítulo que exhibe duas obras análogas, que utilizam o adobe, ressaltando a beleza do material, e expondo a proposta de projeto de um museu do adobe na localidade estudada.

## **5. CAPÍTULO I - A CONSTRUÇÃO COM TERRA CRUA**

Neste capítulo será abordado o surgimento das construções em terra crua e suas classificações, a fim de entender as técnicas existentes e sua importância na sociedade, visto que se trata de um processo construtivo que faz parte da tradição de muitos povos, trazendo assim o entendimento base necessário para a proposta de projeto para construção do Museu do adobe em Lapinha da Serra, Minas Gerais.

### **5.1 Origem histórica da construção com terra crua**

A construção em terra crua é uma técnica construtiva cuja matéria prima é disponível no próprio local, o que traz benefícios nos tempos atuais e para gerações futuras, como se pode observar posteriormente no detalhamento de vantagens realizado no capítulo 5.3. Para um melhor entendimento a respeito de tal técnica construtiva, sua importância e utilização nos diversos setores, faz-se necessário uma análise de sua origem histórica.

Diversos autores relatam que a origem da construção com terra crua se deu nos primórdios da humanidade, quando o homem utilizava de meios rudimentares e naturais para a construção de seus abrigos, com variadas formas e técnicas, que foram se estendendo até os dias atuais.

A técnica do adobe teve sua origem na Mesopotâmia, e foi utilizado até o século XX. Acerca da sua origem, aduz Moreira (2008, p.15):

O adobe terá tido origem na região fértil da Mesopotâmia, tendo sido largamente utilizado na edificação de casas e de monumentos até ao século XX, altura em que se verificou o seu declínio fundamentalmente devido ao advento de novas tecnologias de construção. A partir da década de 70 do séc. XX verifica-se o seu ressurgimento, com a introdução de processos mecânicos no processo produtivo e com a utilização de novos aditivos e estabilizantes. Em Portugal ainda existem alguns exemplares onde foi usado este material, nomeadamente em habitações, igrejas, no revestimento de poços de água e em fornos de cal.

Há indícios de que a terra começou a ser utilizada por diversos povos na Mesopotâmia há 6.000 anos e na Pérsia há 10.000 anos, para aplicações de tijolos, sendo associada a produtos hidrófugos betuminosos, que eram utilizados no processo de impermeabilidade das paredes pelas civilizações egípcias, gregas e romanas, que tinha como matéria prima o petróleo. Atualmente utiliza-se cimento e cal e é conhecido como “solo-cimento” ou “solo-cal” (DETHIER, 1982).

No Oriente, surgiram construções com terra crua por ser matéria prima abundante, sendo empregada tanto em habitações simples quanto em concepções de enormes monumentos de valor religioso e militar, podendo citar “alguns troços da Muralha da China, o Palácio do Dalai Lama, no Tibete ou as Pirâmides de Saqqarah, no Egito. No Velho Continente, existem igualmente inúmeros exemplares de construções rurais em terra crua – Suécia, Dinamarca, Alemanha, Inglaterra, França, Espanha e Portugal” (MOREIRA, 2008, p.1).

Silva (2000) relata que a construção em terra crua é tradição onde o conhecimento da técnica atravessa gerações, e que ainda nos dias de hoje, em pleno século XXI, este ainda é o sistema construtivo mais utilizado em todo o mundo. No entanto, Borges; Colombo (2009) relata que a construção em terra crua se tornou algo obsoleto com o passar do tempo, porém por ser o material de construção mais antigo do mundo, sua importância é histórica e a técnica deve ser preservada.

## **5.2 O sistema construtivo com terra crua**

As técnicas convencionais fundamentadas e relacionadas à terra, são aquelas exercidas artesanalmente, feitas com materiais disponíveis e encontrados no próprio local da construção. A taipa de pilão, adobe, pau-a-pique, pães de barro e solo cimento, são os componentes mais utilizados das técnicas associadas ao sistema construtivo com terra crua. O método de construção com terra crua se traduz em uma característica milenar, datado há cerca de 10.000 anos. Mostra-se ainda como o sistema construtivo mais utilizado pelo homem, mesmo com os avanços das tecnologias e das modernizações atreladas à área da construção civil. (SILVA, 2000)

As técnicas de construção com terra crua difundida pelo mundo, em alguns momentos, são alvos de preconceito se tratando da estética imposta pelo material ou acabamento. As construções com terra crua no Brasil, muitas das vezes são associadas à pobreza, insalubridade e inclusive à infecção pela Doença de Chagas, principalmente quando se tratam de casas de pau-a-pique. Hoje, percebe-se uma redução no emprego das técnicas com terra crua no Brasil e isso faz com que as pessoas comecem cada vez mais “a negar as suas tradições por receio de parecerem arcaicos e atrasados aos olhos do mundo civilizado” e “acabam por rejeitar as suas próprias tradições, relegando-as ao desaparecimento. No entanto, é importante salientar que na atualidade muitos arquitetos de diferentes países, inclusive no Brasil, utilizam a técnica com novas possibilidades como artigos de luxo, decorações e design utilizando a terra crua, obtendo outra visão arquitetônica. (SILVA, 2000, p. 27)

O sistema construtivo com terra, é um procedimento que reúne várias técnicas e conhecimentos, permitindo que a ação praticada gere bons resultados nas construções em diferentes regiões. Neste sentido relata Silva (2000, p. 8):

Além de apresentar bom resultado tanto em regiões de climas secos, quanto em regiões de climas úmidos, esse material também apresenta eficácia em climas quentes e em climas frios. Quando as paredes são espessas (40 a 50cm de espessura) garantem a inércia térmica necessária para manter a temperatura interna constante, a níveis amenos, apesar da temperatura externa estar extremamente alta ou baixa. Essa inércia térmica garante também a versatilidade do material, no sentido de possibilitar o seu uso em regiões do planeta, cujos climas sejam tão diferentes entre si, e até opostos.

Diante do exposto podemos aduzir que a técnica com terra crua trata-se de um procedimento assessorado diretamente com técnicas manuais. As técnicas como taipa de pilão, o adobe, o pau a pique ou taipa de mão, e bloco de terra comprimida (BTC), são as mais utilizadas na atualidade, “isso se deve talvez, em grande parte, ao baixo custo desse tipo de construção e à simplicidade destas técnicas, que permite a participação de toda a família no processo de construção”. (SILVA, 2000, p. 9)

Neves; Faria (2011, p. 47), afirmam que “diversos sistemas construtivos usam a terra como material de construção. A escolha por cada sistema está diretamente ligada ao tipo de solo disponível (Neves et al., 2009) e a cultura construtiva de cada região”. Logo, antes de decidir pela técnica a ser empregada, é preciso fazer um levantamento e estudo das características do solo, de forma a encontrar a melhor aplicabilidade da técnica.

Sendo assim, existem quatro técnicas que estruturam o processo de construções com terra crua e que são diferenciadas por suas peculiaridades, são elas: o adobe, a taipa de pilão ou taipa de mão, e Bloco de terra comprimida.

### **5.2.1 O adobe**

A técnica do adobe é um dos principais métodos de construção com terra crua, e é conhecida por ser um dos mais simples métodos para sua fabricação, permitindo diversidade de variedades e versatilidades arquitetônicas. Conforme preleciona Moreira (2008, p. 15), na técnica do adobe, as paredes são feitas de tijolos ou blocos de terra, que são preparados com a mistura de terra crua com água ou fibras, vejamos:

O adobe refere-se à construção de paredes com tijolos de terra crua, preparados em moldes secos ao Sol. No adobe, a terra é misturada com água e por vezes com fibras (vegetais ou sintéticas), de forma a criar um bloco consistente. Não devem ser usadas terras com argilas expansivas.

Assim, o adobe traz para o processo construtivo, a forma da simplicidade em sua fabricação e um baixo custo. Tornou-se um dos métodos antigos cujo conhecimento e técnicas são utilizados, não somente pelos nobres, mas também por qualquer um que queira utilizá-los em sua construção. A técnica do “adobe ou tijolo cru, moldado de forma manual, é uma alternativa à alvenaria de tijolo fabricada mecanicamente, apresentando em relação a estas algumas vantagens relativas ao isolamento térmico e acústico e ao nível do seu baixo custo”. (BRITO, 1999, p. 15)

O adobe é uma técnica simples de utilização da terra crua, segundo Silva (2015, p. 24):

Ele consiste na moldagem, geralmente em formas de madeira, manual do barro úmido e secagem ao sol. Esse processo origina blocos de terra, que quando sobrepostos em fiadas compõem o aparelho de alvenaria estrutural. O adobe pode ser caracterizado como um dos mais simples métodos construtivos, já que não exige muito mais do que os moldes, a terra local e a água, além disso, a forma do componente permite a diversificação da volumetria arquitetônica, o que atribui maior versatilidade a essa técnica do que as demais já apresentadas, o tijolo é também um dos componentes mais conhecidos na construção civil, por isso, sua forma causa menos estranheza àqueles pouco habituados ao exercício construtivo em terra crua.

Nos dizeres de Lourenço, Brito, Branco (2001, p. 3):

O adobe corresponde à utilização de blocos de terra crua moldados e posteriormente secos naturalmente. Os processos de fabrico atuais referem-se à possibilidade de utilização de aditivos para a estabilização da terra e à utilização de moldes pré-fabricados e estandardizados. Os adobes podem ser produzidos a partir de terra líquida ou plástica, utilizando moldes muito diversos. O estado plástico permite também uma produção por extrusão.

Na técnica do adobe, em seu processo de fabricação, o método é executado pelo próprio indivíduo, na região de Lapinha da Serra a forma de madeira tem sido pouco utilizada e trocada por uma forma metálica, como pode ser visto na figura 01. (BESSA, 2016) A terra crua é adicionada à água ou fibras, depois é amassada com os pés, até chegar a consistência perfeita, em consequente após mesclar a mistura, ela transforma-se em barro que será reservada em um lugar sem ação de chuva durante dois dias para descanso. No decorrer do processo, a mistura é reservada em fôrma de madeira conforme pode ser visualizado na figura 03, prontamente úmida, em continuidade, a massa é nivelada com uma régua e em seguida é retirada cuidadosamente da forma para não quebrar. Observa-se que, se o tijolo apresentar deformação, significa que a massa se encontra muito úmida, neste caso, acrescenta-se barro até chegar à consistência ideal. Todavia, se o tijolo apresentar rachadura, compreende-se que a mistura está muito seca, neste caso, acrescenta-se água, inserindo também areia e palha, em ambos os casos, pode-se acrescentar areia e palha na massa para se chegar à consistência ideal. (SILVA, 2000)

Figura 1 Produção do bloco com preparo em formas metálicas individual em Lapinha da Serra- Minas Gerais



Fonte: Braga, 2018.

Figura 2 Forma Metálica utilizada em Lapinha da Serra- Minas Gerais



Fonte: Braga, 2018.

Figura 3 Adobe executado em formas de madeira



Fonte: Neves, Faria, 2011.

Por conseguinte, os tijolos são reservados afastados uns dos outros, durante três dias para dias ensolarados, ou por cinco dias para dias chuvosos. No processo de empilhamento dos tijolos, é necessário aguardar duas semanas. Em relação ao assentamento dos tijolos de adobe, é empregado a massa semelhante à sua fabricação, com dimensão de dois centímetros, conforme os tijolos comuns. Ao finalizar a parede, é necessário acabamento com a própria massa onde a qual foi construída, e ao tratar de revestimento, as paredes podem adquirir reboco de cal e areia. (SILVA, 2000)

Diante do exposto, nota-se que a utilização desta técnica construtiva do adobe está ligada à necessidade de um solo específico, “recomenda-se o uso do solo areno-argiloso com pouco silte” (NEVES, FARIA, 2011, p. 18). No entanto, se o solo for identificado com proporção alta de argila, terá ameaça de ranhuras ao secar, porém se apresentar “demasiado teor de areia ou silte, pode faltar coesão interna adequada e desagregar facilmente, além de diminuir a resistência à compressão” (NEVES, FARIA, 2011, p. 18). Depreende-se que é imprescindível o estudo do solo antes da sua utilização, visando sempre uma melhor eficácia e aplicabilidade da técnica.

Por fim, pode-se notar que a técnica do adobe existente na região de Lapinha da Serra, faz parte da história deste vilarejo, onde a técnica foi passada por diversas gerações, sendo construída pelos próprios moradores e que ainda ressalta um grande valor sociocultural para a região, mesmo com a utilização de novas técnicas, “o adobe faz parte da história do lugar”. Com o desenvolvimento industrial e o acesso mais rápido em Lapinha, apesar dos habitantes entenderem que a técnica faz-se parte da própria identidade do local, moradores valorizam outras técnicas, assim afirmam que o adobe se trata de uma técnica mais cara e mais trabalhosa, por isso encontra-se na região recentemente outras técnicas como a alvenaria, como pode ser vista na figura 12 , e com intuito de preservar a técnica do adobe, muitas das vezes os moradores incorporam com detalhes em muros, fachadas e detalhes, sendo uma forma de não perder a tradição local do adobe. (BRAGA, 2006, p. 43)

### **5.2.2 Pau a pique**

A técnica mais utilizada na antiguidade foi a do pau a pique (técnica mista). Das técnicas adotadas pelo Brasil, a técnica de pau a pique foi uma das primeiras a serem utilizadas. Trata-se de um método no qual faz-se a união de terra com estruturas vegetais, tais como o bambu e a madeira, ficando referida técnica conhecida como taipa de mão, taipa de sopapo, pau a pique, ou taipa do Brasil, conforme figura 04.

Segundo Silva, (2000, p. 35), “este sistema consiste em se fazer uma trama de madeira ou bambu, na parte interna da parede e, depois jogar o barro sobre esta trama (pelos lados de fora e de dentro simultaneamente de preferência) e apertá-lo sobre ela com as mãos”.

Figura 4 Técnica de pau a pique



Fonte: Santos, 2015.

Acerca da finalidade da técnica do pau-a-pique, Olender (2006, p. 46), se manifesta dizendo que “o pau-a-pique, ao contrário de outras técnicas de arquitetura que utilizam a terra crua como matéria-prima – o adobe e a taipa de pilão, por exemplo – não é estrutural, mas de vedação”.

Nos dizeres de Borges; Colombo (2009, p. 20):

O pau-a-pique é também conhecido como taipa de sopapo, taipa de mão, taipa de sebe e barro armado, nessa técnica a terra tem função de preencher os vazios deixados pelo entrelaçamento de madeiras, ou seja, seu papel é quase de coadjuvante. A técnica consiste em construir um entreamado de madeira, usa-se muito o bambu, e o barro é lançado e batido com as mãos. O pau-a-pique serve como elemento de vedação, geralmente usado como paredes internas das edificações, mas também pode ser parede externa.

Na técnica de construção supramencionada, consistente na utilização de barro e madeira, a secagem terá duração de 30 dias em paredes de aproximadamente 15 a 20 cm. Logo após, com o objetivo de serem protegidas de quaisquer variações e condições climáticas, que possam ocorrer no local, as paredes passam a ter um revestimento. Sendo, portanto, primordial proteger as edificações das intempéries. (BORGES; COLOMBO, 2009)

Uma vez adotada a referida técnica, conforme já mencionado, é indispensável a proteção contra as intempéries da natureza. A técnica do pau a pique, se realizada de forma incorreta, é capaz de acarretar uma sequência de problemas à edificação. A problemática varia “desde a degradação da construção até a proliferação de roedores e insetos, dentre eles o mais conhecido,

Triatoma infestans, vulgarmente conhecido com barbeiro, mosquito transmissor da doença de Chagas”. (BORGES, COLOMBO, 2009, p.8)

O sistema construtivo relacionado ao pau a pique como pode ser observado na figura 04, transformou-se em técnica bastante popularizada, principalmente devido à utilização da “matéria prima existente no local de execução do edifício (terra, madeira, cipó) e, por isso, sem custos, era (e ainda é), na grande maioria das vezes, a preferida”. (OLENDER, 2006, p.47)

Por fim, a técnica de construção de pau a pique, além de ser muito utilizada no Brasil, nas primeiras edificações, atualmente, é apontada como uma técnica que obteve pouca duração, devido a fama de ser um material que remete à pobreza. Todavia, ainda é considerada uma técnica vantajosa, pois o material utilizado é abundante na natureza e o seu custo é idêntico a outras técnicas com terra crua.

### **5.2.3 Taipa de pilão**

A técnica da taipa de pilão remonta à suas origens árabes, tratando-se de um sistema construtivo com a terra, onde “era considerada o mais sólido sistema de construção em terra crua, já que as paredes construídas inteiras, monoliticamente, iam se solidificando progressivamente, com o passar dos tempos”. (SILVA, 2000, p. 28)

Conforme prelecionam Borges; Colombo (2009, p. 5), a técnica de construção da taipa de pilão:

É a técnica mais antiga de construção com terra, herdada dos árabes, constitui-se de paredes feitas com barro amassado, com o auxílio de um pilão, muitas vezes misturados com cal, para combater a acidez da mistura, que é comprimida entre tabuas de madeira de grande espessura, geralmente a espessura das paredes chega a 10% da altura. O tempo de secagem das paredes de taipa varia de três a seis meses, dependendo da altura e da espessura das paredes, tipo de solo e condições do clima.

Nos dizeres de Lourenço; Brito; Branco (2001, p. 3):

Na taipa utiliza-se a terra quase seca, que constitui espessas paredes através de um processo de compactação. Este processo, na sua utilização tradicional, implicava prazos de obra muito longos. Atualmente o processo agilizou-se através da utilização de cofragens metálicas deslizantes, sistemas mecânicos de compactação da terra e da utilização de sistemas de projeção mecânica. Para este processo, recorre-se quase sempre a terra aditivada com cimento ou cal. As principais dificuldades estão em reunir uma boa terra e garantir boas condições de umidificação da mesma, para obter uma compactação eficaz. As tecnologias utilizadas são inúmeras, consoante as várias regiões do globo.

Segundo os ensinamentos de Neves, Faria (2011, p. 50), cujos saberes revelam que os solos mais apropriados na utilização da técnica da taipa, carecem de “baixa quantidade de silte, pouca matéria orgânica, e teor em torno de 30% de argila e 70% de areia”. De acordo com

Pisani, (2004, p.13), “a taipa caiu em desuso a partir de 1940, devido ao surgimento dos tijolos maciços, mais rígidos e com produção mais rápida com preços mais acessíveis”.

O sistema construtivo com terra crua apresenta vulnerabilidade à água principalmente na técnica de taipa de pilão, tornando a construção ileso com cuidados a serem utilizados indicando a aplicação de pintura, hidrofugantes ou aplicação de reboco para obter melhor proteção desta edificação. (SILVA, 2015)

Cabe registrar que uma edificação, cuja técnica utilizada tenha sido a taipa de pilão, conforme a figura 05 quando realizada de forma correta, ou seja, bem executada, na qual o barro tenha sido selecionado corretamente e devidamente compactado com espessura de 40 e 80 cm, permitirá, do ponto de vista térmico e acústico, maior solidez e conforto ao ambiente. Devido as paredes ficarem totalmente lisas quando finalizadas, a pintura pode ser aplicada diretamente sobre as mesmas, podendo inclusive dispensar o uso do reboco, tornando-se edificações bem agradáveis do ponto de vista estético. (SILVA, 2000)

Figura 5 Técnica usada de taipa de pilão



Fonte: Neves, Faria, 2011.

#### 5.2.4 BTC - Blocos de Terra Comprimida

O bloco de terra comprimida denominado como BTC, consiste da técnica de alvenaria com aplicação da terra crua mais utilizado atualmente, sendo conhecido também como tijolo ecológico. Trata-se de um tijolo composto por solo (areia arenosa), água, normalmente estabilizado com um pouco de cimento ou cal, colocado em moldes por compactação ou prensagem, sendo removido do molde posteriormente.

Segundo Moreira (2018, p. 17):

O BTC - Blocos de Terra Comprimida – é um dos métodos de construção em terra crua mais utilizados atualmente. Trata-se de um material relativamente recente, uma

vez que foi desenvolvido na Colômbia (pelo engenheiro Raúl Ramirez, no centro de pesquisas Cinva) a partir da década de 50 do século XX, no âmbito de um programa de investimento em habitação rural. A prensa utilizada para o efeito foi designada por prensa Cinvaram.

Acerca da utilização do BTC, Neves; Faria (2011, p. 35) dizem que:

O BTC pode ser usado em qualquer tipo de construção substituindo os blocos cerâmicos convencionais, seja em alvenaria simples de vedação, ou alvenaria estrutural, desde que atendam às resistências estabelecidas no projeto. As paredes tanto podem ser aparentes (quando protegidas da chuva), como revestidas, podendo receber revestimento em argamassa, diversos tipos de pintura ou revestimento cerâmico. Além disso, apresenta outras vantagens, tais como: Fácil de fabricar; mantém a regularidade das dimensões; Possibilidade de controle eficiente da resistência à compressão.

A técnica do BTC, permite a fabricação dos blocos em diversas dimensões e formatos, “sendo usuais o BTC maciço e o BTC com furos, ambos com e sem encaixes”, como pode ser observado na figura 06. Entretanto, os maquinários para fabricação, podem ser diversos, podendo “atender às necessidades de produção para edificações de diferentes portes”. (NEVES, 2011, p. 35)

Figura 6 Tipos de Blocos de terra comprimida



Fonte: Santos, 2015.

De acordo com Neves; Faria (2011, p. 39), ao se tratar de construções com “alvenaria de BTC com furos, a cada dois metros de comprimento da parede, se coloca uma barra de aço na vertical e enche o furo com argamassa de cimento e areia ou micro concreto”, deste modo, as instalações hidráulicas e elétricas traspassam as mesmas aberturas. A edificação das paredes com BTC, “pode receber qualquer tipo de revestimento tido como convencional: pintura, cerâmico, etc. Caso não vá receber revestimento, é necessária a limpeza das juntas e superfícies, à medida em que a parede vai subindo”.

### 5.3 Vantagens e desvantagens da técnica de terra – adobe

Como qualquer outra técnica, possuindo a terra crua como matéria prima nas construções, existem suas vantagens e desvantagens na construção civil.

Brasil, (2016, p.17) aduz que as construções com terra crua apresentam vários aspectos que se tornam vantajosos, onde são considerados a “economia da construção”, onde a matéria-prima é encontrada em abundancia, podendo ser reutilizada do local da obra e ser reaproveitada, além de apresentar mão de obra de baixa escala, não necessitando de uma tecnologia mais especializada, sendo uma construção rápida. Contudo também ressalta “a sustentabilidade energética das construções”, se tratando do uso da energia empregada na fabricação, além dos transportes e na própria execução, e o baixo consumo energético, além do “pouco impacto ambiental das matérias” nas quais utilizam o material local, ecológico, reciclável e biodegradável, gerando pouco resíduos na produção da construção. Ainda apresentam “boas condições de conforto e salubridade das construções”, na qual não fazem o uso de materiais e emissões tóxicas, sendo um material que apresenta um ótimo conforto térmico e acústico.

Por fim, Pereira (2019) e Neves; Faria (2011), acrescentam que a técnica do adobe, apresenta vantagem em relação à sua diversidade de moldes e dimensões e além de sua simplicidade na fabricação, na secagem e em razão do próprio armazenamento.

Ao relacionar as limitações da terra nas construções, Cristiano Brasil (2016) relata que o material apresenta baixa resistência assim impede as construções serem muito altas sendo aconselhável a construção de um pavimento para melhor segurança, outra desvantagem é vulnerabilidade com a água, desta forma deve-se evitar locais que chova muito, assim as limitações variam de acordo a cada local de onde será utilizada a edificação podendo ser analisados recursos para melhorar a resistências da obra.

Brasil preleciona que para utilizar a matéria prima depende das características do solo e do clima de cada região, sendo necessário a realização de ensaios do solo, para saber a composição e saber se é necessário acrescentar aditivos, além de que pode apresentar deformações durante a execução da secagem, podendo aparecer fissuras e tensões devido a retenção da argila. (BRASIL, 2016)

Ao utilizar-se da técnica do adobe, Pereira, (2019) acrescenta que somente pela justificativa de ser produzida artesanalmente, depara-se com um processo mais lento e que requer esforço humano. A área para secagem dos blocos deve ser vasta e ventilada, ou seja, não dá para aplicar a técnica em terrenos com dimensões e áreas pequenas. Requer também a

utilização de muita água na sua produção, neste ponto, torna-se um processo desvantajoso em relação à questão ambiental.

## **6. CAPÍTULO II - CONSTRUÇÕES COM TERRA CRUA E SUA ESTIMULAÇÃO À SUSTENTABILIDADE: A UTILIZAÇÃO DO ADOBE EM LAPINHA DA SERRA – MINAS GERAIS**

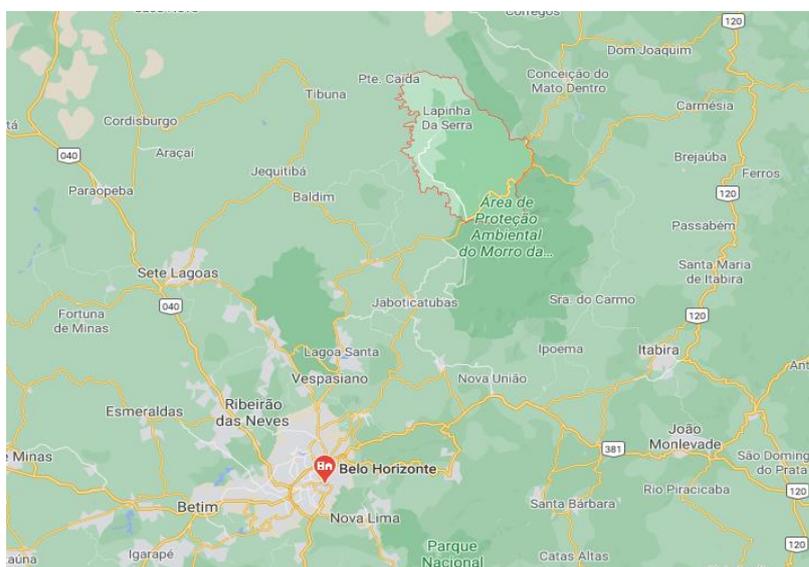
Neste capítulo será abordado um contexto da região e levantamentos de dados sobre as construções em Lapinha da Serra, ressaltando fatores que implicam na cultura do local, onde o adobe faz parte da tradição, compreendendo assim a proposta do projeto, por ser uma forma de preservar a tradição local através de um museu do adobe.

### **6.1 Contextualização geral de Lapinha da Serra**

Localizada na região Sudeste do Brasil, Lapinha da Serra está localizada no Estado de Minas Gerais, sendo pertencente à microrregião de Sete Lagoas e Mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte, acerca de 100 km de distância, ocupando uma área de 676,76 km<sup>2</sup>.

Trata-se de uma “pequena vila localizada 11 quilômetros ao norte da sede do município de Santana do Riacho, Lapinha está inserida num altiplano encaixado entre duas cristas da Serra do Cipó, aos pés do maciço da Serra do Breu - 1687 metros no ponto mais alto, o pico do Breu” (GOTIJO, 2003, p.50). Como pode ser visualizado na figura 8.

Figura 7 Mapa com demarcação do limite territorial de Lapinha da Serra



Fonte: Google maps.

Figura 8 Modelo digital tridimensional da bacia do Riachinho



Fonte: Gontijo, 2003, p. 34.

Ao se tratar da história de Lapinha da Serra, pouco se sabe sobre o município, as informações são adquiridas através dos relatos das populações mais envelhecida da região, contudo, são informações vagas e que retratam o estilo habitual do interior de Minas Gerais no século XX.

Segundo Braga (2018, p.36), a localidade de “Lapinha da Serra ainda é uma pequena vila que parece viver em outro tempo. O turismo ecológico tem sido o fator mais relevante para seu pequeno desenvolvimento, com trilhas e caminhos de chão de terra”.

No ano de 1990, foi feita uma estrada de terra entre Lapinha e Santana do Riacho. Em 2014, a associação não aceitou a verba destinada para pavimentação da estrada, alegando motivos de não tirar a essência do vilarejo. Portanto, somente foram construídas as estradas em Lapinha que dão acesso às pousadas, restaurantes, ofertas de guias turísticos, dentre outros, como pode ser visto na figura 9. Observa-se que os visitantes e turistas se dirigem à localidade de Lapinha em busca de simplicidade, que é devida a pouca infraestrutura desta região. Assim a economia é gerada pela agricultura e pelas atividades proporcionadas pelo turismo como hospedagens, venda de artesanatos, aluguel de caiaques, como mostra a figura 10 e dentre outros, tornando assim o turismo um meio para gerações de renda para a região e a própria qualidade de vida deste povo. (BRAGA, 2018)

Através de relatos de moradores, a técnica do adobe foi feita desde a primeira edificação, devido à falta de recursos. Desta forma, a terra era a técnica mais acessível, sendo tradição passada entre as gerações e que perdura até a atualidade, assim, a comunidade faz do adobe, parte da história e identidade de Lapinha da Serra. (BRAGA, 2018)

A capela Matriz sendo a primeira edificação foi construída no século XVIII e utilizou a técnica do adobe. É definida como a pioneira das demais edificações que foram executadas ao redor. Além de estar no centro de Lapinha, é onde acontece eventos culturais e festivos. O povoado surgiu quando trabalhadores foram ajudar na produção agrícola, quanto à geografia do município, é composta por campos rupestres, mata atlântica e o cerrado.

Figura 9 Entrada de Lapinha da Serra- Minas Gerais



Fonte: Braga, 2018.

Figura 10 Caiaques para alugar em Lapinha da Serra



Fonte: Braga, 2018.

De acordo com Braga e Dutra (2017), o turismo traz para a comunidade a geração de renda, empregos e melhores qualidades de vida para essas regiões. O grande fluxo de turismo dessas regiões é devido ao Parque Nacional da Serra do Cipó, que preserva e mantém as biodiversidades naturais da região.

Nas obras feitas com a técnica, muitas das vezes há o emprego de cimento na mistura da terra, para que fique mais resistente, não sendo comprovado tecnicamente. Todavia, a maioria dos moradores ainda utilizam a técnica primitiva, sendo o processo confeccionado de forma artesanal, com o emprego dos pés, no momento de amassar o barro para composição do adobe.

A região apresenta clima favorável para a fabricação do bloco de adobe, sendo quente e temperado. A matéria prima é abundante e a falta de estradas na região para acesso a Lapinha colaborou para a utilização da técnica na região, fazendo com que os moradores utilizassem dos materiais e recursos locais, sendo um processo vernáculo de arquitetura.

Também é importante ressaltar o valor simbólico do adobe em Lapinha, observado nos detalhes em adobe, nos muros, nas fachadas e decorações, além das imitações de adobe e pinturas remetendo a cor da terra, que revela em como a técnica está enraizada como tradição tanto no valor cultural, ambiental, econômico e social, como pode ser visto nas figuras 11 e 12. (BRAGA, 2018)

Figura 11 Edificação recente com adobe aparente



Fonte: Braga, 2018.

Figura 12 Edificação em alvenaria com imitação de adobe em muro



Fonte: Braga, 2018.

## 6.2 Levantamento das construções de Lapinha da Serra

Para analisar as construções de Lapinha da Serra, não há mapa evidente da região, até o momento da pesquisa, os mapas realizados não possuem tamanho real, podendo haver variações. Podemos notar que como a matéria prima é disponível no próprio local de execução da obra e a ausência de acessos para a chegada do vilarejo, se tornam fatores que contribuem para a arquitetura de terra na utilização da técnica do adobe. (BRAGA, 2018)

Diante disto, uma turma de alunos da disciplina Tópicos em Técnicas Construtivas Vernáculas com auxílio do professor Dr. Marco Antônio Penido de Rezende, dividiram em 2017 o mapa da cidade Lapinha da Serra para analisar as casas existentes no vilarejo. Assim, para melhor entendimento das construções, observemos nas Figuras a seguir relacionadas, os mapas da região:

Figura 13 Mapa geral do vilarejo de Lapinha da Serra



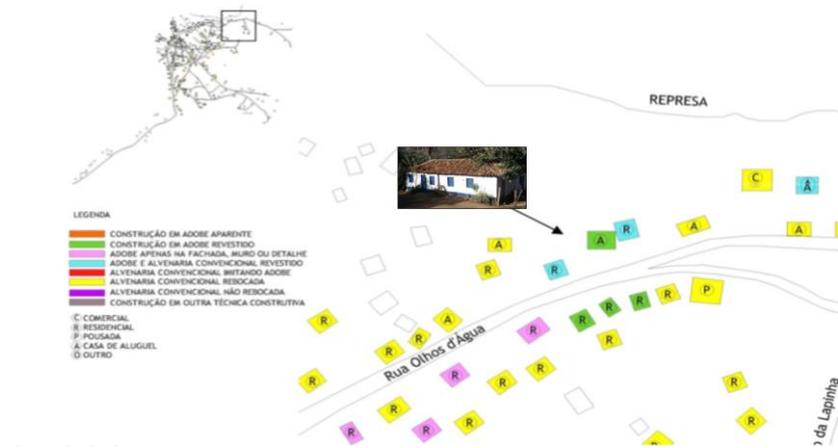
Fonte: Braga, (2016, p. 49) com base no Google Earth, 2017.

Figura 14 Levantamento parcial do vilarejo de Lapinha da Serra



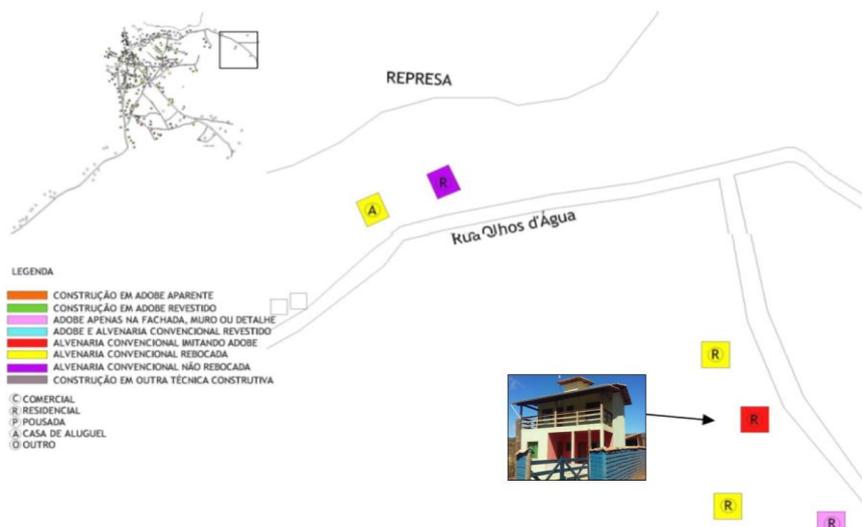
Fonte: Braga, (2016, p. 50,51), adaptado pela autora, com base no Google Earth, 2017.

Figura 15 Levantamento parcial do vilarejo de Lapinha da Serra



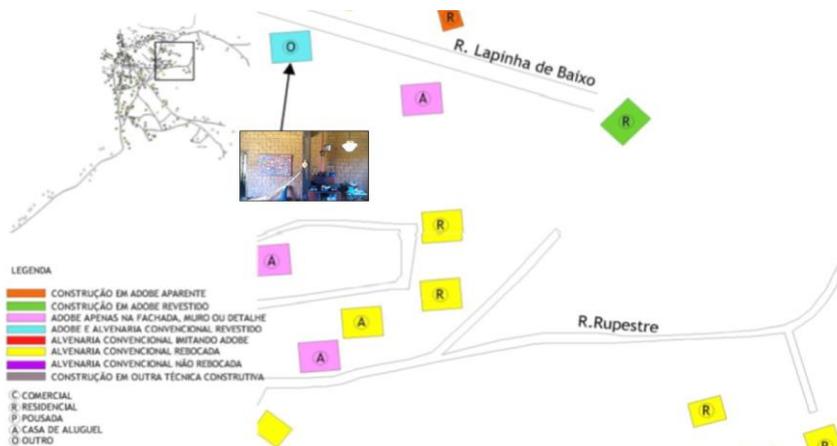
Fonte: BRAGA (2016, p. 51,52), adaptado pela autora, com base no Google Earth, 2017.

Figura 16 Levantamento parcial do vilarejo de Lapinha da Serra



Fonte: Braga, (2016, p. 52,53), adaptado pela autora, com base no Google Earth, 2017.

Figura 17 Levantamento parcial do vilarejo de Lapinha da Serra



Fonte: Braga, (2016, p. 53,54), adaptado pela autora, com base no Google Earth, 2017.

Figura 18 Levantamento parcial do vilarejo de Lapinha da Serra



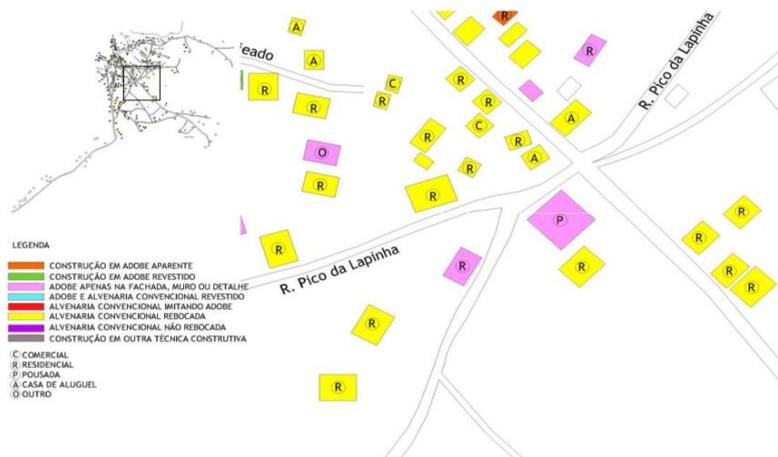
Fonte: Braga, (2016, p. 54, 55), adaptado pela autora, com base no Google Earth, 2017.

Figura 19 Levantamento parcial do vilarejo de Lapinha da Serra



Fonte: Braga, (2016, p. 55,56), adaptado pela autora, com base no Google Earth, 2017.

Figura 20 Levantamento parcial do vilarejo de Lapinha da Serra



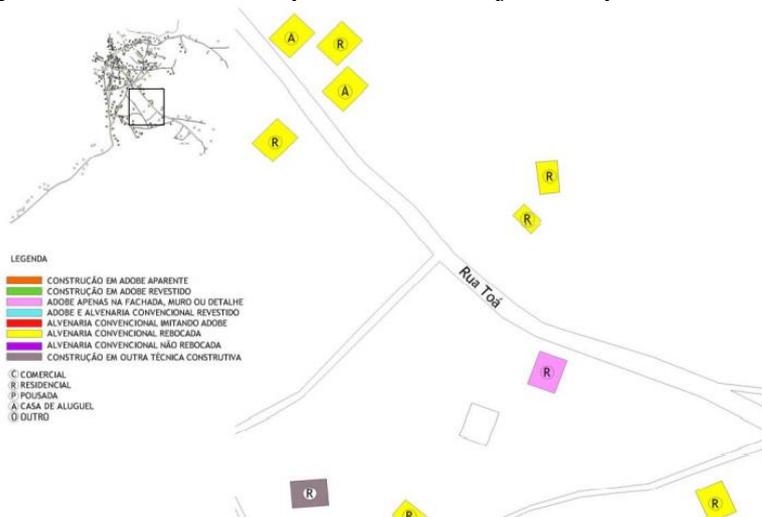
Fonte: Braga, (2016, p. 56), adaptado pela autora, com base no Google Earth, 2017.

Figura 21 Levantamento parcial do vilarejo de Lapinha da Serra



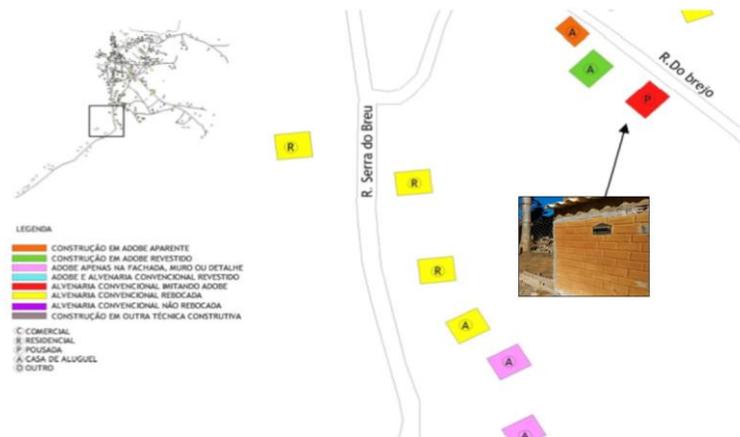
Fonte: Braga, (2016, p. 57), adaptado pela autora, com base no Google Earth, 2017.

Figura 22 Levantamento parcial do vilarejo de Lapinha da Serra



Fonte: Braga, (2016, p. 58), adaptado pela autora, com base no Google Earth, 2017.

Figura 23 Levantamento parcial do vilarejo de Lapinha da Serra



Fonte: Braga, (2016, p. 58,59), adaptado pela autora, com base no Google Earth, 2017.

### 6.3 Resultados ao levantamento das construções de adobe

Diante da análise de Braga (2018), por meio do levantamento das edificações em Lapinha da Serra, totalizando 317 casas, sendo 43 casas de adobe, com características distintas, ou seja, encontraram 24 casas com adobe revestido e 19 com adobe aparente, além de 24 edificações com as duas técnicas de adobe e alvenarias revestidos, 34 detalhamentos ou muro de adobe, foram encontradas 4 edificações de alvenaria imitando o próprio adobe, e as restantes totalizando 225 casas executadas com alvenaria.

Desta forma, observamos o grande índice de casas executadas na região de Lapinha da Serra, onde o adobe é uma técnica utilizada entre a população, tornando uma técnica passada de geração para geração, preservando a técnica do saber.

Assim sendo, Santos, Bessa (2020, p.56) mencionam que as regiões que utilizam a técnica do adobe derivam de herança cultural, tendo a preservação dos patrimônios com terra, “além do resgate da cultura local e da técnica de construção com terra como modalidade construtiva mais sustentável e socioeconomicamente acessível”.

Logo, Lapinha da Serra é uma comunidade pequena, onde a técnica já é difundida neste local. Diante das análises e pesquisas feitas na região, é possível visualizar a técnica e notar que, a região recebe muitos visitantes e turistas por ser um local exuberante em sua beleza. A fim de agregar valor à comunidade, levando cultura e a própria economia para esta localização, levando-se em consideração a utilização do adobe, a proposta principal de intervenção é a construção de um museu do adobe em Lapinha da Serra.

A proposta é a construção de um museu utilizando a técnica como elemento principal, sendo a edificação expositiva feita da técnica de adobe, além de um projeto dedicado à pesquisa,

registros, e a própria preservação cultural de Lapinha da Serra, possuindo acervo histórico da região, depoimentos dos cidadãos físicos e fotos, materiais e objetos, e fazendo palestras e amostras da técnica no próprio museu, além de preservar a história e a memória da comunidade preservando a técnica e levando para as gerações futuras o conhecimento. Diante do exposto, a edificação proposta, poderá provocar impactos econômicos à comunidade, gerando emprego e renda, além de aumentar o turismo na região e outras atividades que beneficiaram o local.

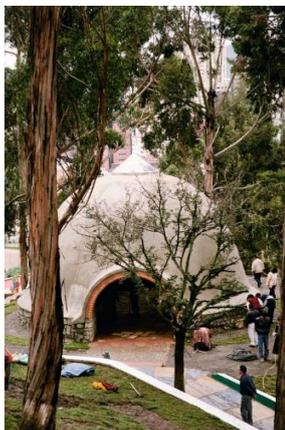
## **7 OBRAS ANÁLOGAS COM UTILIZAÇÃO DO ADOBE**

Afim de exibir a técnica do adobe em construções conhecidas, com o objetivo de mostrar o uso do tijolo aparente ou revestido em edificação cultural, sendo um estudo de uma Galeria com usos diversificados e o Museu de Inhotim, que retratam a história existente, tornando a finalidade de acrescentar conhecimento e entendimento sobre a proposta deste trabalho, apresentando possibilidades de aplicação na busca do equilíbrio estético e a harmonia dos espaços, além de ressaltar a beleza do material, respeitando a função de cada edificação, as obras expostas a seguir tornam-se uma evidencia da utilização do adobe como uma forma de fazer o espaço uma conexão com a edificação.

### **7.1 Centro Cultural Adobe Dome, La Paz, Bolívia**

Localizada em La Paz, Bolívia, o Centro Cultural adobe dome, projetado pelo arquiteto Gernot Minke da Universidade de Kaseel na Alemanha, foi concluída no ano de 2000 com área de 75 metros sendo um salão multiuso para eventos culturais para o Instituto Goethe em La Paz.

Figura 24 Centro Cultural Adome Dome



Fonte: Livro - Building with Earth - Gernot Minke, 2006.

Na concepção da cúpula, foram utilizados 9.400 tijolos de adobe, executados artesanalmente. Pensando na acústica do centro cultural, as extremidades foram arredondadas, além de obter três aberturas com finalidade de redução do peso e isolamento térmico da edificação. Ao retratar da cobertura da cúpula, foram utilizados fibra de vidro revestidas de material sintético. (MINKE, 2006)

Figura 25 Área interna do Centro Cultural



Fonte: <http://apuntesdearquitecturadigital.blogspot.com/2010/10/1a-cupula-de-adobe-de-la-paz-rosario-y.html>.

Figura 26 Evento Cultural na Cúpula



Fonte: Livro - Building with Earth - Gernot Minke, 2006.

Logo, o projeto consiste em uma cúpula utilizando a técnica do adobe com 8,80 metros de diâmetro, e 5,56 metros de altura, a construção tem como conceito de otimização da sua

forma através do auxílio da rotação, assim, sendo erguida formando uma cúpula. (MINKE, 2006)

Figura 27 Construção da Cúpula na Bolívia



Fonte: Livro - Building with Earth- Gernot Minke, 2006.

De acordo com a revista Apuntes (2010), ocorreu em 1998 uma conferência “construa com adobes, com ou sem arquitetos”, sendo administrado por Gernot Minke, no Instituto Cultural Boliviano Alemão, Goethe-Instituto. Diante disto, surgiu a ideia de projeto com utilização do tema da Conferência, deste modo, o objeto principal era unir a técnica milenar de terra, com a uma nova técnica alemã, estabelecendo uma nova redefinição da própria tradição do adobe, pois na Bolívia é utilizada uma arquitetura variada, com habitações circulares, habitações coloniais e dentre outras. Assim, a utilização do uso do adobe é encontrada até a atualidade.

O equipamento analisado não é bem explorado, contrário à ideia de proposta para o Museu do Adobe em Lapinha da Serra, que pretende ter um equipamento com variadas atrações referentes ao adobe. O formato circular e sua cúpula são características que chamam atenção para a proposta do Museu, visto que uma arquitetura orgânica muitas vezes se destaca e se torna bastante atrativa, e a cúpula com utilização de material transparente como vidro pode além de trazer iluminação ao local, ser trabalhado de forma a compor a volumetria, sem prejudicar o conforto térmico, já que o adobe auxilia nessa questão.

## **7.2 Galeria Claudia Andujar, Inhotim, Brumadinho**

Localizada em Inhotim, Brumadinho, a Galeria Cláudia Andujar, projetada pelo escritório Arquitetos Associados no ano de 2015, com área de 1.683 m<sup>2</sup>, apresenta materiais que exploram as texturas dos planos de vedação em tijolos artesanais requemados, trazendo a

beleza natural da terra para a edificação, com o propósito de interferir o mínimo possível na paisagem existente, conforme pode ser observado na Figura 20.

A Galeria está localizada no meio da vegetação, guiada por trilhas, obtendo uma estratégia em sua implantação, recortando o terreno no nível mais alto, reduzindo a presença do volume, destacando três elementos com vistas para a vegetação ao redor da construção. Assim, a edificação encontra-se em um só nível, dando sequência nas salas, sendo três áreas expositivas intercaladas com a paisagem, misturando os ambientes com luz natural e artificial. (ARCHDAILY, 2019).

Figura 28 Galeria Claudia Andujar



Fonte: Archdaily, 2019.

Logo, observa-se que, a textura rústica e a utilização dos tijolos nas paredes da galeria, fazem uma união com as árvores ao redor da construção, assim, a obra nos mostra o mínimo de impacto que ela provoca no ambiente, como se ela já estivesse no local em meio as árvores, conforme pode ser visto nas imagens e plantas abaixo.

Figura 29 Presença de iluminação artificial e natural



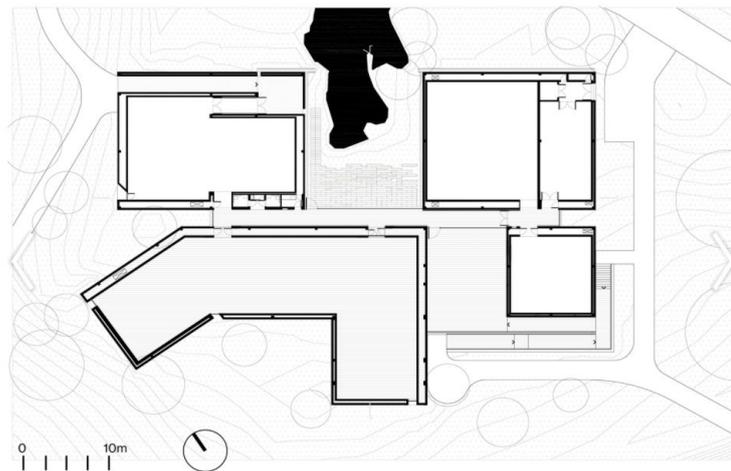
Fonte: Archdaily, 2019.

Figura 30 Área expositiva da Galeria



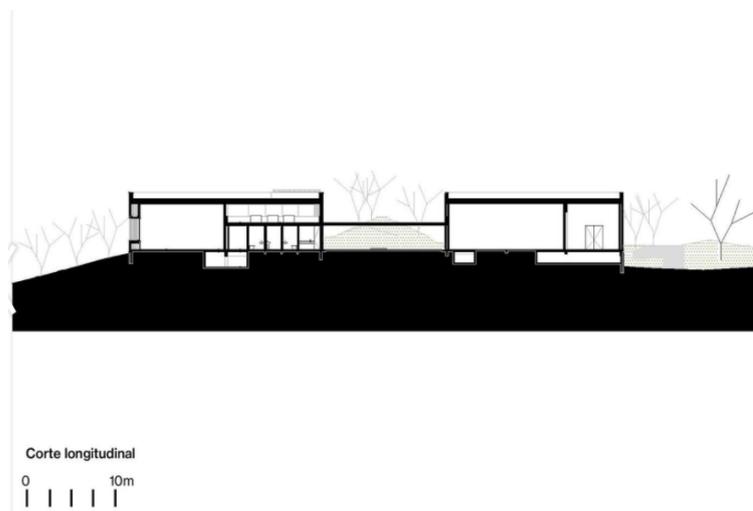
Fonte: Archdaily, 2019.

Figura 31 Planta baixa da Galeria



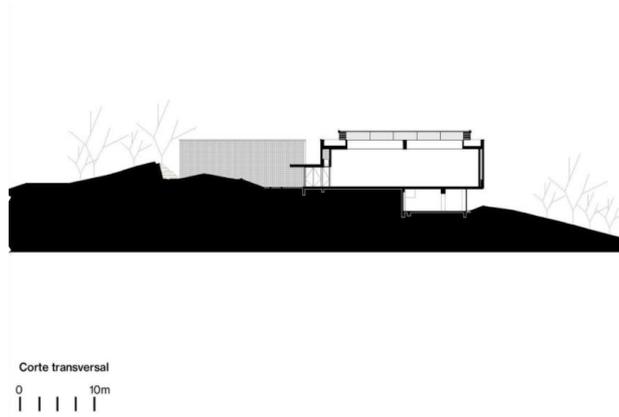
Fonte: Archdaily, 2019.

Figura 32 Corte longitudinal



Fonte: Archdaily, 2019.

Figura 33 Corte transversal



Fonte: Archdaily, 2019.

Importante salientar que, a essência do projeto se referiu à preservação da beleza natural do ambiente, tratando-se de um projeto onde houve a conexão ao invés de explorar o local; diante disto, a edificação desaparece no meio do cenário pela utilização do tijolo aparente. No entanto, para o Museu do Adobe em Lapinha da Serra pode-se considerar a conexão do equipamento com o local explorando ainda sua volumetria, a fim de se destacar no entorno refletindo a exuberância que o material pode ter.

Nota-se que o *design* do museu foi influenciado pela topografia, por meio de seu posicionamento, a fim de minimizar a exposição ao sol e a passagem de ar e iluminação pela casa, além de obter meios acessíveis que trazem maior conforto para os visitantes, sendo em um único piso e tendo rampas para acesso quando possível, tornando o museu viável a um cadeirante ou pessoas com habilidades reduzidas, além de trazer a preservação da história de um povo através do museu. Características essas que devem ser levadas em consideração como sendo essenciais na proposta do projeto para o Museu do Adobe em Lapinha da Serra.

## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho possibilitou a compreensão das técnicas construtivas com terra crua, e uma análise do uso do adobe na região de Lapinha da Serra – Minas Gerais, podendo a partir disso perceber a necessidade de sua preservação e conservação como fator de tradição local.

Para chegar a tal compreensão, foram definidos três objetivos: origem e conceituação; técnicas de terra crua – suas características e aplicações; e foco no adobe, com análises inclusive de estudos de caso, a fim de obter dados e características que possam ser consideradas para agregar valor na proposta de projeto do Museu do Adobe em Lapinha da Serra.

Ao retratar a utilização da técnica, como em Padre Brito por exemplo, que é um município de Barbacena, o arquiteto Sérgio Ayres relata a existência de índios Puris na região, que utilizam casas de terra crua, onde suas habitações são construídas com técnicas rudimentares, e ainda que não existam muitos estudos sobre tal comunidade, existem sobre a técnica, o que acrescentou para o presente estudo.

Se tratando de técnicas e meios sustentáveis que podem ser utilizados no dia a dia, a construção civil é vista por muitos como um causador de grandes impactos como se observa na crescente industrialização das cidades, muitas vezes desordenadas e mal projetadas, provocando impactos ambientais, além de consumir e explorar grandes recursos vindos da natureza.

A utilização da terra crua no setor da construção civil é primeiramente sustentável, pelo fato de se usar um material abundante disponível no próprio local e que traz vários benefícios ao meio ambiente, visto que se utiliza de recursos disponíveis no terreno, evita e/ou reduz transportes, etc. Assim, fica claro que as edificações feitas com essa técnica se tornam eficazes na área da sustentabilidade, tendo em vista causarem um menor impacto ambiental e econômico.

Percebe-se no decorrer do trabalho que a técnica apresenta vantagens e desvantagens e problemas relacionados com o preconceito, devido, principalmente, às questões impostas pelo desconhecimento das pessoas. No entanto, ficou evidente que se tratando de custo/benefício a utilização da técnica é vantajosa, e o preconceito embora não seja possível ser extinto, pode ser reduzido consideravelmente ao evidenciar a exuberância da técnica e sua forma correta de manuseio que evita problemas relacionados ao barbeiro causador da doença de chagas por exemplo. Além disso, as estratégias arquitetônicas podem ser das mais simples às mais sofisticadas, atendendo a todas as classes sociais, assim como a importância e o valor que o Museu apresentado como proposta tem.

Diante do exposto relatado no decorrer deste estudo, os preceitos sobre a terra crua podem fornecer opiniões diferenciadas, todavia, essas edificações podem ser retratadas como construções sustentáveis, quando forem executadas de forma correta, sendo eficiente e eficazes para a preservação do meio ambiente, bem como o fato evidenciado de que a técnica existe desde os primórdios da humanidade, fazendo parte da tradição, cultura e história de um povo, o que merece ser preservado.

Para elaboração da proposta do Museu do Adobe em Lapinha da Serra, foi considerado o fato de haver utilização da técnica no local, e ainda que não tenham sido encontrados estudos bibliográficos sobre as comunidades da região – para melhor entendimento do uso do espaço e estrutura social, a proposta se torna viável, desde que o futuro terreno proposto para implantação passe por análises em relação ao solo que serão consideradas em estudos futuros. A viabilidade da proposta se faz também por todo contexto exposto sobre a técnica, características, sustentabilidade e história, que deve ser evidenciada e preservada, tanto para a população da região quanto para turistas que poderão adquirir conhecimentos e maior admiração.

## 9. REFERÊNCIAS

ARCHDAILY. **Galeria Claudia Andujar / Arquitetos Associados**" [Claudia Andujar Art Gallery / Arquitetos Associados] 01 Dez 2019. Brasil. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/783829/galeria-claudia-andujar-arquitetos-associados>> ISSN 0719-8906. Acessado 11 nov. 2020.

APUNTES. **La cupula de adobe de la paz - Rosario y Alexander Fischer**. Revista digital de arquitetura. 15 outubro 2010. Disponível em: <<https://apuntesdearquitecturadigital.blogspot.com/2010/10/la-cupula-de-adobe-de-la-paz-rosario-y.html>>. Acesso em: 9 nov. 2020.

BARDELA, Paulo S., PEREIRA, V. M.; CAMARINI, G, **Sustentabilidade na Construção Civil**, VII Encontro Latino americano de Pós-Graduação da UNIVAP 2007 VII EPG, São José dos Campos. Anais do VII Encontro Latino americano de Pós-Graduação da UNIVAP 2007 VII EPG, 2007.

BRAGA, Samara; DUTRA, Kelly. **A relação do turismo com o patrimônio cultural em Lapinha da Serra. A influência na continuação da tecnologia do adobe**. Belo Horizonte: ICOMOS, 2017. Acesso em 11 nov. 2020.

BRASIL, Cristiano Manuel Oliveira. **ESTUDO DAS CONSTRUÇÕES TRADICIONAIS EM ADOBE NA REGIÃO DE TOMAR**. Relatório de Projeto de Mestrado (Mestre em Reabilitação Urbana.) - Escola Superior de Tecnologia de Tomar, p. 99, 2016.

BRAGA, Samara Luíza Amâncio. **Arquitetura vernácula: Registro e análise do uso do adobe em Lapinha da serra, Santana do riacho, Minas gerais**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, p.91, 2018.

BORGES, Luiara Vidal dos Santos; COLOMBO, Ciliania Regina. **Construções com terra: alternativa voltada à sustentabilidade**. Universidade Católica de Salvador, 2009. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/267253559\\_CONSTRUcoes\\_COM\\_TERRA\\_ALTERNATIVA\\_VOLTADA\\_A\\_SUSTENTABILIDADE](https://www.researchgate.net/publication/267253559_CONSTRUcoes_COM_TERRA_ALTERNATIVA_VOLTADA_A_SUSTENTABILIDADE)> . Acesso em 07 nov. 2020.

BRITO, Jorge de. **Paredes de taipa e adobe**. Dissertação (Mestrado em construção cadeira de tecnologia da construção de edifícios) - Instituto Superior Técnico. p.22 1999.

BRAGA, Alfredo Manuel Gonçalves Silva; ROCHETA, Vera Lúcia da Silva. **A construção em terra e a sustentabilidade**. Universidade do Algarve - Escola Superior de Tecnologia Departamento de Engenharia Civil, Portugal, 2008. Acesso em: 01 set. 2020.

CAMPOS, Filipe Alexandre Duarte González Migães de. **A sustentabilidade geométrica da construção em Terra Crua: Geometrical sustainability of raw earth construction**. Dissertação de Mestrado. Universidade de Évora. Évora. p. 219. 2004.

DETHIER, Jean e Centre Georges Pompidou. **Arquitetura de Terra ou o futuro de uma tradição milenar**. Rio de Janeiro: Avenir, 1982.

LOURENÇO, Patrícia; BRITO, Jorge; BRANCO, Fernando. **Novas tecnologias na aplicação de terra crua na construção**. Companhia de Arquitectura e Design, 2001. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/286778052\\_Novas\\_Tecnologias\\_na\\_Aplicacao\\_de\\_Terra\\_Crua\\_para\\_a\\_Construcao](https://www.researchgate.net/publication/286778052_Novas_Tecnologias_na_Aplicacao_de_Terra_Crua_para_a_Construcao)>. Acesso em: 01 de nov. 2020.

GONTIJO, Bernardo Machado. **A Ilusão do Ecoturismo na Serra do Cipó/ MG - O caso de Lapinha. Brasília**, Tese de doutorado. Universidade de Brasília, Centro de desenvolvimento sustentável, Brasília, p.194. 2003.

MENDONÇA, Monalisa Martins. **Sustentabilidade na construção civil: realidade ou utopia? Minas Gerais**. Monografia do Curso de Especialização em Construção Civil da Escola de Engenharia UFMG, Belo horizonte. p.35. 2010.

MINKE, Gernot. **Design and Technology of a Sustainable Architecture**: Design and Technology of a Sustainable Architecture. 1. ed. Berlin · Boston: Birkhäuser, 2006. 198 p. Disponível em: [https://scholar.google.com/scholar?cluster=2629114315886724023&hl=pt-BR&as\\_sdt=2005&scioldt=0,5](https://scholar.google.com/scholar?cluster=2629114315886724023&hl=pt-BR&as_sdt=2005&scioldt=0,5). Acesso em: 11 nov. 2020.

MOREIRA, Anabela Mendes. **Terra crua**. Departamento de engenharia civil área de construção -Instituto politécnico de Tomar, Portugal. p.24. 2008.

MÜLFARTH, Roberta C. Kronka. **Arquitetura de baixo impacto humano e ambiental**. (Tese- Doutorado de Arquitetura e Urbanismo) Universidade de São Paulo faculdade de Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, v. 1, p.192. 2002.

NEVES, Célia; FARIA, Obede Borges (Org.). **Técnicas de construção com terra**. Bauru, SP: FEB-UNESP/PROTERRA. p.79. 2011. Disponível em: <<https://redproterra.org/pt/>>. Acessado em 10/09/2020.

OLENDER, Mônica Cristina Henriques Leite. **A técnica do pau-a-pique: subsídios para a sua preservação**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal da Bahia/ Faculdade de Arquitetura – Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo Salvador- Bahia. p. 146. 2006.

PEREIRA, Luiz Henrique Meneses. **Edificações Sustentáveis: Construções Com Tijolo De Adobe**. Curso de Especialização em Produção e Gestão do Ambiente Construído da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo horizonte. p.36. 2019.

PISANI, Maria Augusta Justi. **Taipas: a arquitetura de terra**. Mestre e Doutora pela EPUSP - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo. p. 13. 2004. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/271829655\\_TAIPAS\\_A\\_ARQUITETURA\\_DE\\_TERRA](https://www.researchgate.net/publication/271829655_TAIPAS_A_ARQUITETURA_DE_TERRA)> .Acesso em: 01 de nov. 2020

RODRIGUES, Faline Arantes; FEIBER, Silmara Dias. **Arquitetura viva: sustentabilidade com a técnica tradicional de taipa de pilão em construções contemporâneas**. Anais do Simpósio de Sustentabilidade e Contemporaneidade nas Ciências Sociais, v. 1, n. 1, 2013. Acesso em: 01 de out. 2020

RUSKIN, John, **A lâmpada da memória /John Ruskin: tradução e apresentação Maria Lucia Bressan Pinheiro**; Cotia- São Paulo: Ateliê Editorial, 2008.

SANTOS, Daniel Pinheiro; BESSA, Sofia Araújo Lima. **O Uso do Adobe no Brasil: Uma Revisão da Literatura**. MIX Sustentável, [S.l.], v. 6, n. 1, p. 53-66, mar. 2020. ISSN 24473073. Disponível em: Acesso em: 09/11/2020. doi:<https://doi.org/10.29183/2447-3073>. MIX2020.v 6.n 1.53-66.

SILVA, Cláudia Gonçalves Thaumaturgo da. **Conceitos e preconceitos relativos às construções em terra crua**. 2000. 255 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, p.155. 2000.

SILVA, Érico de Oliveira e. **Arquitetura popular de terra crua: suportes e argamassas de revestimento para edificações em comunidades quilombolas**. Departamento de Engenharia de Materiais e Construção, Belo horizonte, p.59. 2015.

SILVA, Paloma Lima da. **O uso da taipa de pilão na arquitetura contemporânea como bioconstrução**. 2018. Tese de Doutorado. UNIVERSIDADE PAULISTA. Santana de Parnaíba - São Paulo, 2018.

VINCIGUERRA, Mariangela, FIGUEIREDO, Enio Pazini, DRUMMOND, Felipe; ZAEYEN, Carlos; MORENO, Ícaro. **Matérias de construções sustentáveis: Gestão de resíduos na obra de Reforma e Adequação de Estádio Maracanã - RJ**. Departamento de Engenharia de Materiais e Construção, Belo horizonte, v. 1, 2014. p.58.

WWF BRASIL, **O que é desenvolvimento sustentável?** 2008, disponível em: <[https://www.wwf.org.br/natureza\\_brasileira/questoes\\_ambientais/desenvolvimento\\_sustentavel/](https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/desenvolvimento_sustentavel/)> Acesso em: 01/09/20.