



## ADOBEIROS, UNI-VOS!

Thiago Lopes Ferreira<sup>1</sup>, João Marcos de Almeida Lopes<sup>2</sup>

Instituto de Arquitetura e Urbanismo IAU – Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, Brasil,

<sup>1</sup>thi.lopes.ferreira@gmail.com; <sup>2</sup>jmalopes@sc.usp.br

**Palavras-chave:** adobe, arranjos produtivos, tecnologia, semi-mecanização

### Resumo

O artigo propõe uma abordagem técnica e política em torno da produção do adobe em larga escala, tendo em vista a recente publicação da norma brasileira ABNT NBR 16814 *Adobe: requisitos e métodos de ensaio*. O objetivo consiste em aprofundar os conhecimentos científicos e tecnológicos dos arranjos produtivos em torno da fabricação do adobe, de modo a contribuir com as reflexões acerca da estruturação desta cadeia produtiva no país. Através da análise de quatro diferentes linhas de produção, no Brasil e EUA, são expostos um conjunto de elementos e contextos que compõem e influenciam seus modos de funcionamento. A investigação ampliada destas composições produtivas expõe realidades díspares, imperceptíveis nos ensaios visuais e mecânicos, permitindo entender o adobe não só como elemento construtivo, mas como objeto técnico e político, cuja centralidade se fundamenta no trabalho, influenciada e sobre determinada por interesses e condições exógenas ao canteiro produtivo. A continuidade da produção da arquitetura e das construções com adobe, e de terra de modo geral, depende da capacidade de se assegurar aos produtores as condições adequadas de montagem e manutenção de suas linhas produtivas, inseridas nos territórios, assim como da valorização de seu trabalho, essência do ofício e do conjunto do patrimônio arquitetônico e cultural construído com terra.

### 1 INTRODUÇÃO

É de conhecimento e reconhecimento coletivo o emprego do adobe na produção da arquitetura e das construções, desde tempos imemoráveis até os dias atuais, tendo sido aplicado em uma ampla diversidade de tipos e usos possíveis, como: casas, prédios, fortificações, igrejas, mesquitas, entre outros. O texto propõe uma leitura do adobe a partir do processo de sua produção, abordando os fatores que incidem, caracterizam e, em última instância, viabilizam ou não, a existência do adobe.

Para isso, essa abordagem inicia-se destacando que a essência da técnica de produção do adobe não é o adobe, mas o adobeiro, ou melhor, o trabalho do adobeiro. O adobe é o produto desta técnica, um produto de elevada qualidade, que é feito, refeito e utilizado há milhares de anos, de maneira extremamente difundida e consistente, nas mais variadas regiões do planeta (Fathy, 1970; Guillaud; Houben, 1989; Cornestones Community Partnerships, 2006; Rotondaro, 2011).

O adobeiro consiste no produtor do adobe, aquele que reflete e entende como fazê-lo, que possui os acúmulos dos conhecimentos e das práticas a respeito das terras possíveis de serem utilizadas, de como prepará-las e transformá-las em material de construção – no caso, elementos pré-fabricados produzidos, normalmente, no próprio canteiro de obras ou em suas proximidades. São os adobeiros que sabem dos tempos da produção, da preparação do local de trabalho, dos espaços necessários para a moldagem dos adobes, das ferramentas requisitadas, da confecção e manutenção dos moldes, dos materiais e equipamentos de apoio, do uso da água, dos processos de secagem e armazenamento, enfim do *savoir-faire* de seu ciclo produtivo integral. Possuem também o conhecimento sobre o produto de seu trabalho, seu peso, cheiro, cor, resistência, qualidades e limites, seu *modus operandi*. Os adobeiros sabem bem de seu significado, entendem o que o adobe representa, conhecem de sua tradição construtiva e compreendem profundamente o potencial da terra para os seres humanos: dela se produz o alimento e a moradia, moradia dos vivos e dos mortos.

Assim, não há adobe sem o trabalho consciente de seu produtor e, para que isso ocorra, é fundamental que estejam asseguradas uma série de condições e fatores, de ordem técnica, sociocultural, econômica e política, determinantes para o êxito da produção. Isso é central para uma melhor compreensão em torno da realização desta técnica construtiva.

Neste sentido, o texto apresenta uma abordagem técnica e política em torno da produção de adobe em larga escala e dos arranjos produtivos necessários para sua viabilidade prática. A fundamentação decorre, em parte, da recente publicação da recente norma de adobe (NBR 16814, 2020), que amplia o ainda restrito mercado da construção com terra no país, na medida em que torna possível a constituição de novos cenários e arranjos para a produção do adobe em escala. Contudo, esta nova realidade expõe a necessidade de organização de uma cadeia produtiva em torno desta técnica, um contexto de inovação tecnológica que necessita ser adequadamente investigado e praticado.

## **2 OBJETIVO**

O artigo possui como objetivo o aprofundamento dos conhecimentos científicos e tecnológicos em torno dos arranjos produtivos para a fabricação do adobe em escala, de modo a contribuir com as reflexões acerca da estruturação de uma cadeia produtiva do adobe no Brasil. As análises ampliadas da composição e funcionamento dos arranjos produtivos favorecem uma melhor compreensão de como o conjunto dos fatores próprios e externos à produção, permitem ou não, a adequada montagem e manutenção das linhas produtivas. E assim, no limite, das próprias condições de reprodução social do adobeiro e de seu trabalho.

## **3 ESTRATÉGIA METODOLÓGICA**

Por meio de visitas técnicas e entrevistas semi-estruturadas com adobeiros de quatro diferentes linhas de produção, no Brasil e EUA, são realizadas análises comparativas acerca das composições de suas plantas produtivas, de maneira a expor as relações e forças de produção em seus diferentes contextos e modos de funcionamento. Ademais, neste setor, incidem, de maneira sobredeterminada, políticas públicas, normas técnicas, sistemas de impostos e créditos financeiros, preços do mercado e formas de concorrência, além das particularidades culturais e sociotécnicas dos grupos produtores.

Ao analisar a produção do adobe a partir de seus arranjos produtivos são expostas realidades díspares, imperceptíveis nos exames visuais e ensaios mecânicos, que permitem entender o adobe não somente como elemento construtivo, mas como objeto técnico e político cuja centralidade se funda no trabalho, e aponta para a complexidade de sua viabilidade produtiva.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **4.1 Linhas de produção analisadas**

Linha de produção A – localizada nos limites da cidade de Albuquerque, região mais populosa do estado do Novo México, sudoeste dos EUA, contando com cerca de 550 mil habitantes, tendo sido fundada oficialmente em 1706 por colonizadores espanhóis;

Linha de produção B – localizada na região da fronteira entre o estado do Texas, sul dos EUA, e o Estado de Chihuahua, norte do México, abrangendo as cidades de Marfa (EUA), com cerca de 1,9 mil habitantes, e a cidade de Ojinaga (MX), com cerca de 23 mil habitantes;

Linha de produção C – localizada na cidade de Fortaleza, capital e maior cidade do Estado do Ceará, nordeste do Brasil, contando com cerca de 2,7 milhões de habitantes, fundada oficialmente em 1726;

Linha de produção D – localizada no distrito de Olhos d'Água, município de Alexânia, Estado de Goiás, região centro-oeste do Brasil, contando com cerca de 1 mil habitantes.

#### 4.2 Considerações iniciais sobre as linhas de produção



Figura 1 - Linhas de produção de adobe  
(créditos: T. Lopes, S. Canovas, M.Holanda, Cobi)

Em primeira análise, a partir da figura 1, pode-se observar determinadas características presentes nas quatro linhas estudadas, dentre elas: 1) os adobes são feitos a partir de diferentes terras, implicando composições diferenciadas de mistura para cada produção; 2) apresentam tamanhos e formatos distintos, e assim, densidades desiguais e quantidades variadas por  $m^2$ ; 3) apresentam cores diversas, em função das composições e concentrações dos minerais presentes nas terras; 4) mesmo com as particularidades de cada linha produtiva, todas possuem as condições técnicas necessárias para que ao final da produção, obtenham o adobe como resultado do trabalho, com suas qualidades atendidas.

Além das observações visuais é possível cogitar outras questões pertinentes, embora não sejam conclusivas, somente através das análises fotográficas, como, por exemplo: se todas as quatro produções utilizam unicamente a mistura de terra com água ou se existem adobes feitos de misturas corrigidas com areia, ou ainda, estabilizadas com cimento, betume, cal, esterco ou outros materiais. É possível, também, cogitar sobre o uso de máquinas em certas etapas da produção e o que essa mecanização implica como consequência. A partir daí, as observações ficam cada vez mais superficiais, necessitando de análises mais detalhadas a respeito das características e condições de cada linha produtiva.

#### 4.3 Descrição e análise dos arranjos produtivos

Ao analisar a organização da produção nestas quatro linhas estudadas, percebem-se aspectos bastante diferentes entre si, derivados, por um lado, do próprio processo histórico de formação de cada adobeiro e de suas práticas ao longo do tempo, e por outro lado, das influências e condicionamentos externos a que cada linha produtiva está sujeita, necessitando adaptar-se para assegurar seu funcionamento.

### a) Linha de produção A – Novo México, EUA

Para melhor compreensão do adobe produzido pela linha A, é necessário entender que ele é resultado de quase 50 anos de acúmulos técnicos e tecnológicos, no exercício prático deste ofício, um *savoir faire* que conhece o uso correto da terra, o trabalho de realização das misturas, as condições da produção em grande escala, o uso e manutenção dos maquinários e equipamentos, entre outros. Com mais de 15 milhões de adobes vendidos desde o seu início, em 1972, esta empresa familiar, localizada no Estado do Novo México (EUA), empregava, na década de 1980, 12 trabalhadores com uma produção diária de cerca de 10 mil adobes. Atualmente, a produção é administrada e realizada unicamente pelo casal de filhos do fundador adobeiro, com cerca de 1 mil adobes por dia.

Sua composição produtiva intercala a força de trabalho manual com a força mecanizada, estabelecendo uma produção em grande escala, embora realizada por duas pessoas. Dos exemplos estudados, essa é a linha que mais se aproxima de uma produção manufatureira, do ponto de vista da força produtiva mecanizada instalada e da capacidade de fabricação de adobe, ainda que permaneça essencialmente artesanal como organização produtiva. A mecanização possibilita o aumento da produção através da aceleração de seu ciclo produtivo, mantendo, neste caso, os trabalhadores no comando das ações, embora ainda como um trabalho pesado. Dos equipamentos existentes são utilizados: o destorroador, com esteira e peneira; o misturador de argamassas para a terra, água e estabilizante; o trator pá carregadeira utilizado no transporte da mistura até os moldes; uma máquina empilhadeira para transportar os paletes com os adobes para venda; e quinhentos moldes de madeira para oito adobes cada. A figura 2 expõe parte destes equipamentos.



Figura 2. Linha A de produção semi-mecanizada

A produção começa pelo destorroamento e peneiramento da terra, seguido por sua mistura com água e, para a maioria dos adobes, com uma emulsão asfáltica como estabilizante. Uma das características consiste na realização dos adobes a partir de uma mistura contendo mais água do que a quantidade utilizada para a produção de modo tradicional, no estado hídrico plástico<sup>1</sup>. Essa consistência mais líquida facilita a homogeneização da mistura, que uma vez preparada é despejada por cima dos moldes com o uso de uma pá carregadeira, e espalhada dentro dos mesmos com o auxílio de um rodo de madeira, facilitando seu adensamento. Devido ao estado hídrico da mistura, os moldes são retirados no dia seguinte à produção.

Os adobes possuem dois tamanhos usuais: 14" x 10" x 4" (35,56 cm x 25,4 cm x 10,16 cm) e 14" x 5" x 4" (35,56 cm x 12,7 cm x 10,16 cm), e são vendidos com cerca de três semanas após sua fabricação, em diferentes variações possíveis: adobe estabilizado<sup>2</sup> com emulsão asfáltica (U\$ 2,75), adobe semi-estabilizado com emulsão asfáltica (U\$ 2,25), adobe não estabilizado (U\$ 2,35)<sup>3</sup>, adobes com dimensões menores (U\$ 1,25), além da mistura de terra pronta para autoprodutores e do estabilizante de emulsão asfáltica.

Vale ressaltar que o estado do Novo México possui em seu código geral de obras, um capítulo referente aos materiais de construção em terra<sup>4</sup> e um outro capítulo referente às construções históricas de terra<sup>5</sup>, emitida pela Divisão das Indústrias da Construção do Departamento de Licenciamento e Regulação, em 2015. Esses documentos normatizam, desta maneira, tanto as ações orientadas para o patrimônio histórico quanto para a nova produção arquitetônica, que embora sofra com a concorrência contínua e sistêmica dos materiais industrializados, continua ocorrendo e reproduzindo o estilo arquitetônico conhecido como estilo Santa Fé<sup>6</sup>.

## **b) Linha de produção B – Texas, EUA**

Bisneto de um grande produtor de ladrilhos que nas décadas de 1940 e 1950 chegou a ter três fábricas em atividade na Cidade do México, o adobeiro da linha B de produção, reside atualmente no estado do Texas, EUA. Sua escolha pelo trabalho com adobe ocorreu por volta de 2005, durante uma viagem pelo Novo México, quando se aproximou da arquitetura local de adobe e da tradição dos adobeiros familiares da região. Com o passar dos anos tornou-se um reconhecido ativista pela produção e construção com adobe, militando contra o imposto existente em seu Estado direcionado às casas de adobe, e trabalhando com a organização dos adobeiros tradicionais da região de Ojinaga, México.

Localizada próxima à fronteira do estado do Texas (EUA) com o estado de Chihuahua (México), a linha B de produção de adobe ocorre em condições diferenciadas da linha A. Nesta região, o acesso às máquinas e equipamentos, como misturadores, é incomum e excepcional, e as produções são plenamente artesanais, baseadas na força dos pés e das

<sup>1</sup> Em função da quantidade de água presente no solo, este é considerado a partir de quatro estados hídricos, a saber: seco, úmido, plástico ou líquido. O laboratório CRAterre/ENSAG desenvolveu um gráfico das técnicas construtivas de terra em função do teor hídrico do solo.

<sup>2</sup> Os parâmetros para a estabilização dos adobes no Novo México estão definidos no código local para produção de adobes, no item *14.7.4.10 Classes of Adobe*.

<sup>3</sup> Não foi verificada a razão pela qual o adobe não estabilizado é mais caro do que o adobe semi-estabilizado. Cogita-se que isso ocorra por conta do adobe não estabilizado ser produzido em menor quantidade, o que demanda mudança no processo produtivo, visto as diferenças de teor de água existentes entre as duas possibilidades, e provavelmente, devido à necessidade de maiores cuidados com relação à secagem e retração.

<sup>4</sup><https://casetext.com/regulation/new-mexico-administrative-code/title-14-housing-and-construction/chapter-7-building-codes-general/part-4-2015-new-mexico-earthen-building-materials-code>

<sup>5</sup><https://casetext.com/regulation/new-mexico-administrative-code/title-14-housing-and-construction/chapter-7-building-codes-general/part-8-2015-new-mexico-historic-earthen-buildings>

<sup>6</sup> O estilo arquitetônico Santa Fé caracteriza-se por combinar a herança construtiva dos povos indígenas da região com a influência de elementos dos colonizadores espanhóis. Sua arquitetura apresenta estruturas retas, sem adornos, paredes largas e sólidas, cantos arredondados, cobertura protegida por platibandas, cuja estrutura em madeira roliça atravessa a fachada frontal, compondo com sua linguagem. As nuances das cores das terras locais fortalecem a integração da arquitetura com a paisagem árida da região.

mãos dos adobeiros. Geralmente, a produção diária é de 150 adobes por produtor, a partir do uso de moldes de madeira para dois adobes cada.

No caso deste arranjo produtivo, vale ressaltar algumas questões que demonstram como certas condições exógenas ao trabalho da fabricação do adobe, propriamente dito, exercem influência incisiva sobre sua viabilidade. Por ser uma região de fronteira, existe um grande deslocamento entre os dois países em busca de materiais e equipamentos de construção por preços mais reduzidos, incluindo o adobe. Nesta região, do lado mexicano, os adobes medem 16" x 8" x 4", 16" x 10" x 4" ou 16" x 12" x 4" (40,64 cm x 20,32 cm / 25,4 cm / 30,48 cm x 10,16 cm), comercializados em função da sua largura, uma vez que todos medem 16" de comprimento ( $\cong$  40 cm). Assim, os adobes de largura 8" custam 8 pesos mexicanos, os de 10" custam 10 pesos e os de 12" custam 12 pesos<sup>7</sup>. Neste sentido, existem grupos que atravessam a fronteira em busca dos adobes mexicanos, fomentando a concorrência entre os adobeiros locais, e revendem no Texas por um preço até quatro vezes maior.

Ademais, o Estado do Texas implementou um imposto de propriedade, ainda vigente, que taxa as casas e as obras de construção e reforma com adobe. A existência deste imposto incide diretamente nas possibilidades de manutenção e viabilidade do arranjo produtivo já estruturado e em funcionamento. Construir com adobe torna-se mais caro, as pessoas diminuem a procura por esta técnica construtiva, os adobeiros regionais vendem menos e pouco a pouco vão diminuindo seu trabalho. Assim, os jovens perdem, gradativamente, o interesse pelo ofício e os novos materiais industriais reforçam sua substituição em novas obras.



Figura 3. Linha B de produção manual de adobe. (Crédito: S. Canovas)

A estratégia de adaptação às condições existentes na tentativa de manutenção dos trabalhos de produção do adobe e de seu patrimônio arquitetônico na região implica a opção por uma atuação diversificada de atividades. Neste sentido, o construtor adobeiro trabalha com a execução de obras de reforma e ampliação de edificações existentes, junto a outros

<sup>7</sup> Relação dólar americano x peso mexicano => 1U\$ = 20,21 pesos mexicanos (visto em 27/08/2021).

três trabalhadores, além de realizar oficinas práticas de sensibilização e formação de profissionais e do público em geral. Também atua como ativista militante pelo fim do imposto estadual sobre as casas de adobe, além de contribuir com a organização dos adobeiros tradicionais de Ojinaga, nas estratégias de enfrentamento à concorrência causada pelos dólares que cruzam a fronteira, estabelecendo, por exemplo, um preço comum entre todos os produtores. Através de filmes documentários e participação em programas de rádio, ele expõe e denuncia as realidades produtivas desta macro região de fronteira, caracterizada pelo uso histórico do adobe na produção arquitetônica do território.

A acentuada e permanente concorrência oferecida pelos tijolos de solo-cimento e pelos blocos de concreto sufocam ainda mais a viabilidade e manutenção das produções regionais de adobe. Segundo o adobeiro, seria necessário, além do fim do imposto existente, uma demanda maior por projetos, o que possibilitaria a demonstração em maior escala das qualidades construtivas das casas de adobe e a impulsão para uma contínua produção.

### **c) Linha de produção C – Ceará, Brasil**

Com relação às linhas C e D, localizadas no Brasil, as realidades produtivas mudam consideravelmente. Outros solos, climas, biomas, costumes construtivos, patrimônios arquitetônicos, mercados, normas, leis etc., incidem sobre a produção, constituindo cenários diferenciados para a organização produtiva do adobe. Vale ressaltar a recente publicação da norma técnica brasileira "Adobe: requisitos e métodos de ensaio", alimentando expectativas para a constituição de uma cadeia produtiva para o adobe no país.

A linha de produção C foi montada por iniciativa de um arquiteto brasileiro, adobeiro, estudioso das técnicas construtivas com terra. Seu trabalho profissional nesta área começou em 2006 depois de alguns anos de aprendizado e experimentações. Após ter implementado uma linha de produção de adobe na região sul do país, vem trabalhando na montagem de uma nova unidade produtiva na região nordeste, no estado do Ceará. Atualmente, a produção é realizada por dois trabalhadores que fabricam cerca de 400 adobes por dia, com a finalidade de abastecer as obras contratadas pelo escritório de arquitetura. A produção é, assim, casada e dependente da realização de obras e projetos.

Seu funcionamento experimenta um processo produtivo de base artesanal com ações de organização do trabalho e planejamento da planta de produção que se orientam para uma futura linha manufatureira, ainda em pequena escala, mas que pouco a pouco acumula maquinários, automatiza parte do trabalho, otimiza a produção e busca a padronização do produto vendido, neste caso a partir da adoção verificada de traços diferenciados de misturas, cores e formas dos adobes.

Atualmente, a planta produtiva abrange uma área coberta de 8 m x 28 m, com capacidade para 1,2 mil adobes. Esse espaço é composto pelas áreas reservadas às diferentes terras, areias e outros materiais, pela caixa de massa de 3m x 3m, e pelas ferramentas e maquinários, como a peneira elétrica giratória, a betoneira de 400 litros e as fôrmas duplas de metal. A produção inicia-se com o trabalho dos testes das terras, as experimentações e as definições dos traços das misturas. A terra escolhida, chamada localmente de piçarra, passa primeiramente pela peneira elétrica para depois ser misturada, com o uso da betoneira, ao pó de pedra, água e fibras de coco - traço adotado atualmente pelos produtores. Como a mistura é feita adicionando-se mais água do que a quantidade utilizada tradicionalmente na produção do adobe, objetivando uma melhor mescla na betoneira, ela fica entre um e dois dias descansando e perdendo água na caixa de massa. Após um dia de trabalho com cerca de 18 misturas de betoneira e dois dias de descanso da mistura, dois adobeiros produzem 1,2 mil adobes em três dias (400 adobes/dia), com fôrmas duplas de metal medindo 15 cm x 30 cm x 10 cm, cujo adobe seco mede 14 cm x 29 cm x 10 cm. Após três dias de secagem o adobe é virado, com cinco dias ele é deslocado para o perímetro do espaço, e com sete dias é empilhado nos paletes. Cada adobe pesa, em média, 7 kg e cada palete suporta o carregamento de cerca de 200 adobes, totalizando 1,4 toneladas por palete.



Figura 4. Linha C de produção semi-mecanizada. (Crédito: M. Holanda)

Pelos custos de realização, o adobe é vendido a R\$ 3,00 a unidade<sup>8</sup>. A inexistência de um mercado que permita o giro constante da produção condiciona a manutenção de sua viabilidade com a execução conjunta de projetos e/ou obras, estabelecendo um valor para o metro quadrado de parede acabada (venda do adobe + construção da alvenaria + realização dos acabamentos). Segundo o arquiteto adobeiro, os desafios passam pelo baixo interesse e alta desistência por parte dos trabalhadores, necessitando de uma busca periódica por pessoas interessadas, além da falta de capital para a aquisição de maquinários que permitam baixar os custos produtivos e ser mais competitivo no mercado.

#### d) Linha de produção D – Goiás, Brasil

Com relação à linha D de produção, ela consiste numa fusão dos conhecimentos técnicos trazidos pelo construtor imigrante, conhecedor da técnica de "cob"<sup>9</sup> – predominante em seu país, com os conhecimentos tradicionais dos adobeiros do interior do estado de Goiás, Brasil. O início das atividades de produção e construção com adobe ocorreu por volta de 2012, e atualmente, com quase 50 mil adobes já fabricados, costuma direcionar a produção para as obras executadas pelo grupo, de modo que são realizadas entre duas e três grandes produções de adobe ao ano. Durante esse processo, a equipe é formada, geralmente, por cinco trabalhadores que chegam a produzir entre 800 e mil adobes por dia.

O processo produtivo se assemelha à produção de base artesanal presente na linha B, entretanto com uma pontual intervenção mecânica. Novamente, a produção para se sustentar vem articulada à realização da obra. Neste caso, o trabalho começa na véspera da fabricação dos adobes. A terra a ser utilizada é disposta em montes onde são abertas três cavidades (que o adobeiro denomina 'maseiras'), preenchidas com água e recobertas pela

<sup>8</sup> Relação dólar americano x real brasileiro => 1U\$ = 5,2 reais (visto em 27/08/2021).

<sup>9</sup> O cob é uma técnica construtiva de terra milenarmente empregada em regiões da Europa, Ásia e África. Consiste no uso de terras argilosas misturadas a fibras vegetais e água, no teor hídrico plástico, possibilitando a aplicação e moldagem das paredes e outros elementos construtivos com as mãos, sem uso de fôrmas ou moldes.

terra. No dia seguinte, os produtores contratam uma hora de trator pá carregadeira para fazer a primeira mescla da terra, sendo este o único momento em que o trabalho artesanal se serve do trabalho mecanizado, onde a pá substitui os pés. Visto o alto custo de seu aluguel, a mecanização só ocorre no primeiro momento do dia, sendo em seguida substituída pelos pés dos trabalhadores que continuam a preparação da mistura. O trabalho então consiste em reabrir as 'masseiras' e preencher novamente com água até a massa ficar mais líquida e fácil de homogeneizar. Uma vez a 'masseira' cheia, esta repousa (e perde água) enquanto repete-se o ciclo na 'masseira' seguinte. Esta atividade é realizada na parte da manhã, deixando a parte da tarde para a fabricação dos adobes.

Geralmente, a equipe é composta por cinco trabalhadores, sendo que dois preparam a terra na 'masseira', inclusive o produtor mais experiente, um transporta a mistura com o carrinho de mão e outros dois moldam os adobes. Conseguem, em grupo, produzir cerca de mil adobes/dia, utilizando fôrmas de placa de madeira compensada e plastificado (madeirit) para três ou quatro adobes, com diferentes tamanhos: 20 cm x 40 cm x 9 cm (estrutural), 15 cm x 30 cm x 11 cm (fechamento) ou trapezoidal, de base quadrada, de 20 cm face maior x 15 cm face menor x 15 cm altura. Segundo o produtor, as terras da região são propícias para a fabricação do adobe sem a adição de outros materiais, no máximo adiciona pedriscos para aumentar a estrutura e resistência do adobe, no caso da terra não apresentar a quantidade suficiente em sua granulometria.



Figura 5. Linha D de produção manual ao pé do canteiro (Crédito: Cobi)

Com relação aos custos da produção, os adobes são vendidos a R\$ 1,20 a unidade e seu preço está relacionado à quantidade mínima necessária para a viabilização da linha produtiva. Neste caso, a produção não pode ser inferior a 800 adobes/dia, de modo a assegurar os custos e ganhos, justificando a constituição do grupo com cinco ou seis pessoas. Assim, toda mudança que ocorrer na mistura, nos moldes ou em qualquer etapa do trabalho, precisa ser planejada de forma a não comprometer toda a engrenagem da produção em funcionamento.

O maior desafio, segundo o produtor, está ligado à possibilidade de mecanizar o trabalho, sobretudo na etapa de mistura da terra, de modo a melhor uniformizar os adobes e tornar a produção mais eficiente, rápida, limpa e organizada. Nesta perspectiva, a aspiração seria

por uma *maromba* ou um *bobcat* com um misturador acoplado em sua pá, de modo que a mistura ocorresse dentro dela e fosse, posteriormente, transportada até os moldes.

#### 4.4 Análise

Atualmente na região, outros jovens estão produzindo adobes e ingressando neste mercado, que, embora ainda restrito, cresce gradualmente nos últimos anos em função da expansão do mercado ecológico e da procura por habitações mais sustentáveis.

Ao analisar a organização produtiva do adobe em escala ampliada – do gesto técnico às relações econômicas e políticas de produção – percebe-se como todo o conhecimento técnico acumulado pelos adobeiros e colocado em prática ao longo do tempo é influenciado e sobredeterminado por interesses e condições exógenas ao canteiro produtivo, incidindo em sua viabilidade prática e manutenção ao longo do tempo.

O quadro verificado através das entrevistas e visitas técnicas mostra que os produtores, na prática, realizam um exercício de resistência, mantendo-se na atividade deste ofício, que é caracterizado, de maneira geral, por: 1) ser artesanal com nenhuma ou pouca mecanização pontual no processo produtivo; 2) investir número enxuto de trabalhadores na produção; 3) enfrentar insuficientes e inconstantes demandas pela fabricação do adobe, dependendo de mais projetos e profissionais usando o material; 4) sofrer com a ausência de políticas públicas para o setor e de mercados regionais mais estruturados; 5) enfrentar a escassez de financiamentos e programas para a aquisição de maquinários por pequenos produtores; 6) lidar com a necessidade de equipamentos adaptados à produção com terra; 7) enfrentar a falta de ações de valorização do adobe, dos adobeiros e do patrimônio arquitetônico em adobe ou outras técnicas com terra, entre outras questões.

Ademais, o setor produtivo que compõe a cadeia da construção civil estrutura-se a partir de uma matriz energética industrial estabelecida, entre outras características, pela elevada concentração dos meios de produção nas mãos de poucos grupos empresariais<sup>10</sup>, pelo lobby industrial energético nas esferas públicas<sup>11</sup> e pelos altos investimentos tecnológicos oriundos dos elevados saldos comerciais do setor industrial<sup>12</sup>, estruturando o mercado que dita as regras e chega na outra ponta da corda - nas lojas de materiais, sem abrir alternativas. No caso brasileiro, o preço do bloco cerâmico (queimado) convencional<sup>13</sup>, encontrado facilmente no mercado, rebaixa o valor do adobe. Seu preço (do bloco) está ligado ao giro de sua produção – alta mecanização para grandes quantidades no menor tempo dado – e ao valor do trabalho – este o mais baixo possível, sempre. É aqui a fonte de imensas massas de mais valor (Ferro, 2006). Esta condição tende a engessar e/ou inviabilizar a produção do adobe, visto a inexistência do mesmo giro produtivo e demanda no mercado e, sobretudo, as relações de trabalho que, dentre as produções estudadas, não tendem a basear-se em condições de exploração e de precarização. Inclusive, os relatos

<sup>10</sup> No Brasil, por exemplo, o parque produtivo do aço está concentrado nas mãos de 12 grupos empresariais, que possuem 31 fábricas instaladas. Igualmente concentrada, a produção de cimento está distribuída entre 24 grupos empresariais que detêm 34 marcas de cimento e possuem 100 fábricas instaladas. <http://www.acobrasil.org.br> e <https://cimento.org/cimento-no-brasil/> (Visto em 04/03/21)

<sup>11</sup> Segundo Oxfam (2015, p.11), “os interesses dos combustíveis fósseis [donos das corporações exploradoras] declaram gastar € 44 milhões por ano em lobby junto à UE em Bruxelas - cerca de € 120 mil por dia. Nos EUA, em 2013, as indústrias de petróleo, gás e carvão gastaram quase \$ 157 milhões em lobby - mais de \$ 430 mil por dia, ou \$ 24 mil por hora.”

<sup>12</sup> Como referência estão destacados dois grandes setores produtivos no Brasil: do aço e do cimento. O setor produtivo do aço obteve um saldo comercial de US\$ 3,1 bilhões em 2020, enquanto o setor produtivo do cimento obteve um saldo comercial de US\$ 2,3 bilhões em 2019. <http://www.acobrasil.org.br> e [http://snic.org.br/assets/pdf/relatorio\\_anual/rel\\_anual\\_2019.pdf](http://snic.org.br/assets/pdf/relatorio_anual/rel_anual_2019.pdf) (Visto em 27/08/21).

<sup>13</sup> Para uma aproximação mais adequada, trata-se aqui do bloco cerâmico não estrutural 9 cm x 19 cm x 19 cm (capacidade de resistência fbk=1,6 MPa) e do bloco cerâmico estrutural 14 cm x 19 cm x 29 cm (capacidade de resistência em torno de 6 MPa). Neste caso, o preço do adobe para ser competitivo no mercado deve manter-se numa relação de equivalência com os preços dos blocos cerâmicos. Para vencer a concorrência, o uso do adobe deve justificar-se por outras razões, como o seu menor impacto ambiental e energético, seu superior conforto térmico ou sua maior autonomia produtiva, por exemplo.

dos produtores indicam uma prática de remuneração acima dos valores de mercado com o intuito de assegurar a permanência dos trabalhadores em sucessivas levas de produção.

Essa matriz produtiva baseada na fabricação de produtos industriais, intensamente extrativista, de elevado impacto ambiental e estruturada de maneira concentradora, condiciona e condena ao esvaziamento (pelo abandono dos produtores) e à deterioração (pela não manutenção e não reprodutibilidade) toda uma cultura construtiva secular – no Brasil, e milenar – nos EUA, baseada na produção da arquitetura e construções com adobe.

A principal estratégia adotada pelos produtores, neste campo da *resistência produtiva*, consiste na articulação casada da fabricação de adobe com a construção da edificação, possibilitando a conexão entre os ofícios complementares da construção civil e a manutenção da remuneração necessária à reprodução social do corpo de trabalhadores. A busca por soluções de organização da planta produtiva, tornando o processo mais eficiente e menos custoso perpassa as práticas dos grupos estudados. A concorrência existente se faz, sobretudo, com os materiais industriais de construção, acarretando a necessidade de precificação do adobe em função dos preços desses materiais no mercado local, do qual ele próprio sequer toma parte formalmente. Nesta equação, um dos maiores desafios na manutenção desses arranjos produtivos passa pelo acesso a maquinários que permitam a estruturação de etapas produtivas mecanizadas.

É importante a compreensão de que o processo de formação técnica do adobeiro se realiza na vivência do canteiro e se mistura com a própria estruturação de sua linha produtiva, desenvolvendo-se na medida em que ocorrem a acumulação dos conhecimentos, as experimentações e práticas produtivas, o exercício do trabalho em equipe, o domínio dos equipamentos e ferramentas disponíveis, entre outros. O trabalho de fabricação do adobe como elemento construtivo pré-fabricado de terra, não apresenta uma grande quantidade de subdivisões e especializações. A facilidade do aprendizado de seu processo produtivo e os custos relativamente baixos das ferramentas e equipamentos necessários a uma produção inicial ou à autoprodução, se comparados com os materiais industrializados, criam condições potenciais para que toda a equipe de trabalhadores participem de todas as etapas da produção, compreendendo qual o tipo de terra mais adequado, seu traço conveniente e a quantidade ideal de água, por exemplo.

Contraditoriamente à sua condição de processo de produção de base artesanal com baixa mecanização - o que implica numa relativa proeminência do capital variável em relação ao capital fixo empregado -, o arranjo produtivo possibilita uma realidade que propicia uma relativa *autonomia do trabalho* (embora este ainda seja tido como mercadoria), com um elevado potencial de expansão - uma espécie de brecha para anseios transformadores. Esta realidade disposta nas mãos dos grupos produtores ocorre em função de algumas condições presentes no manejo do trabalho com a terra, dentre as quais vale destacar: 1) a facilidade de manipulação e trabalhabilidade uma vez que o material não é nocivo nem agressivo à saúde dos trabalhadores; 2) a disponibilidade local ou regional do material, minimizando custos e ampliando a acessibilidade; 3) o reduzido dispêndio de energia (exceto aquela promovida pelo esforço físico) nos processos de transformação e conformação dos elementos construtivos; 4) a elevada reversibilidade da terra, facilitando as reparações, manutenções e sua reutilização; 5) a potencialidade de valorização criativa e estética em virtude da diversidade de terras e aplicações; 6) a potencialidade de ser utilizada em programas de geração de emprego, renda e formação técnica, entre outros.

Pensando a pré-fabricação como um sistema aberto de conexões e interfaces, assim como sugere Simondon (2020, p. 46) em sua compreensão de *máquina aberta*, que se estrutura como um ciclo flexível de processos interligados e complementares, e não como um processo fechado, pré-determinado e comandado por sujeitos exógenos ao processo produtivo, torna-se relevante a investigação e as práticas que busquem o melhor arranjo entre a produção manual e a mecanização, onde as máquinas facilitam o trabalho coletivo, como a substituição da exaustiva atividade de misturar o barro com os pés e as enxadas,

por exemplo, assegurando entretanto, o trabalho, o comando e a autonomia produtiva nas mãos dos grupos de trabalhadores.

Esses processos abertos e semi mecanizados de produção, viabilizados tanto para a autoprodução ao “pé do canteiro”, quanto para pequenas e médias produções de mercado, e passíveis de serem adaptáveis à linhas móveis de produção para canteiros dispersos, encontra referência no que Ian Turner chama de *industrialização parcial*, um conceito “baseado numa estratégia de produção que utiliza seletivamente alguns aspectos da industrialização, evitando ou adiando a utilização de outros.” (Turner, 1972, p.216)

Interessa para essa abordagem expor e analisar as diferentes produções de adobe estudadas à luz de novas possibilidades para esta cadeia tecnológica e sua inserção no mercado da construção civil brasileira, com interesse especial para os arranjos produtivos em grande escala, no campo da arquitetura socioambiental, a partir de práticas coletivas que fomentem processos de coesão e identificação social com as arquiteturas produzidas.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O título do artigo faz referência à célebre frase “Proletários de todos os países, uni-vos!” (Proletarier aller Länder, vereinigt euch!), cunhada por Marx e Engels (2008) no Manifesto do Partido Comunista de 1848. Foi também utilizada no texto de abertura do I Congresso da Associação Internacional dos Trabalhadores, em 1866. Também conhecida como Primeira Internacional, a Associação existiu entre os anos de 1864 e 1877 e consistiu na primeira organização de trabalhadores a superar as fronteiras nacionais e se internacionalizar, reunindo membros de todos os países europeus e dos Estados Unidos. Ao longo deste período, a associação promoveu importantes debates e tomadas de decisão coletivas a respeito de numerosas questões, como: as condições de trabalho, a função e importância dos sindicatos e das greves, a coletivização da terra e dos meios de produção, a importância do trabalho cooperativo, as proteções ao trabalho juvenil e infantil, a solidariedade internacional, a redução das horas de trabalho, dentre outros (Musto, 2014).

É importante destacar que os trabalhadores que aderiram em maior medida à Internacional foram os trabalhadores da construção civil, como os pedreiros ingleses – primeiros associados com cerca de 4 mil membros. Ao longo dos anos a Associação Internacional dos Trabalhadores organizou e coordenou numerosas ações de solidariedade e cooperação internacional, resultando em benefícios gerais para toda a população. Ressalta-se a luta e conquista pela redução da jornada de trabalho para oito horas, pela interdição do trabalho infantil noturno, por melhores condições de salubridade no trabalho das gestantes, dentre outras conquistas (Musto, 2014).

Essas pautas parecem esgotadas, em meio aos processos de sublimação do trabalho no mundo da produção material contemporânea. Mas, seus objetivos, lançados há 150 anos, continuam valendo, são atuais e indispensáveis, visto os acentuados processos de precarização do trabalho, do aumento do desemprego, da pobreza, da violência, entre outros. Como diz Frampton, é necessário um *rappel à l'ordre* - um chamado que nos recorde que o que faz o mundo material é o trabalho e os trabalhadores (Frampton, 2006).

Os adobeiros ainda existem e resistem na prática de seu ofício. O poder de resiliência da técnica do adobe está na capacidade e nas condições dos adobeiros de se reproduzirem socialmente e manterem suas produções. Eles são a essência primeira do passado, presente e futuro da técnica. Assim como expressou o construtor da produção B, “Adobe é uma das tradições construtivas mais antigas que temos na história da humanidade. Nós temos o dever e a responsabilidade moral de perpetuar esta tradição.”

Espalhadas pelo mundo, diversas arquiteturas de adobe são reconhecidas como sendo verdadeiros patrimônios da humanidade. Neste contexto, é possível refletir que o patrimônio construído com adobe somente existe devido a um outro tipo de patrimônio, que é

responsável por produzir e manter esses patrimônios. Uma espécie de “patrimônio social produtivo” que produz os patrimônios materiais e imateriais – neste caso, os adobeiros.

A valorização do bem comum material e imaterial é fundamental na estruturação das sociedades, assim como, a valorização de quem constrói o bem comum material e imaterial. Essa ideia de “patrimônio social produtivo” reconhece os produtores como patrimônios da humanidade, estruturando uma perspectiva de proteção e valorização dos grupos que detêm os conhecimentos das técnicas – objetivas e subjetivas. Diferentemente do denominado "patrimônio imaterial", esta modalidade de patrimônio é composta por grupos de construtores - pessoas de carne e osso, detentoras do trabalho vivo, mestres da arte de construir e responsáveis pela materialização dos elementos sociais e culturais das diferentes sociedades.

Em muitos casos, o objeto arquitetônico existente é protegido, como uma igreja de adobe por exemplo, embora não existam mais os grupos de construtores capazes de produzir uma nova igreja, ou ainda, de realizar as ações de manutenção e reparo de maneira correta, respeitando as características dos materiais construtivos e seus sistemas. Os detentores da *téchne* - essência da existência da própria igreja - vão se perdendo e desaparecendo, e a arquitetura acaba sem seu corpo criador.

Neste exercício reflexivo, como consequência do reconhecimento dos produtores enquanto patrimônio da humanidade, seria vislumbrado - além das existentes políticas públicas e ações privadas de financiamento e gestão na preservação e conservação dos patrimônios já tombados - novas políticas e ações orientadas para a proteção e valorização dos grupos sociais produtores. Essas ações poderiam orientar para o fortalecimento das bases produtivas, e assim comportar: 1) cursos de formação técnica profissional; 2) investimentos e créditos para aquisição de ferramentas e equipamentos; 3) investimentos em melhoria para os espaços de trabalho; 4) valorização da imagem dos produtores e de seu ofício junto à sociedade; 5) editais públicos para projetos e obras com o uso das técnicas construtivas de terra, de modo a apoiar a manutenção das produções regionais, orientadas a partir do pressuposto da *industrialização parcial*; 6) leis de proteção à pequena e média produção; 7) Incentivo ao trabalho cooperado, solidário e não precarizado, entre outros.

Tomando o adobe como exemplo neste exercício reflexivo, o primeiro desafio seria a investigação, experimentação e estruturação de um novo arranjo de produção, em larga escala, que possibilitasse a constituição e a montagem de uma cadeia produtiva para o adobe, em níveis local e regional. Neste sentido, adquire relevância o planejamento de plantas de produção parcialmente mecanizadas e integradas aos territórios, facilitando processos de pré-fabricação leve *in loco*, de gestão coletiva da produção, de geração de empregos locais, de renda familiar e de dinamização do setor da construção civil regional.

O maior desafio que se apresenta consiste na manutenção da existência do ofício dos adobeiros, e assim como eles, dos taapeiros, bambuzeiros, marceneiros, carpinteiros, talhadores, estucadores, rebocadores, entre tantos outros, produtores da arte de transformar corretamente os materiais naturais em materiais construtivos e utilizá-los com sabedoria e criatividade na produção da arquitetura e dos territórios.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cornerstones Community Partnerships. (2006). Adobe conservation: a preservation handbook. Illustrations by Francisco Uviña Contreras. Library of Congress Cataloging-in-Publication Data.
- Fathy, H. (1970). Construire avec le peuple. Paris: Ed.Martineau.
- Ferro, S. (2006). A produção da casa no Brasil. In Arquitetura e Trabalho Livre. São Paulo: Cosac Naify.
- Frampton, K. (2006). Rappel à l'ordre : argumentos em favor da tectônica. In Nesbitt, K. Uma nova agenda para a arquitetura: antologia teórica (1965-1995). São Paulo: Cosac Naify.
- Guillaud, H.; Houben, H. (1989). Traité de construction en terre. Marseille: Ed. Parenthèses.

Marx, K.; Engels, F. (2008). Manifesto do partido comunista. 1ªed. São Paulo: Expressão Popular.

Musto, M. (2014). Trabalhadores, uni-vos! Antologia política da I Internacional. Ed. Boitempo e Fundação Perseu Abramo.

Oxfam. (2015). Extreme carbon inequality. Why the Paris climate deal must put the poorest, lowest emitting and most vulnerable people first. Oxfam Media Briefing. Disponível em: <[https://www-cdn.oxfam.org/s3fs-public/file\\_attachments/mb-extreme-carbon-inequality-021215-en.pdf](https://www-cdn.oxfam.org/s3fs-public/file_attachments/mb-extreme-carbon-inequality-021215-en.pdf)>

Rotondaro, R. (2011). Adobe. In Neves, C.; Faria, O. B. (Org.). Técnicas de construção com terra. Bauru, SP: FEB-UNESP/PROTERRA. p. 16-25. Disponível em <http://www.redproterra.org>.

Simondon, G. (2020). Do modo de existências dos objetos técnicos. Rio de Janeiro: Contraponto.

Terner, I. D. (1972). Technology and autonomy. In Turner, J.; Fichter, R., Freedom to build: Dweller Control of the Housing Process. Collier Macmillan: New York, John F C Turner & Robert Fichter eds.

## **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem aos quatro grupos de produtores entrevistados que possibilitaram as análises realizadas no artigo. Por questões de privacidade, eles foram apresentados de forma anônima no texto.

Igualmente, agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo FAPESP pelo financiamento concedido à pesquisa de pós-doutoramento intitulada “Arranjos produtivos para fábricas de adobes: tecnologia & formação” (FAPESP-2018/17446-5), conduzida e supervisionada pelos autores, no âmbito do Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo - IAUUSP.

## **AUTORES**

Thiago Lopes Ferreira, pós doutorando no Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo IAU-USP, doutor em arquitetura e urbanismo, mestre em ciências sociais em desenvolvimento, agricultura e sociedade, especialista em arquitetura de terra DSA CRAterre, arquiteto e urbanista; pesquisador do Grupo de Pesquisa em Habitação e Sustentabilidade – HABIS, membro da Rede Ibero-Americana PROTERRA e TerraBrasil. Currículo completo em <http://lattes.cnpq.br/6787674731136150>

João Marcos de Almeida Lopes, doutor em filosofia e metodologia das ciências, mestre em arquitetura e urbanismo, arquiteto e urbanista; professor titular no Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, IAU-USP, coordenador do Grupo de Pesquisa em Habitação e Sustentabilidade – HABIS, associado e ex-coordenador da USINA Centro de Trabalhos para o Ambiente Habitado. Currículo completo em <http://lattes.cnpq.br/9454329212153701>