

DO CANTEIRO EXPERIMENTAL AO PAINEL DE TAIPA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

FROM THE EXPERIMENTAL CONSTRUCTION SITE TO A WATTLE AND DAUB PANEL: AN EXPERIENCE REPORT

Artur Ramos Fernandes¹; Helena Guaresi Portela²; Pietra Castro Hernandez³.

¹Graduando em Arquitetura e Urbanismo | artur.fernandes@fau.ufrj.br | UFRJ | Rio de Janeiro, Brasil;
²Graduanda em Arquitetura e Urbanismo | helena.portela@ufpr.br | UFPR | Curitiba, Brasil; ³Graduanda em Arquitetura e Urbanismo | pietra.hernandes@fau.ufrj.br | UFRJ | Rio de Janeiro, Brasil.

Resumo:

O presente trabalho desenvolve-se no âmbito da disciplina eletiva “Tecnologia da Construção com Terra” (FAU-UFRJ). O projeto idealizado é um painel expositivo móvel feito em taipa de mão a partir dos materiais disponíveis no campus da UFRJ - Ilha do Fundão. Nesse contexto, seguiu-se a lógica de utilização dos materiais locais como princípio da construção, sendo estabelecido contato com a prefeitura do campus para que materiais retirados de podas, que seriam destinados para o descarte ou compostagem, pudessem ser utilizados na confecção do painel. Assim foi projetado um módulo de 90x180cm que pode ser transportado de modo a circular entre diferentes ambientes da faculdade, permitindo diversos tipos de uso e atestando a versatilidade da técnica da taipa de mão, capaz de adaptar-se de acordo com a disponibilidade material do local. Exemplifica-se o uso do Canteiro Experimental como metodologia emancipatória e colaborativa no estudo da arquitetura, além de evidenciar os benefícios da construção com terra em termos de economia e método construtivo sustentável. A metodologia aplicada consiste em uma revisão teórica seguida de uma prática no Canteiro Experimental. Através de testes com a terra, realizados de maneira colaborativa, apreende-se esse objeto como material construtivo e são compreendidas suas propriedades e possibilidades de implementação.

Palavras-chave:

Relato; Canteiro-Experimental; Construção com Terra; Taipa; Materiais Locais.

Abstract:

This work was developed within the scope of the elective course “Technology of Earth Construction” (FAU-UFRJ). The proposed project is a mobile exhibition panel made of wattle and daub with materials available on UFRJ’s Ilha do Fundão campus. In this context, the logic of using local materials as the construction principle was followed, and contact was established with the campus administration to repurpose pruning waste, which would otherwise be discarded or composted, could be used in the construction of the panel. Thus, a 90x180cm module was designed that can be transported between different areas of the college, allowing for different types of uses and attesting to the versatility of the hand-made clay technique, capable of adapting according to the material availability of the location. The use of the Experimental Construction Site serves as an emancipatory and collaborative methodology in the study of architecture, in addition to highlighting the benefits of earth construction due to its economic viability and sustainability. The methodology applied consists of theoretical research followed by practical work at the Experimental Site. Through soil tests, carried out collaboratively, the object is analyzed as a construction material and its properties and implementation possibilities are understood.

Keywords:

Report; Experimental Construction Site; Earth Construction; wattle and daub; Local Material

1. INTRODUÇÃO

O presente artigo busca relatar uma experiência de contato com a construção com terra dentro da disciplina de Tecnologia da Construção com Terra, eletiva ofertada pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro (FAU UFRJ), desenvolvendo reflexões a respeito do uso do solo como material de construção e o contexto pedagógico de ensino dessa técnica nas faculdades de Arquitetura e Urbanismo, tendo em vista o uso histórico desse material e as perspectivas ambientais por ele apresentadas em um contexto de desastres climáticos, desigualdades e fragilidades sociais.

A partir do desenvolvimento de um painel expositivo de taipa de mão, utilizando somente materiais presentes na Ilha do Fundão, onde está localizada a FAU-UFRJ, foi possível explorar diversos temas que englobam a construção com terra. A princípio, foram realizados testes práticos para caracterização do solo (Neves *et al.*, 2009) seguidos da extração do material natural, confecção da estrutura e preenchimento do elemento construtivo, sendo que ao longo de todo o processo houve a exploração de temas tangenciais, como o aprendizado dentro das universidades de arquitetura e urbanismo de técnicas não convencionais ao mercado da construção civil, ou ainda a destinação de resíduos naturais. Nesse sentido, foi realizada uma pesquisa junto ao horto universitário da UFRJ a respeito da quantidade e destino dos resíduos de poda da Ilha do Fundão, constatando a presença de um material heterogêneo, porém em grande quantidade, que possibilita o uso de galhos de madeira, além da palha proveniente da capinagem da grama, para a confecção de um painel de taipa, tendo em vista a caracterização do processo de construção e da técnica feita por Wilza Lopes e Akemi Ino no texto “Aspectos construtivos da taipa de mão” (Lopes, Ino, 2003).

Dessa forma, configurou-se um elemento móvel que permite a exposição de trabalhos, pranchas e posters, além de, didaticamente, explicar a técnica tradicional e sustentável da taipa de mão, feita exclusivamente com materiais locais, com investimento monetário mínimo dos integrantes do grupo. Assim, o processo forneceu um senso de autonomia e pertencimento aos estudantes, a partir do entendimento da técnica, uma vez que, além da realização do próprio painel, houve a percepção da quantidade de tempo necessário para a finalização do projeto e da facilidade de utilização de materiais locais, tornando a técnica de pau a pique um método econômico e de fácil aplicação em contextos de autoconstrução e na realidade de pessoas com poucos recursos, reforçando a relevância do estudo técnico da taipa de mão. Além disso, gerou um alerta sobre a grande quantidade de resíduos descartados semanalmente que poderiam ter um melhor aproveitamento a partir de uma integração entre a comunidade acadêmica, funcionários do prédio e a prefeitura universitária.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A construção com terra engloba o uso de diversas técnicas que estão presentes desde as construções dos povos pré-escrita, passando por monumentos das grandes civilizações, até edifícios contemporâneos construídos de maneira vernacular, assim como construções do mercado formal que incorporam diferentes tecnologias e insumos no processo construtivo. No contexto brasileiro, as técnicas de construção com terra são de suma relevância, uma vez que esse foi o material construtivo mais importante durante quatro quintos da história do país (Weimer, 2012), se modificando ao longo do processo de colonização a partir do entrelaçamento de técnicas europeias, conhecimentos das populações nativas e dos escravizados trazidos do continente africano, uma vez que há a dependência das características do solo e clima locais e da duração e tamanho da construção para se construir uma edificação em terra (Neves, Faria, 2011).

Contribuições ibero-romanas se destacam no uso da taipa e no adobe mescladas com a taipa de pilão trazida pelos sudaneses, principalmente os edos originários do sul da Nigéria e dos eves da região de Gana e da Costa do Marfim, portanto, a técnica da taipa se difundiu tanto em contextos eruditos da arquitetura brasileira, quanto populares. Já a imigração luso-germânica e alemã trouxeram para o Brasil a técnica do enxaimel, vigas de madeira dispostas com padrões geométricos com enchimento de pedras, tijolos ou barro. Entretanto, cabe aos bantos o uso

extensivo da terra como material de construção com técnica da taipa de mão e a grande influência na construção de edificações no Brasil, principalmente em construções populares - aquela que é própria do povo e por ele é realizada (Weimer, 2012), uma vez que escravizados bantos, de origem no centro-sul do território africano, foram trazidos para diferentes regiões do Brasil, espalhando o uso do material em diferentes contextos climáticos. Portanto, ao longo da história brasileira se constituiu uma rica variedade de técnicas construtivas em terra originárias de diversas culturas, adaptadas a diferentes climas e tipologias construtivas, desde edificações do cotidiano como casas e capelas, nas quais o uso da taipa de mão, taipa de pilão e enxaimel prevaleceu, quanto em edificações de segurança como os fortes, nos quais o uso da terra, devido a sua elasticidade, foi essencial para absorver o impacto do ataque de balas de canhão, permitindo uma rápida e eficiente reconstrução do edifício (Weimer, 2012).

Atualmente, a partir da transformação do mercado da construção civil com a implementação do cimento como material de construção predominante, as edificações em terra passaram a carregar diversos estigmas. Algumas de suas desvantagens estão relacionadas com propriedades do material, como o processo de secagem, o qual acarreta fissuras que aumentam a permeabilidade da construção. Além disso, a terra apresenta variações de granulometria, umidade e composição química de acordo com a região em que é retirada, dificultando a padronização do material e suas propriedades de resistência. Ainda, aspectos culturais da construção civil que associam esse material a construções de “baixa qualidade” criam barreiras para o estudo e implementação da construção com terra. Por outro lado, o uso do solo como material construtivo pode trazer vantagens à edificação, como a melhoria das propriedades de conforto térmico, pois, devido às características de regulação das trocas de calor e porosidade do material, a terra controla umidade e a temperatura nos ambientes (Weimer, 2012). O material é reutilizável e abundante, com um bom planejamento de obra, a terra retirada do terreno pode ser aproveitada como o material da construção, diminuindo custos e impactos ambientais relacionados ao transporte. Ademais, o processo de extração demanda uma quantidade de energia menor que de outros materiais utilizados na construção civil, reduzindo a emissão de gases poluentes da obra. Aspectos culturais positivos incentivam o uso da terra, por ser um material presente na cultura construtiva de diferentes povos, pode ser utilizada com diversas técnicas em sua maioria com o uso de ferramentas simples, ou seja, sendo de fácil aplicação em contextos de autoconstrução. (Minke, 2022 *apud* Sabino, Boschiglia, Cavalcante, 2023).

A escolha da técnica de construção a ser utilizada é feita a partir da análise das características e propriedades da terra disponível, adequando-as a determinadas situações. A taipa de pilão consiste em uma mistura levemente úmida de terra e areia que é apiloada dentro de formas de madeira, sendo muito utilizada na construção de paredes monolíticas, portanto misturas de terra com maior teor de areia e granulometria bem distribuída são ideais. Já os blocos de adobe são misturas de terra e palha moldados com pequenas formas, utilizados desde a Antiga Mesopotâmia e que também exigem terras mais arenosas a fim de evitar fissuras decorrentes do processo de secagem da argila. Ainda, há as técnicas da terra ensacada, com mistura de terra similar ao adobe, porém inserida dentro de sacos e apiloada, e dos blocos de terra comprimida (BTC's) que são tijolos de terra e areia comprimidos sem o uso de água, geralmente estabilizados com cimento e que permitem uma presença maior de argila na mistura. Finalmente, a taipa de mão, também chamada de pau a pique, consiste em uma técnica mista com uma estrutura principal, fixada por um entramado secundário e preenchida com uma mistura de terra, areia, água e palha, formando uma massa plástica (Neves, Faria, 2011), assim, a terra coletada apresentaria idealmente grãos finos e uma quantidade de argila o suficiente para fornecer plasticidade à mistura (Neves, Faria, 2011).

A partir desse entendimento, realizamos um trabalho prático com o uso do pau a pique, tendo em vista o objetivo de construção de um painel expositivo, a presença de descartes de poda do próprio campus universitário em que foi realizado o trabalho e a disponibilidade de terra arenosa para uso. Esse projeto se apresenta como a entrega final da disciplina eletiva Tecnologia da Construção com Terra, realizada no segundo semestre de 2023 na FAU UFRJ. Cabe ressaltar que, apesar do curso de Arquitetura e Urbanismo dentro da Universidade Federal do Rio de Janeiro existir desde 1846, integrado com a Escola de Belas Artes, o canteiro experimental foi implantado apenas em 2014,

atuando em conjunto com o Laboratório de Ensino de Materiais de Construção e Estudo dos Solos (LEMC) do Departamento de Tecnologia da Construção (DTC), com estrutura que conta com um salão principal, duas salas, depósito, câmara úmida e uma área externa com módulo metálico para armazenamento de materiais e ferramentas. Assim, as ações do canteiro experimental da UFRJ buscam, através da experimentação construtiva, integrar iniciativas de ensino, pesquisa e extensão.

O Canteiro Experimental da FAU/UFRJ procura centrar suas atenções na experimentação prática construtiva como ação de convergência entre ensino, pesquisa e extensão na formação do arquiteto urbanista. Assim, o Canteiro Experimental, além de ser um espaço pedagógico, busca representar um território de investigação e ação para demandas internas, fruto de pesquisas e exercícios de disciplinas curriculares, e àquelas relacionadas com extensão universitária junto às comunidades externas. (Silvoso, Cordeiro, Albuquerque, 2017, p.7)

A disciplina foi ministrada pelo professor Marcos Martines Silvoso, engenheiro civil e pós-graduado na Universidade Federal do Rio de Janeiro, e se desenvolveu em dois momentos principais, o primeiro constituído de aulas teórico-práticas e o segundo organizado para o desenvolvimento do trabalho. Na primeira etapa da disciplina, as aulas eram divididas em duas partes, inicialmente expositivas a respeito de temas como as propriedades do solo, testes empíricos e científicos, a definição de forma de execução de técnicas de construção com terra, que, em um segundo momento, eram apresentados empiricamente. Dessa forma, a estruturação do conhecimento se deu de maneira efetiva, tendo em vista a autonomia do estudante para a articulação prática do conhecimento teórico de forma que, no desenvolvimento dos trabalhos em grupo, os estudantes já se haviam apropriados das técnicas e conhecimentos necessários para realizar a escolha do objeto de estudo e iniciar as pesquisas sobre o tema. Nesse contexto, cada grupo de alunos pôde desenvolver, de maneira autônoma, um trabalho prático sobre algum dos temas ou técnicas estudados, com possibilidades de diferentes enfoques e desdobramentos.

A pesquisa iniciou-se a partir de uma entrevista com o representante do horto universitário da UFRJ, Leno Dilu, somada a informações disponibilizadas no site de limpeza urbana e coordenação de operações urbano ambientais da Prefeitura Universitária a respeito do descarte de resíduos naturais no campus da Ilha do Fundão. Primeiramente, observou-se que há um planejamento anual de podas que considera o aumento dos resíduos ao longo das estações de primavera e verão e que, além desse plano anual, ocorrem visitas rotineiras da Divisão de Paisagismo da Prefeitura Universitária (DIPA) para a verificação dos locais e aferição da necessidade de poda, sendo a retirada dos resíduos feita por uma empresa terceirizada. A Ilha do Fundão também conta com um Plano de Logística Sustentável e com a A3P, uma agenda ambiental na administração pública, que realizou, entre 2012 a 2014, um relatório base destinado ao desenvolvimento de ações ambientais. A quantidade de resíduos naturais coletados diariamente é bastante expressiva, cerca de 12m³, totalizando 80m³ de resíduos por semana, destinados sobretudo ao aterro sanitário, com uma pequena parcela destinada à compostagem. Há, ainda, um projeto de um Polo de Tratamento de Resíduos na Cidade Universitária, entretanto, sem previsão de implementação.

Dessa forma, o problema de descarte de resíduo de poda na Ilha do Fundão tornou-se visível, e como alternativa de destino viável, possível e coerente com a realidade local, este trabalho busca apresentar a incorporação desses materiais em atividades e projetos do canteiro experimental da FAU UFRJ. Com a escolha da técnica da taipa é possível incorporar dois resíduos naturais da poda, a madeira e o capim de grama seco, assim como um material local presente em abundância, a terra. Ademais, a técnica de taipa de mão ou pau a pique é parte da história do Brasil e está presente em diversas regiões do país. Wilza Lopes e Akemi Ino apontam para algumas divergências teóricas a respeito da presença ou não da técnica da taipa de mão entre as populações indígenas antes da chegada dos europeus, mas afirmam que essa técnica foi muito utilizada em ambientes rurais e urbanos em associação com outras técnicas (Lopes, Ino, 2003), sendo recorrente em um sobrado de dois andares as paredes externas do piso inferior serem de adobe ou taipa de pilão e as divisões internas e as paredes do piso superior de taipa de mão.

Algumas razões que levaram ao emprego generalizado desta técnica foram apontadas por alguns autores: Vasconcellos (1979) refere-se à facilidade de sua construção como um dos motivos que levou este sistema construtivo a ser um dos mais difundidos; Schmidt (1946)

afirma que ela foi amplamente utilizada pois, ao contrário da taipa de pilão, prescindia de taapeiros especializados, além de também ser durável, de grande resistência às intempéries e de menor custo; Alvarenga (1984) aponta a rapidez de execução como uma das principais vantagens da taipa de mão; já Souza (1996) considera que, nas terras de Minas Gerais, a taipa de mão teve preferência sobre a taipa de pilão pois era de mais fácil execução, mais rápida e econômica, além de ser leve e de facilmente adaptar-se às topografias acidentadas. (Lopes, Ino, 2003, p.17)

Nesse contexto, a escolha da taipa de mão para um painel expositivo didático apresenta justificativas e argumentos com base em aspectos ambientais, buscando a confecção de um objeto capaz de agregar, de maneira vantajosa, valores para a construção, como o uso de materiais locais, além de remeter a aspectos culturais de identificação e conexão identitária enquanto técnica histórica.

3. MÉTODOS

A metodologia empregada foi estruturada em três etapas principais. Primeiramente, a revisão bibliográfica, que busca entender as diferentes técnicas de construção com terra e suas especificidades, assim como os testes empíricos com os solos que fornecem uma aproximação inicial com o material, sendo possível, a partir deles, a determinação de características da terra do local e a escolha da técnica mais adequada para a realização do trabalho. Posteriormente, há a pesquisa por materiais locais e negociações com a prefeitura do campus e, por fim, a etapa prática de confecção do painel.

Nesse contexto, a escolha da técnica da taipa supracitada se deu a partir dos textos “Aspectos construtivos da taipa de mão” (Lopes, Ino, 2003) e “Técnicas de Construção com Terra” (Neves, 2011). Dentre os solos disponíveis, foi escolhido o que mais se assemelhava a composição de 50% de areia, até 30% de silte e 20% de argila, recomendada para essa técnica (Neves, Faria, 2011). Para isso, foram realizados alguns testes de campo, a iniciar pelos testes táteis-visuais, que consistem na análise de cor, tato e brilho, sendo necessário que o solo fosse mais claro, opaco e brilhante, caracterizando um solo inorgânico e arenoso, já no teste do vidro (Figura 01) foi analisada a proporção entre os materiais presentes no solo. Além desses, foram realizados testes dinâmicos, como o da queda da bola, da exsudação, do cordão e da fita, onde pudemos analisar a quantidade de água necessária para a plasticidade desejada, e, por fim, foi realizado o teste da caixa de retração para averiguar o quanto o material retrairia e, assim, dosar a proporção de fibras necessária (Neves *et al.*, 2009).



Figura 1: Teste do vidro com o solo utilizado na mistura.

Fonte: NEVES et al. (2009).

Após essa etapa de testes iniciais, foi realizado o contato com a prefeitura e o horto da universidade através de email a fim de solicitar, com um quantitativo aproximado, o uso de materiais descartados na poda. Entretanto, não houve resposta e o equivalente a um caminhão diário de poda foi depositado na área do canteiro experimental sem supervisão ou aviso prévio. Com isso, foi gasto um tempo, desconsiderado no planejamento do trabalho, para identificação dos melhores galhos a serem utilizados para a estrutura do painel, atendendo a espessura, curvatura e resistência desejadas. Apesar dessa pré-seleção, por ser um material natural, houve a necessidade de cortes

na largura desejada, retirando os galhos adjacentes. Além disso, a palha, fornecida pelo resíduo da capinagem, ocorrida na semana anterior, também teve de ser deixada ao sol para secagem e posteriormente cortada em partes menores. Dessa forma, quase todo o tempo disponível para realização do trabalho foi utilizado resolvendo imprevistos.

Com a preparação de materiais completa, iniciou-se a confecção do painel. A base foi feita com uma tábua de madeira descartada de trabalhos anteriores do canteiro experimental, onde foram fixadas três rodinhas, duas na parte posterior e uma na parte frontal, formando um triângulo. Em seguida, foi fixada a base da parede, utilizando dois blocos de concreto, que, após posicionados, tiveram o interior dos furos preenchidos por uma argamassa de cimento, terra e areia no traço em volume de 1:3:3. Com a argamassa ainda molhada, com o auxílio de dois blocos de terra comprimida, os galhos da estrutura principal vertical foram posicionados dentro dos furos dos blocos de concreto, de modo que, até o dia da realização do entramado secundário, já houvesse ocorrido a secagem da massa, garantindo estabilidade e prumo para a estrutura (Figura 2).



Figura 2: Confecção da base e fixação da estrutura principal vertical.
Fonte: os autores (2023).

A estrutura principal foi realizada a partir do posicionamento dos galhos na horizontal, seguindo as amarrações com corda de sisal, com indicações do “Manual do Arquiteto Descalço” (Van Legen, 1982, p.176) (Figura 3). Da mesma forma ocorreu a confecção do entramado secundário, a partir de ripas horizontais, adicionando a dificuldade de posicionamento, devido sobretudo à irregularidade do material, por conta das curvaturas distintas dos galhos, que deveriam permanecer paralelos a fim de manter o espaçamento uniforme entre as linhas da estrutura para facilitar o preenchimento com barro e aumentar a estabilidade. Assim, foi necessária uma estrutura terciária no sentido diagonal, fora do planejamento do projeto, demandando mais tempo para o corte e medição de novos galhos, mas essencial para a adesão da massa de terra no momento de preenchimento da estrutura (Figura 4).

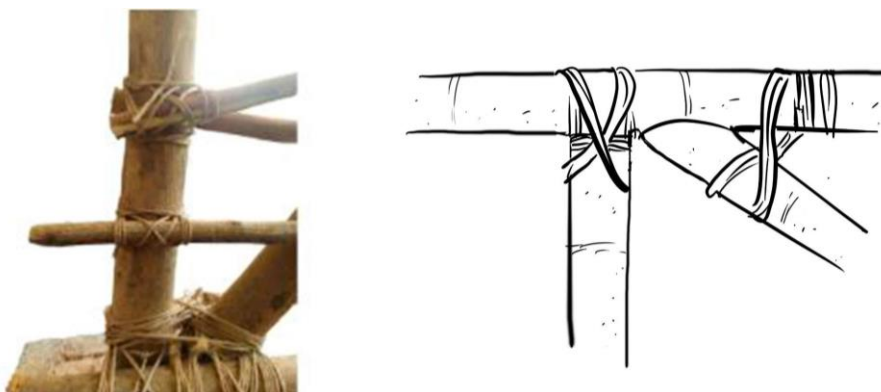


Figura 3: Detalhe da amarração de sisal realizada em canteiro e o modelo adaptado do “Manual do Arquiteto Descalço”.
Fonte: Adaptado de Manual do Arquiteto Descalço (Van Legen, 1982, p.176).



Figura 4: Evolução da confecção do entramado de madeira.
Fonte: os autores (2023).

Devido a essas interferências, o planejamento, que considerava um gasto de tempo maior no barreamento do que no levantamento da estrutura, necessitou uma readequação. Constatou-se que a equipe era insuficiente para finalizar o trabalho, surgindo a proposta de um mutirão, aberto a pessoas de fora da disciplina, que, além de aumentar a mão de obra, permitiria uma integração das práticas do canteiro com outros estudantes e professores da faculdade. Com isso, foi organizado um mutirão, somado ao escopo do trabalho, com divulgação, organização dos certificados e preparação prévia dos materiais, de forma a otimizar o tempo disponível. Durante a separação dos materiais, foi necessário realizar a extração e peneiramento da terra, devido à quantidade de resíduos e pedregulhos existentes em um material exposto às intempéries. Além disso, também foi definido o traço em volume, de terra, areia e palha, como 1:1:0,4 após a averiguação dos resultados do teste da caixa de retração (Figura 5), que constatou fissuras insignificantes, dando segurança para a preparação da mistura com o mesmo traço no mutirão.



Figura 5: Traço da mistura teste, molde de retração (mistura sem fibras à esquerda, mistura com fibras à direita) e fixação da mistura teste na parede.
Fonte: os autores (2023).

Durante o evento compareceram, ao todo, sete pessoas para o trabalho de barreamento, sendo o suficiente para que a terra fosse preparada em um tempo hábil. O preparo da mistura foi realizado na área externa do canteiro, devido à facilidade de acesso aos materiais e ferramentas que foram utilizadas: baldes, trinchas e uma bandeja que permitisse o pisoteamento da terra, garantindo uma mistura mais homogênea, como também maior envolvimento dos participantes no processo. Apesar disso, o preenchimento da terra no painel precisou ser realizado na parte interna da faculdade, no corredor de acesso ao canteiro, uma vez que o transporte da estrutura, sem uma passagem com

piso regular disponível, poderia danificá-la. Assim, a área foi forrada com uma lona preta, para auxiliar a limpeza posterior, e o barreamento foi realizado. Nesse processo, a presença dos voluntários foi essencial, visto que a atividade de preenchimento da estrutura com barro deve ser realizada por duas pessoas, posicionadas uma de cada lado da estrutura, e de maneira simultânea. (Lopes, Ino, 2003)

Por fim, ao longo do barreamento (Figura 6) o painel pendeu para um dos lados, o que tornou perceptível a necessidade de reforço estrutural. Assim, houve a adição de um bloco no centro da base (Figura 6), de modo a permitir que os esforços fossem melhor distribuídos pela tábua de madeira, que já se encontrava flexionada. Mesmo com esse reforço, após a finalização do painel, a flexão da madeira continuou ocorrendo, sendo necessário o posicionamento de pesos nas extremidades opostas. Logo, conclui-se que esse problema na estrutura é causado, sobretudo, pela instabilidade na base, que conta com apenas três rodinhas, sendo necessária a adição de mais duas para maior equilíbrio. Porém, devido à impossibilidade de fixação das rodinhas após o levantamento da parede, esse problema foi entendido como um aprendizado para experimentos posteriores.



Figura 6: Processo final de construção do painel
Fonte: os autores (2023).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como produto material obteve-se uma parede de taipa de 90x180 centímetros, apoiada sobre uma estrutura móvel que permite a sua utilização para diversos fins, como apresentações, colagens de cartazes ou, até mesmo, a exposição do próprio painel nos corredores da faculdade para que seja um exemplo da técnica, que permita outros estudantes conhecerem o pau a pique e se torne um gatilho para um uso do canteiro experimental como um espaço de realização de trabalhos com diferentes materiais.

Como consequência há o entendimento da técnica por parte dos estudantes, sendo um resultado teórico-prático importante na formação acadêmica e para futura atuação profissional enquanto arquitetos e urbanistas. Além do conhecimento a fundo sobre a taipa de mão, suas características e materiais utilizados, há também a percepção da quantidade de tempo necessária para realização de um projeto e construção de um edifício inteiro nessa técnica. Ademais, há a constatação da facilidade de encontro de materiais locais, em oposição ao uso de materiais mais convencionais utilizados na construção civil, como o concreto, que são totalmente adquiridos de indústrias. Depreende-se que a construção com terra é um método econômico e coloca-se um alerta para a grande quantidade de resíduos descartados semanalmente no campus da Ilha do Fundão que poderiam ter um melhor aproveitamento. Já como produto teórico há o relato da experiência e a esquematização dos conhecimentos adquiridos no presente artigo.

Ainda, houve a integração das pessoas ao pau a pique e ao canteiro experimental. Isso ocorreu devido a organização de um mutirão, que permitiu que estudantes de fora da disciplina entrassem

em contato com a técnica, estimulando a criação de outras oficinas abertas, visto que disciplinas formais costumam apresentar barreiras burocráticas, como requisitos e quantidade de vagas, muitas vezes limitando pessoas interessadas no assunto. Por fim, o fato de parte do trabalho ter sido desenvolvido no corredor da faculdade, invés do local comum de realização de trabalhos práticos, trouxe a aproximação de funcionários do prédio com a taipa de mão, com comentários saudosos de ser uma técnica muito utilizada antigamente, reforçando a ideia da tradição associada à construção com terra.

5. CONCLUSÕES

Assim, através de um processo de pesquisa e construção, há como produto final um painel móvel multifuncional de taipa de mão. Essa pesquisa teve como apoio teórico uma bibliografia majoritariamente brasileira, coerente com o contexto construtivo nacional e que explora questões construtivas e conceituais necessárias para a compreensão dos testes com a terra, das etapas construtivas e das questões culturais e simbólicas que permeiam a técnica. Após o desenvolver do trabalho, foi possível a apreensão prática do processo construtivo com o uso da taipa de mão, a quantidade de material, tempo e complexidade de execução, reforçando o papel dos canteiros experimentais como espaços de aprendizagem ativa, integrando teoria e prática de maneira autônoma e crítica.

Como contribuições do trabalho apresentado há o incentivo a atividades pedagógicas envolvendo construção com terra dentro dos cursos de Arquitetura e Urbanismo. Assim, torna-se possível o uso dos materiais locais, sobretudo residuais, tendo em vista aspectos econômicos e sustentáveis, assim como, de resgate da tradição técnica e do aprendizado gerado enquanto planejamento para a triagem e preparo de materiais coletados. Logo, há o desenvolvimento de autonomia por parte de estudantes, enquanto futuros profissionais, e, conseqüentemente, a fixação de conhecimento gerada através das atividades práticas desenvolvidas em canteiros experimentais, devido ao envolvimento maior de seus participantes.

Entretanto, dentro do escopo do trabalho algumas limitações foram colocadas que não permitiram a usufruição integral das contribuições do estudo. Dentre elas, o limite de tempo e de pessoas envolvidas em todo o processo se colocou devido a questões burocráticas da disciplina, o que em certa medida foi contornado com a realização do mutirão e o desprendimento de horas além da disciplina para a finalização do trabalho. Ademais, a infraestrutura física do canteiro foi uma barreira em alguns momentos, seja pela falta de ferramentas ou da ausência de peças necessárias para a construção do painel, como as rodinhas da base que só havia três disponíveis para uso, limitando a mobilidade plena do objeto. Dessa forma, reforça-se a necessidade e importância de investimento e manutenção de espaços de laboratórios práticos no escopo de ensino da Arquitetura e Urbanismo no Brasil em universidades públicas.

Por fim, entende-se a arquitetura e a construção com terra enquanto um trabalho contínuo, com um desenvolvimento que se retroalimenta. Assim, a parede produzida pode servir, futuramente, de suporte para atividades de revestimento, visto a realização de apenas uma camada de barreamento, sendo recomendado uma camada fina de reboco de cimento ou, ainda, uma mistura de cal, areia e saibro (Lopes, Ino, 2003). Há, ainda, a possibilidade de, posteriormente, ser realizada uma pintura, a partir da pigmentação com a própria terra, e da aplicação de verniz nas madeiras da estrutura para maior durabilidade do projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LOPES, W.; INO, A. Aspectos construtivos da taipa de mão. In: **Técnicas mistas de construção com terra.** ,7. 2003. Programa Ibero-americano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo - CYTED. p. 15-34.

NEVES, C.; FARIA, O. **Técnicas de construção com terra**. Bauru, SP: FEB-UNESP/PROTERRA, 2011. Disponível em: <https://redeterrabrasil.net.br/wp-content/uploads/2020/08/T%C3%A9cnicas-de-constru%C3%A7%C3%A3o-com-terra.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2025.

NEVES, C.; FARIA, O.; ROTONDARO, R.; CEVALLOS, P.; HOFFMANN, M. **Seleção de solos e métodos de controle na construção com terra** – práticas de campo. Rede Ibero-americana PROTERRA, 2009. Disponível em: <http://www.redproterra.org>. Acesso em 12 mar. 2025.

SABINO, L.; BOSCHIGLIA, C.; CAVALCANTE, M. Experimentações com terra leve: quais os potenciais desta técnica construtiva? In: **Encontro de Sustentabilidade em Projeto – ENSUS**, 11, 2023, Florianópolis. **Anais** [...], vol. 11., n.3., Florianópolis: UFSC, 2023. p.530-544. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/246842>. Acesso em 23 jul. 2025

SILVOSO, M.; CORDEIRO, P.; ALBUQUERQUE, R. O ato de construir como uma ação integradora de conteúdos no canteiro experimental da FAU/UFRJ. In: Encontro Nacional de Ensino de Estruturas em Escolas de Arquitetura – ENEEEA, 3., 2017, Ouro Preto. **Anais** [...]. Ouro Preto: ENEEEA, 2017. p. 141–160.

VAN LEGEN, J. **Manual do arquiteto descalço**. São Paulo: Ground, 1982, p. 168-177.

WEIMER, G. **Arquitetura popular brasileira**. 2. ed. São Paulo: WMF Martins fontes, 2012.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a instituição do Canteiro Experimental da UFRJ, a qual possibilitou o acesso ao espaço e às ferramentas necessárias para a realização do projeto e também agradecemos à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e à Universidade Federal do Rio de Janeiro.