



Projeto de habitação focado em arquitetura vernacular em tijolo maciço.

Housing project focused on vernacular architecture in solid brick.

Caio de Oliveira Duarte, arquiteto e urbanista, UFSC

caio.od98@gmail.com

Número da sessão temática da submissão – [3]

Resumo

Este artigo tem como objetivo questionar o papel do arquiteto como conceitor do espaço fruto da experimentação material ao apresentar um projeto de habitação térrea unifamiliar desenvolvido conforme os preceitos da arquitetura vernácula. O projeto tem como partido o uso do material local *tyuco* - utilizado nas primeiras cerâmicas fundadas na região - experimentando formas do seu uso na construção, chegando a uma proposta modular em busca de uma arquitetura mais regional, preservando a sua sustentabilidade. Para a definição do projeto, o trabalho teve como referência o Projeto Padrão de casas populares da CAIXA de 42m² (2007), mantendo-se os vãos e medidas internas. Com base nisso, apresenta-se o projeto, método de desenvolvimento da solução construtiva em canteiro experimental e detalhamentos da proposta. A partir da paginação e peso dos tijolos, discute-se a viabilidade econômica e sustentável, com base na qualidade do material e sobre seu gasto energético. Como contribuição destaca-se a aproximação do projetista da concepção tecnológica e material da habitação, ao buscar alternativas ao modelo de construção vigente resgatando a união entre técnica, tradição e arte em arquitetura, preservando as qualidades locais do espaço.

Palavras-chave: Tijolo de adobe; Sistema construtivo; Projeto

Abstract

This article aims to question the role of the architect as the creator of space through material experimentation by presenting a project for a single-story family home developed according to the principles of vernacular architecture. The design is based on the use of local tyuco - used in the region's earliest ceramics - experimenting with forms of its use in construction, arriving at a modular proposal in search of a more regional architecture that preserves its sustainability. For the project definition, the work referenced the Standard Project of popular houses from CAIXA, measuring 42m² (2007), maintaining the openings and internal dimensions. Based on this, the project is presented, including the development method of the constructive solution in an experimental site and details of the proposal. Through the layout and weight of the bricks, the economic and sustainable viability is discussed, based on the quality of the material and its energy consumption. As a contribution, it emphasizes the designer's approach to the technological and material conception of housing, seeking alternatives to the prevailing construction model while reclaiming the union of technique, tradition, and art in architecture, preserving the local qualities of the space

Keywords: Adobe brick; Construction system; Project



Introdução

De acordo com Artigas (1989) a separação entre técnica e arte foi inserida no processo de criação recentemente, pós-renascentista. Librelotto e Bessa (2021) trazem em seu artigo a importância do resgate do papel do arquiteto pelo uso da experimentação em canteiros de obras. Ao mesmo tempo, destaca-se a necessidade de uma reformulação da arquitetura contemporânea a partir do uso de materiais alternativos, sustentáveis e que respeitem uma tradição construtiva.

O setor da construção civil é de grande impacto no desenvolvimento econômico do país, dessa forma, também é responsável por grandes impactos ambientais e sociais. Torna-se importante que a arquitetura busque por alternativas construtivas que respeitem as condições e saberes locais o que requer, por muitas vezes, o envolvimento do arquiteto na concepção construtiva, propondo inclusive novos materiais.

Sobre os aspectos ambientais, o projeto deve ser pensado selecionando os materiais a partir do ciclo de vida, desde impactos na extração e fabricação até descarte dos materiais dentro do espaço socioeconômico em que o projeto se localiza. Estima-se que, no Brasil, 20% a 50% do total de recursos minerais explorados sejam destinados ao setor da construção civil (Mesquita, 2012). Somado a isso, a indústria da construção também é responsável pela maior parcela de resíduos sólidos urbanos gerados (62% do total segundo a ABRELPE).

Pensar a matéria na arquitetura exige observar suas potencialidades e fraquezas, para que dentro das competências do espaço, escolher os materiais que atenderão às suas necessidades. A partir desse entendimento é que o projeto é direcionado ao pensamento em que a matéria que concretizará o projeto passará pela reflexão de compreender o espaço socioeconômico em que está sendo inserido. Refletir a matéria dentro do contexto da arquitetura é treinar o olhar para não somente o elemento natural, mas o seu estado presente, desde a terra até os resíduos de indústria. Além desse olhar para o material, é importante também se atentar ao canteiro, que é responsável pela materialização do projeto, ou seja, manter um canteiro de obras saudável é propiciar a criação de um espaço saudável durante e após a obra. Assim, o entendimento do canteiro é de responsabilidade do arquiteto e daqueles que ali trabalham. Com isso, é significativo entender o papel do arquiteto como construtor social, intensificando as relações horizontais, permitindo, se possível, uma troca de conhecimento com os construtores locais, agindo de dentro para fora. Através dessa reflexão chegou-se ao partido de trabalhar o projeto a partir do tijolo de adobe, compreendendo suas etapas na produção e analisando sua viabilidade de acordo com os conceitos apresentados.

2. Referencial teórico

2.1 Arquitetura vernácula

Para Amos Rapoport, a arquitetura vernacular compreende uma vertente pré-industrial e uma moderna. As edificações vernaculares pré-industriais se distinguiram das primitivas pela existência da figura do “construtor”. Assim, a prosperidade do canteiro de obras passa pelos seus atuantes, desse modo, o entendimento do canteiro é de responsabilidade do arquiteto e daqueles que ali trabalham, por ser ali que se inicia a manifestação do espaço construído. A arquitetura vernacular está muito mais ligada ao comportamento sustentável em paralelo com a sociedade que a construiu, respeitando as condições locais, manifestando o espaço em que está inserida, criando formas que evidenciam a matéria presente, dando espaço a manifestação tectônica do projeto.



2.2 Experimentação em canteiro

Ao arquiteto cabe o raciocínio de pensar a estrutura do artefato, ou seja, aquilo que será estruturado, esculpido, pela utilização da mão de obra humana. Por isso, o canteiro é sua oficina, pois nele entende-se o papel do arquiteto como construtor social, intensificando as relações horizontais, permitindo troca de conhecimento com os construtores locais, agindo de dentro para fora na construção do projeto. Nesse espaço de materialização, os elementos são palpáveis e permitem a compreensão da arquitetura presente, seu tectonismo cru, expondo sua relação com o espaço e revelando possíveis erros no projeto.

Ainda no seu livro: *Construindo com o Povo*, Fathy diz: “A arquitetura ainda é uma das artes mais tradicionais. Um trabalho de arquitetura é feito para ser utilizado, sua forma é em grande parte determinada pelos seus antecedentes [...] o arquiteto deveria respeitar a obra de seus antecessores e a sensibilidade das pessoas não usando sua arquitetura como um meio de propaganda pessoal. Na verdade, nenhum arquiteto pode deixar de utilizar o trabalho dos arquitetos que o precederam; por mais que ele se esforce para ser original, a maior parte de seu trabalho existe em alguma tradição [...] os homens levaram um tempo enorme para chegarem, por exemplo, ao tamanho certo de uma janela dentro de várias tradições arquitetônicas”.

2.3 Referência de Projetos

- METI School Handmade em Bangladesh: projetada por Anna Heringer, na qual os próprios alunos e professores construíram, na base, uma estrutura de terra e palha chamada cob, no segundo pavimento, uma estrutura toda feita de bambu, materiais esses muito presentes na região.
- Escola Waldorf Ecoara, Shieh Arquitetos: um projeto pensado para ser feito com taipa de pilão, que também envolveu pais, professores e crianças da escola.
- Biblioteca primária de Gando, Diébédo Francis Kéré: conciliando muito bem a estrutura econômica e ambiental do local para desenvolver um projeto que dialoga de maneira coesa com o seu povo.
- Casa dos Professores de Gando, Diébédo Francis Kéré (2004): As paredes de adobe, comumente utilizadas na região, são erguidas sobre fundações de cimento e granito para protegê-las da umidade ascendente do solo, protegendo também das chuvas danosas trazidas pelo vento através da solução da cobertura.

3. Procedimentos metodológicos

3.1 A caracterização e importância do local de estudo

Dentro da discussão em relação ao espaço da obra e o construtor é que se fundamentou a minha cidade natal, Tijucas, como local escolhido para a abordagem da proposta. Nesse contexto, o litoral tijuquano foi de grande relevância pois ele acaba norteando a definição dos materiais até os conceitos que foram aplicados no projeto. A relação do arquiteto com o local permite atentar a curiosidade em relação à presença dos materiais locais e sua história de uso na região estudada. Por isso, o projeto teve como base a experimentação do material *tyuco* - tradução da língua nativa “Ty-Yuco”, do povo originário Carijós que chamavam de “tyuca” as placas de barro existentes nas praias da cidade - usado também nas fábricas de cerâmicas fundadas na região.

3.2 Definição do programa para elaboração do projeto

Para a elaboração do projeto, foi definida uma habitação térrea unifamiliar, tendo como referência o projeto padrão da Caixa Econômica Federal para casas populares, de 42m²

(Figura 1), parametrizando suas dimensões como área dos cômodos e vãos entre pilares. O partido do projeto se define pela utilização de blocos maciços de adobe, dessa forma, o passo seguinte para elaboração do desenho é definir as dimensões do tijolo, o qual teve como parâmetro a Norma Brasileira ABNT NBR 16814 de 2020. Para a definição da cobertura, foi utilizado como referência o Manual de Coberturas em Abóbadas para Habitações de Baixo Custo, de Cássio Velloso. Com essas diretrizes, foi possível desenhar as dimensões dos pilares e vigas necessários para o projeto, no qual usou-se como alicerce o livro “A Concepção Estrutural e a Arquitetura”, de Yopanan Rebello. Para os desenhos digitais como corte, planta, fachada e isométrica foi utilizado o software Archicad 26 Versão Estudantil, para as imagens de detalhamento da paginação, utilizou-se o software Sketchup 2020.

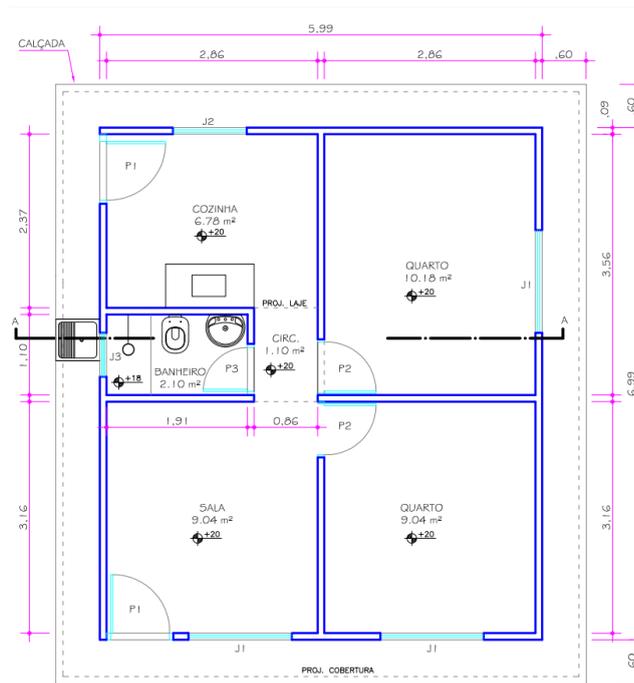


Figura 1: Planta Baixa. Fonte: Cadernos CAIXA Projeto padrão – casas populares | 42m²

3.2 Etapas para o seguimento do método

- Reconhecimento do local e do material de estudo;
- Coleta de amostras e investigação do potencial de uso do material;
- Caracterização do material e aplicação em componentes;
- Definição do tamanho do componente para modulação;
- Modulação do projeto e dimensionamento de componentes (pilares, vigas e arcos das abóbadas);

A etapas “b” e “c” consistiram na realização de testes manuais e laboratoriais com o barro *tyuco* testando seu comportamentos com outros materiais como areia de construção e terra vermelha, além de testar sua resistência à compressão para sua utilização na mistura do tijolo de adobe. (resultados dos testes realizados no TCC “A arquitetura a partir do experimento”, Caio de Oliveira Duarte, Arquitetura e Urbanismo, UFSC, 2025)

4 Resultados

4.1 Reconhecimento do local e do material de estudo

A cidade de Tijucas fica localizada no litoral de Santa Catarina e sua praia é caracterizada por uma grande baía com cerca de 36 km de extensão litorânea, na qual as duas pontas externas possuem uma distância linear de, aproximadamente, 9 km. O Rio Tijucas - que desagua no litoral da cidade - possui, aproximadamente, 156 km de comprimento, trazendo sedimentos de todo caminho, principalmente matéria orgânica como grandes troncos de árvore. Na praia, esse material se acumulava por toda a extensão de areia, trazendo troncos de árvore envelhecidos e uma lama preta bastante úmida.

4.3 Definição do tamanho do componente para modulação

O primeiro passo para o tijolo de adobe é saber o seu traço e a quantidade de água na mistura. Importante utilizar uma argila que se molde mais facilmente para facilitar o processo da fabricação do tijolo. É indicado deixar a terra mais tempo dentro da água para melhorar a qualidade da argila no processo. Após desenformado, deixe em uma seca natural de aproximadamente de 90 dias. Para a forma, segundo a ABNT NBR 16814, 2020, define-se uma altura maior ou igual a 7 cm, uma largura com o dobro da altura mais “j” e o comprimento o dobro da largura mais “j” (Figura 2), sendo “j” uma correção da paginação quando aplicado o reboco. Assim, para o projeto foi utilizado as dimensões de 31x15x7 cm.

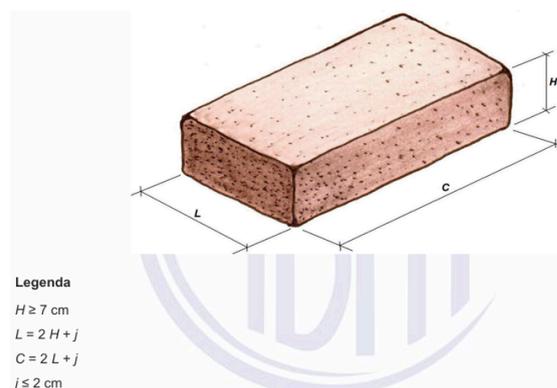
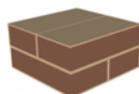


Figura 2: Forma e dimensões do adobe. Fonte: ABNT NBR 16814, 2020

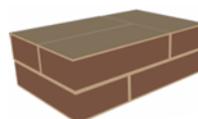
4.5 Modulação do projeto e dimensionamento de componentes (pilares, vigas e arcos das abóbadas);

Para a parede mais externa, utilizou-se uma paginação que permitisse uma parede com uma espessura de 31 centímetros. Para a parede central, por causa de sua função estrutural, foi feito um desenho no qual a parede tinha 46 cm de espessura. Por último, as paredes de vedação internas do projeto permaneceram com a sessão de 15 centímetros (Figura 3).O aumento na espessura da parede permitiu um maior conforto térmico, além de obter uma menor transmitância térmica por causa de ser um tijolo maciço de terra.

Paginação 01
Para paredes externas



Paginação 02
Para parede estrutural central



Paginação 03
Para paredes internas



Figura 3: Paginação 01, 02 e 03 Fonte: Elaborado pelo autor

Para os quatro pilares de concreto armado, de dimensões 16x16cm, foi desenhada uma paginação que revestisse o concreto e a armadura com o intuito que também servisse de forma para a concretagem da ferragem.

Na concretagem das vigas que passam pelas paredes mais grossas, outra paginação de tijolos foi criada para servir como forma de concretagem, dessa forma, as seções das vigas variam de 21 a 34 centímetros de largura com 28 de altura. Depois, o seu desenho precisa permitir o apoio dos arcos para o posicionamento dos primeiros tijolos, além de proporcionar um beiral em paralelo ao maior eixo do projeto. Para as vigas internas de amarração com paredes de 15cm, utiliza-se as formas convencionalmente (Figura 4).

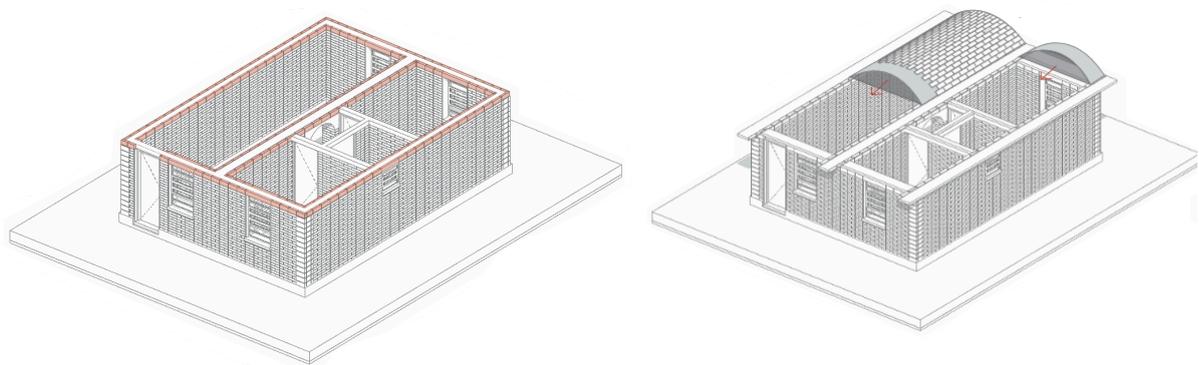


Figura 4: Paginação dos tijolos da viga e vigas de amarração Fonte: Elaborado pelo autor

Para a cobertura foi utilizado o dimensionamento de abóbodas, através do Manual de Coberturas em Abóbodas para Habitações de Baixo Custo, de Cássio Velloso (Figura 5), encontrou-se a dimensão do arco, através da fórmula:

$$y = 4f / v^2 \cdot x \cdot (v - x)$$

Sendo: y = abscissa de todo e qualquer um dos pontos da parábola, ou seja, a distância vertical desse ponto ao eixo horizontal correspondente aos apoios (igualmente horizontais) da abóbada
 x = ordenada de todo e qualquer um dos pontos da parábola, ou seja, a distância horizontal desse ponto ao eixo vertical correspondente ao apoio da abóbada à esquerda

f = flecha máxima da parábola (ao meio do vão)

v = vão livre a ser vencido pela parábola (de face interna a face interna dos apoios laterais).

Dessa forma, a altura do arco (f) ficou com aproximadamente 50 cm.

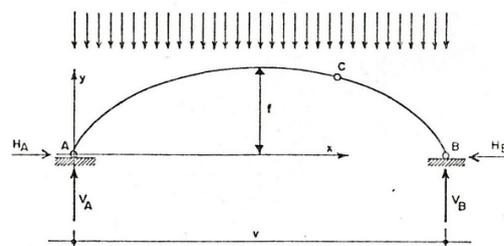


Figura 5: Desenho do arco referente à fórmula Fonte: Manual de Coberturas em Abóbodas para Habitações de Baixo Custo, de Cássio Velloso

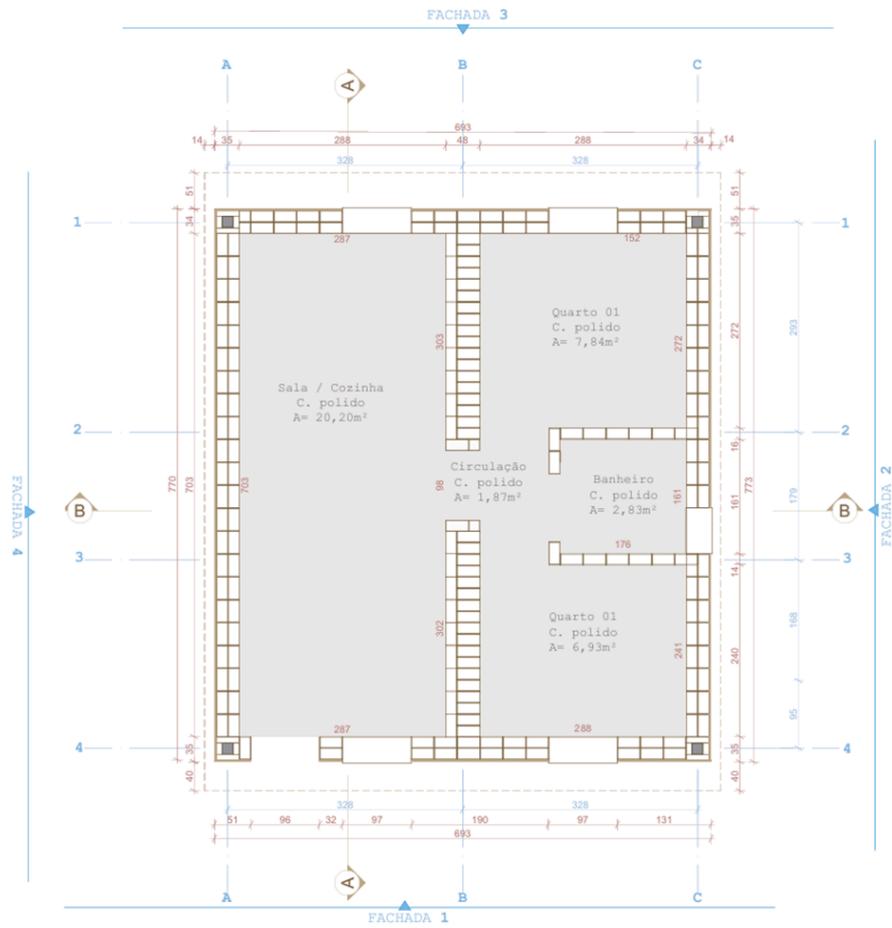


Figura 6: Planta Baixa Fonte: Elaborado pelo autor

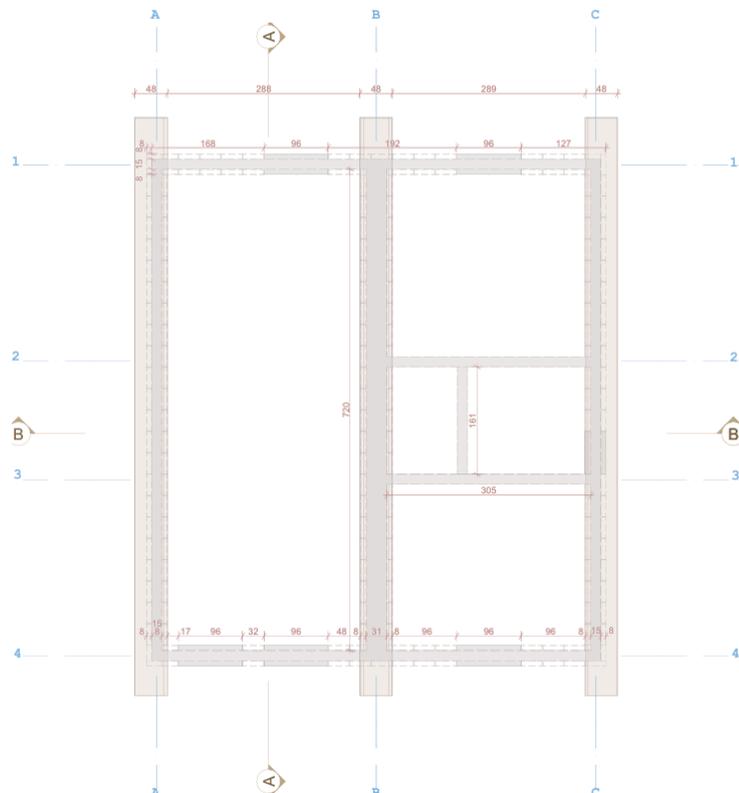


Figura 7: Paginação dos pilares das extremidades Fonte: Elaborado pelo autor

Já que a viga possui um desenho objetivo para o apoio da forma e, conseqüentemente, dos tijolos da cobertura, é possível que seja feita apenas uma forma para o arco, deslizando-a pela cobertura, assim economiza na quantidade de material em obra e possibilita uma maior padronização nos projetos de mesma lógica construtiva. Por fim, para a impermeabilização da cobertura, necessita da execução do capeamento final. O capeamento final deverá ser executado em cada uma das diversas abóbadas, de cada vez, a partir de uma de suas extremidades e, tanto quanto seja possível, de maneira contínua, sem interrupções. É necessário adensar e aplainar superficialmente essa capa, “queimando-a” com uma colher de pedreiro, a fim de evitar locais na qual a chuva possa se acumular (Figura 8).

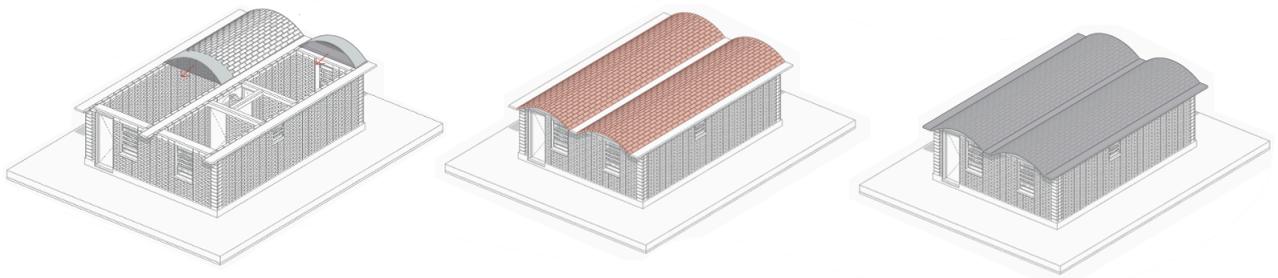


Figura 8: Sequência das etapas para conclusão da cobertura Fonte: Elaborado pelo autor

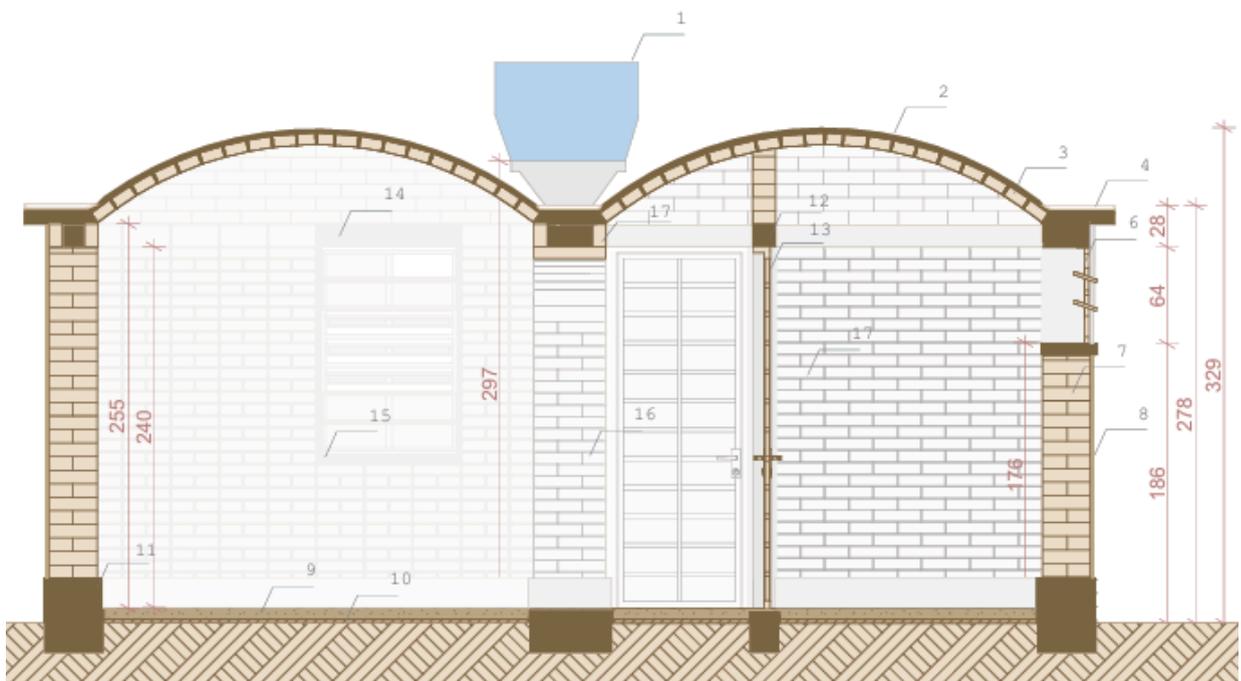


Figura 9: Corte A Fonte: Elaborado pelo autor

Legenda:

1 - Caixa d'água 500L retangular (Altura com tampa: 65cm; Comprimento menor: 95cm; Comprimento maior: 153cm); **2** - Capa de concreto, 5 cm de espessura; **3** - Arco de tijolo intertravado; **4** - Calha de alumínio; **5** - Janela: Esquadria de alumínio (vão: 97x137cm); **6** - Esquadria de alumínio (vão: 64x64cm); **7** - Paginação tijolos 01; **8** - Reboco terra + cal; **9** - Concreto polido; **10** - Lona plástica; **11** - Viga baldrame de concreto; **12** - Viga de amarração (15x15cm); **13** - Porta: Esquadria de alumínio (vão:97x240); **14** - Verga de concreto; **15** - Soleira de concreto; **16** - Paginação tijolos 02; **17** - Paginação tijolos 03.



3 Discussões e considerações Finais

O projeto tinha como partido se desenvolver a partir do mesmo tijolo de adobe, o que foi possível através da paginação desenhada, além da cobertura em arco, totalizando 7242 tijolos de mesma proporção. Porém, para ser um projeto sustentável, seria necessário que a terra tirada para a casa fosse próxima ao terreno, já que como o tijolo maciço de adobe é mais pesado, ou seja, o transporte precisa ser curto, caso contrário haverá muito desgaste de energia humana e principalmente de combustível para caminhões. Outro fator que auxiliaria seria mudar a paginação das paredes mais grossas, o que comprometeria no conforto térmico e sonoro, mas compensaria o gasto energético da obra. Ademais, utilizar a mesma forma para todas as coberturas e extinguindo as formas para alguns pilares e vigas é uma estratégia para a redução na quantidade de resíduos formados no canteiro. Por causa da paginação, o projeto ganha características de pré-moldado, já que os vãos de portas e janelas são os mesmos, tanto quanto o molde para as vigas, permitindo uma replicabilidade mais eficiente do projeto. Importante ressaltar que o projeto não houve estudo de solo, o que é imprescindível para que o modelo criado possa ser viável em qualquer terreno, além da disponibilidade de terra como antes já mencionado.

A metodologia aplicada permitiu que pudesse haver um domínio maior sobre o projeto e uma clareza acerca das possibilidades e limitações na criação de espaços. A experimentação no canteiro levou a uma nova visão dentro da arquitetura, percebendo mais de perto as responsabilidades do desenho do arquiteto, descobrindo mais etapas da materialização da ideia. Por último, quando a vida útil do projeto estiver no fim, o tijolo de terra volta a ser terra, não necessitando um descarte complexo, permitindo o fechamento cíclico da função do material utilizado.



Referências

- ARTIGAS, Vilanova. A função social do arquiteto. São Paulo: Editora Perspectiva, 1997.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 16814:2020: Diretrizes para a elaboração de projetos de arquitetura. Rio de Janeiro, 2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 7170:1983: Execução de obras de alvenaria. Rio de Janeiro, 1983.
- BESSA, Sofia Araújo Lima; LIBRELOTTO, Lisiane Ilha. A importância das práticas construtivas nos canteiros experimentais em cursos de arquitetura e urbanismo. PARC: Pesquisa em Arquitetura e Construção, Campinas, SP, v. 12, n. 00, p. e021028, 2021. DOI: 10.20396/parc.v12i00.8660850. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/parc/article/view/8660850>. Acesso em: 30 abr. 2025.
- DUARTE, Caio de Oliveira. A arquitetura a partir do experimento. TCC em Arquitetura e Urbanismo - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2025.
- FATHY, Hassan. Construindo com o povo: a arquitetura do futuro e as lições do passado. São Paulo: Perspectiva, 1986.
- KÉRÉ, Diébédo Francis. Gando Primary School Library. Kéré Architecture, 2023. Disponível em: <https://www.kerearchitecture.com/work/building/gando-primary-school-library>. Acesso em: 20 abril. 2024.
- REBELLO, Yopanan C. P. A concepção estrutural e a arquitetura. Rio de Janeiro: Editora XYZ, 2000.
- SHIEH ARQUITETURA. Escola Waldorf Ecoara. Shieh Arquitetura, [2023]. Disponível em: <https://www.shieh.com.br/ESCOLA-WALDORF-ECOARA>. Acesso em: 12 abril. 2024.
- VAN LENGEN, Johan. Manual do arquiteto descalço. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005.
- VELLISO, Cássio H. Versiani. Coberturas em abóbadas para habitações de baixo custo. Manual. Belo Horizonte, 2021.
- ZRS ARCHITECTS. Meti School Handmade. ZRS, [2023]. Disponível em: <https://www.zrs.berlin/en/project/мети-school-handmade/>. Acesso em: 14 ago. 2024.