

Formação de trabalhadores da construção civil: taipa de mão e autonomia na reforma do Espaço Cultural Jardim Damasceno

Training of construction workers: autonomy in the reform of the Jardim Damasceno Cultural Space using wattle and daub

Victor Presser, Cássio Abuno e Ana Beatriz Giovani*

Resumo

O presente artigo discute um plano pedagógico para o “curso prático de formação para a autonomia de trabalhadores da construção civil”, que será realizado durante a reforma das paredes de vedação do Espaço Cultural Jardim Damasceno, com emprego da técnica da taipa de mão. Este artigo busca discutir processos pedagógicos e metodologias de ensino, aplicadas para a formação de trabalhadores da construção civil, que sejam emancipadoras, libertárias, que promovam autonomia e resgatem culturas construtivas através da prática da técnica da taipa de mão, de maneira a refletir sobre: as implicações das relações de trabalho neste canteiro; a dimensão socioeconômica da cadeia produtiva da taipa de mão; e o impacto ambiental causado pela escolha desta técnica. Para tanto, foram revisados materiais de referência sobre: identificação e seleção de solos; técnica do entramado com bambu para taipa de mão; preparação do traço e barreamento para a taipa de mão; organização de canteiros pedagógicos e relações horizontais de trabalho; construção agroecológica e culturas construtivas tradicionais. Deste trabalho resulta um plano pedagógico libertário que explora as possibilidades de uma técnica de construção específica, a taipa de mão, buscando a formação de trabalhadores da construção civil que sejam autônomos, artistas livres, sujeitos de sua própria produção e existência, inseridos em relações de trabalho horizontais e não-alienantes, cadeias produtivas locais e de baixo impacto ambiental.

Abstract

This article discusses a pedagogical plan for the “practical training course for the autonomy of construction workers”, which will be carried out during the renovation of the walls of the Jardim Damasceno Cultural Space, with the use of the wattle and daub technique. This article aims to discuss pedagogical processes and teaching methodologies applied to the training of construction workers, which are emancipatory, libertarian, which promote autonomy and rescue constructive cultures through the practice of the wattle and daub technique, in order to reflect on: the implications of labor relations at the construction site; the socioeconomic dimension of the productive chain of the wattle and daub; and the environmental impact caused by the choice of this technique. For that, reference materials on soil identification and selection were reviewed; bamboo framing technique for wattle and daub; preparation of the loam for wattle and daub; organization of pedagogic construction sites and horizontal work relations; agroecological construction and traditional construction cultures. This work results in a libertarian pedagogical plan that explores the possibilities of a specific construction technique, the wattle and daub, seeking the formation of civil construction workers who are autonomous, free artists, subjects of their own production and existence, inserted in relations of horizontal and non-alienating labor, local production chains and low environmental impact.



1. Introdução

Para elucidar este artigo, esta introdução busca contextualizar e territorializar a reforma do Espaço Cultural Jardim Damasceno, a partir do planejamento do programa Escola Sem Muros. Como num espetáculo teatral, apresenta-se nesta introdução o palco, a trupe e a peça.

1.1. O Palco: sobre o Espaço Cultural Jardim Damasceno (ECJD)

O bairro do Jardim Damasceno, localizado na região da Brasilândia, Zona Norte da cidade de São Paulo, se formou predominantemente através de assentamentos precários. Não possui coleta de esgoto – que é lançado diretamente nos córregos –, e o abastecimento de água domiciliar é realizado através de ligações irregulares (Plano Regional Freguesia do Ó / Brasilândia, 2016). Com terrenos muito pequenos, relevo acidentado, ruas estreitas, alta declividade e uma intensa ocupação, praticamente não restam espaços livres, de natureza pública ou privada, passíveis de serem contemplados por equipamentos públicos básicos.

Exceção neste contexto, o Espaço Cultural do Jardim Damasceno (ECJD) situa-se no início do Parque Linear do Canivete e desenvolve ações na Brasilândia há cerca de 27 anos, mantendo-se como ponto de luta e resistência local. O galpão onde hoje funciona foi construído na década de 1980, a partir de uma mobilização dos moradores da região pela reivindicação de infraestrutura básica no bairro, como: saneamento, iluminação, abastecimento de água e pavimentação das ruas. Na década seguinte passou, por definição dos próprios moradores, a ser o espaço da Associação de Moradores do bairro, abrigando diversas atividades culturais e socioambientais que antes eram desenvolvidas nas ruas e em casas alugadas, tais como: saraus, hortas comunitárias, oficinas de reciclagem, costura, cursos e alfabetização para jovens e adultos, entre outras. Desde 2012, quando a Associação de Moradores sofreu um processo de reintegração de posse do galpão, não houveram mais alterações na edificação e o suporte financeiro municipal para os projetos desenvolvidos pelo ECJD se reduziu a praticamente nada.

O ECJD é marca na história do bairro, carregado de histórias, memórias e afetos. Em seus mais de 25 anos de existência foi palco de diferentes debates da população em prol do bairro, mas, principalmente, foi sede de diferentes programas de apoio à criança e ao adolescente subsidiadas pelo governo – como o “Arte na Rua”, por exemplo –, os quais foram capazes de retirar inúmeros jovens da criminalidade, ainda que muitas vezes o atrativo fosse a possibilidade de realizar uma refeição no dia. Com

a participação de voluntários e a organização de eventos comunitários, o ECJD se mantém, atualmente com dificuldades, promovendo atividades que oferecem apoio a cerca de 60 crianças da região.

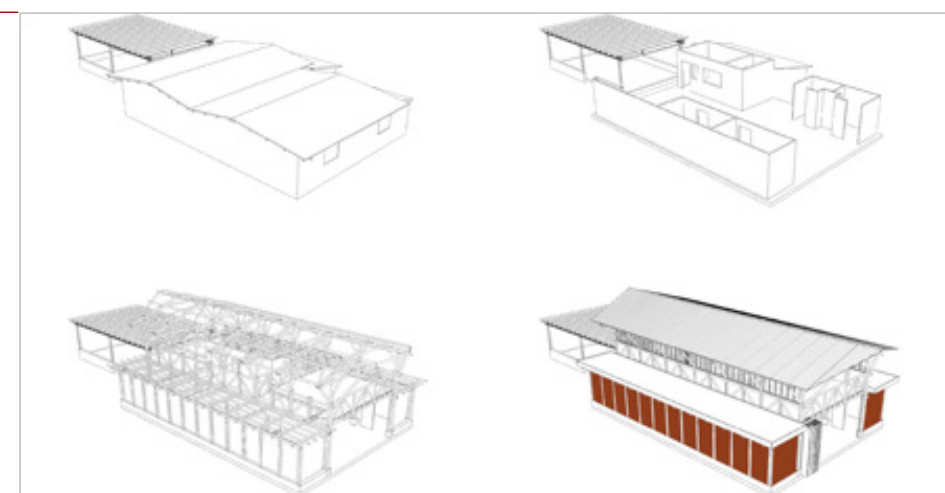
Construído a partir de uma mobilização comunitária para reivindicar melhorias básicas para o bairro, e mais tarde tendo resistido e virado um local com atividades de arte, educação, esporte, cidadania e meio ambiente, voltado para crianças, adolescentes e jovens torna-se assim um espaço importante dentro da comunidade. Assim, identifica-se este território como potencial educador – ambiental, social e cultural, e tenta-se transformar este Espaço, que já é referência, em ponto de desenvolvimento para educação ambiental e práticas voltadas à autonomia da comunidade^[1].

1.2. A trupe: o Escola Sem Muros

O Escola Sem Muros (ESM) é um coletivo multidisciplinar, formado por arquitetos(as), pedagogos(as), agentes culturais, enfim, trabalhadores e trabalhadoras de diversas áreas, que pretendem discutir e colocar em prática possibilidades de mudanças sociais a partir de um olhar sobre o espaço construído e o território em que está inserido. A partir de encontros que se deram no ECJD com coletivos urbanos de permacultura, e da mobilização de diversas discussões sobre formas de criar uma cidade mais inclusiva, sustentável e plural, formou-se o coletivo ESM, que tem como primeiro lugar de atuação o ECJD.

[1] Com base em depoimentos de Noêmia de Oliveira Mendonça, moradora do bairro Jardim Damasceno desde a década de 1970, e líder comunitária do Espaço Cultural do Jardim Damasceno.

Fig. 1: Foto do atual ECJD, com o protótipo de tesoura de bambu. Crédito: Cássio Yugo Abuno



Reconhecendo este enquanto espaço comunitário, coletivo, periférico, de importância histórica, de uso público e democrático; as ações do ESM buscam fortalecer a comunidade local. Para tanto, o ESM elaborou proposta projetual e estratégica para a reforma do ECJD - que se viabiliza através de uma exitosa campanha de financiamento coletivo -, a fim de que esta seja capaz de potencializar as atividades desenvolvidas e desejadas pela comunidade. Um processo que aproxima aqueles que propõe e financiam daqueles que desenham, dos que planejam, dos que constroem e dos que usam e se apropriam. E que, através da construção coletiva do espaço, busca a superação da situação opressora da sociedade compartimentada, com a instauração de uma comunidade, ou até mesmo sociedade, em processo de permanente libertação, feita de sujeitos atuantes e emancipados, que assumem seus próprios destinos. (FREIRE, 1980)

1.3. A Peça: taipa de mão na reforma do ECJD

A atual estrutura do galpão do ECJD encontra-se em estado de calamidade, com infiltrações, rachaduras no piso, e risco de desabamento. A partir de diversas reuniões com a comunidade para a elaboração de um projeto participativo, onde optou-se por envolver o galpão numa sólida estrutura de bambu, que reveste a estrutura existente, com fechamento de paredes de taipa de mão. Na figura 1, pode-se observar as etapas previstas da reforma: demolição de algumas paredes internas e construção de fundação em laje radier; construção da estrutura principal, em bambu; fechamento com coberturas, caixilharia e taipa de mão.

A estrutura de bambu, não finalizada até a entrega do presente artigo, começou a ser construída dentro de um programa pedagógico que aconteceu de 19 a 28 de janeiro de 2018, envolvendo cerca de 70 pessoas

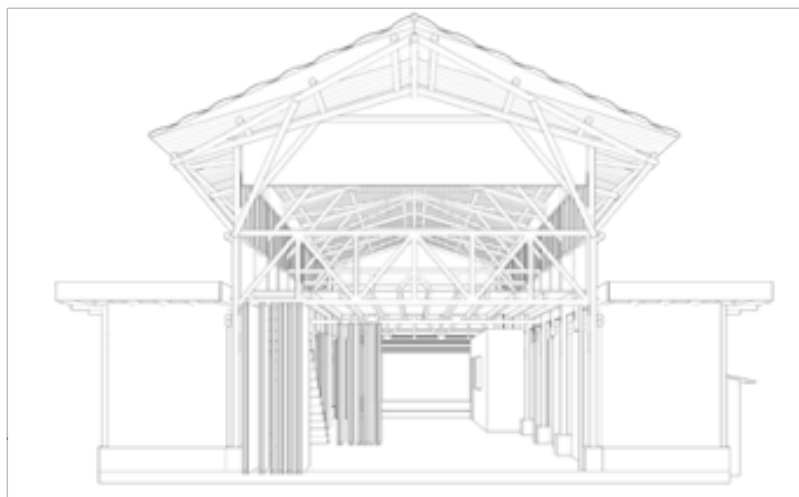


Fig. 2: Diagrama das etapas da reforma. Crédito: Cássio Yugo Abuno.

de dentro e fora da comunidade. Assim que esta estiver finalizada, prevê-se o início da construção das paredes de vedação em taipa de mão.

O presente artigo discute um plano pedagógico para o “curso prático de formação para autonomia de trabalhadores da construção civil” dentro de uma reflexão acerca do caráter emancipatório possibilitado pela construção coletiva da reforma do ECJD, que será adotado para a reforma das paredes de vedação do Centro Cultural Jardim Damasceno com a técnica da taipa-de-mão.

Fig. 3: Perspectiva frontal do projeto. Crédito: Cássio Yugo Abuno



2. Objetivos

Este artigo busca discutir processos pedagógicos e metodologias de ensino, aplicadas para a formação de trabalhadores da construção civil, que sejam emancipadoras, libertárias, que promovam autonomia e

resgatem culturas construtivas através da prática da técnica da taipa de mão de maneira a refletir sobre: as implicações das relações de trabalho neste canteiro; a dimensão socioeconômica da cadeia produtiva da taipa de mão; e o impacto ambiental causado pela escolha desta técnica. Como produto desta reflexão, apresenta-se um projeto do “curso prático de formação para a autonomia de trabalhadores da construção civil: técnica da taipa-de-mão na reforma do ECJD”.

3. Metodologia adotada

Para tanto, foram revisados materiais de referência sobre: identificação e seleção de solos; técnica do entramado com bambu para taipa de mão; preparação da mistura do barro e barreamento; organização de canteiros pedagógicos e relações horizontais de trabalho; construção agroecológica e culturas construtivas tradicionais.

4. Resultados e discussões

Neste item descreve-se o conteúdo programático teórico e prático do “Curso prático para a formação de trabalhadores da construção civil autônomos”, que empregará a técnica da taipa-de-mão na reforma do ECJD.

4.1. Canteiro-Escola ECJD: por um trabalho livre

O canteiro do trabalho livre, como colocado por Sérgio Ferro (2006) na obra de Ferreira (2014), seria àquele cujo norte indica às “práticas em prol do trabalho não alienado, consciente, formador, libertário, coletivo e autonomamente organizado. Seria o espaço do trabalho social onde as práticas produtivas buscam outras relações de produção para além da composição mecânica dos trabalhadores isolados.” (FERREIRA, 2014, p.240)

O Canteiro-Escola ECJD busca uma forma de operar que potencialize o trabalho criativo, assim como a compreensão, apropriação e intervenção nas diversas etapas do processo de construção por todos envolvidos na reforma deste espaço. É o entrelaço entre os processos produtivos e formadores, onde sujeitos livre se encontrem para transformar a matéria, propondo e discutindo soluções, num processo histórico e dialético.

Dentro da organicidade do Canteiro-Escola ECJD para construção das paredes em taipa-de-mão, existem três grandes grupos de trabalho:

a) **Mestres Construtores de Ofício:** são profissionais construtores especializados em alguma(s) técnica(s) do processo construtivo, tal como construção com taipa-de-mão. Cada um desses mestres será responsável por garantir que a técnica está sendo devidamente empregada na obra, além de ter o papel essencial enquanto educador de compartilhar o seu conhecimento prático com os educandos do curso.

b) **Trabalhadores Aprendizes:** são todos os educandos inscritos no “curso prático para a formação de trabalhadores da construção civil autônomos: taipa de mão na reforma do ECJD.” Como perfil deste grupo, espera-se a participação de pessoas da comunidade do Jardim Damasceno, arquitetos e estudantes de arquitetura, permacultores, assim como qualquer pessoa interessada no tema do curso.

c) **Frente de Planejamento:** formada por integrantes do Escola Sem Muros, esta frente é responsável pela organização de materiais e ferramentas, assim como pelas formações teóricas ao longo do curso.

Os Mestres Construtores de Ofício e a Frente de Planejamento tem a responsabilidade de organizar o Canteiro-Escola ECJD, porém o diálogo entre os três grupos é pleno. Um dos fatores importantes para colocar a horizontalidade em prática é a alternância de funções desempenhadas por cada indivíduo dentre os Trabalhadores Aprendizes, de modo que todos envolvidos participem de todos os processos da obra, compreendendo as diversas etapas da construção. Essa integração das atividades produtivas contribui para o conhecimento da obra como um todo, caminho necessário para ampliação do processo de desalienação do trabalhador^[2].

Por fim, o aprendizado técnico da taipa-de-mão busca instrumentalizar os Trabalhadores Aprendizes para que se apropriem desta técnica, e assim proponham mudanças, ou até mesmo para que a reproduza em suas próprias realidades, nas comunidades e territórios de onde vêm. Assim, espera-se que as experiências construtivas no Canteiro-Escola ECJD sejam irradiadoras de conhecimentos acerca de construções agroecológicas.

O Canteiro-Escola ECJD é, portanto, lugar do fazer e do pensar, da teoria e da prática; é o lugar e o momento do diálogo entre os diferentes grupos, todos sujeitos atuantes na obra, decidindo coletivamente os rumos da construção; é onde se trabalha a matéria coletivamente, cada agente em sua especialidade, imprescindível e indispensável ao todo, em busca de uma obra humanizadora.

[2] Conforme conceito de alienação de Marx (2015).

4.2. Sobre Construção Agroecológica

Uma das bases teórico-práticas para o desenvolvimento deste artigo é a Construção Agroecológica, reflexão desenvolvida detalhadamente por Barros (2017). Conforme pesquisa do artigo, aqui apresenta-se uma breve abordagem da Construção Agroecológica e como esta se relaciona à técnica da taipa-de-mão, enquanto material pedagógico para o “curso prático de formação para a autonomia de trabalhadores da construção civil: técnica da taipa-de-mão na reforma do ECJD”.

A agroecologia, como colocado por Altieri (2012), Guterres (2006) e Primavesi (2008), propõe a autonomia de produção do campesinato frente às grandes empresas de insumos pela transformação das relações socioeconômicas, das relações de trabalho e cooperativismo, com caráter socialista, horizontal, autogestionário; propõe a diminuição do impacto sobre o meio ambiente, com a possibilidade de cultivar a biodiversidade, solos vivos e água limpa, através de sistemas agroflorestais, sistemas sintrópicos e outros sistemas de plantio agroecológicos pelo consorciamento de espécies, e, claro, pela ausência de fertilizantes químicos e, muito menos, agrotóxicos; e ainda propõe a valorização dos saberes e práticas tradicionais dos camponeses, em aliança com o conhecimento e a sistematização científica, com a finalidade de obter uma síntese entre conhecimento popular e científico.

Cabe aqui fazer um paralelo com a cadeia produtiva do agronegócio e da construção civil hegemônica. Grandes empresas (Votorantim, Gerdau, etc) fabricam a maioria dos materiais (insumos) industriais da construção civil, tais como aço, PVC, cobre, cimento, areia, brita, etc. Estas cadeias produtivas demandam um grande investimento de capital inicial para se viabilizarem, portanto são pouco acessíveis à classe trabalhadora, além de terem um grande impacto ambiental.

Durante a formação acadêmica e, posteriormente, em sua atuação profissional, engenheiros e arquitetos tem como base de seus projetos a utilização destes materiais, como o concreto armado, alvenaria de blocos cerâmicos, estruturas metálicas, etc. Ainda, a massa de trabalhadores operários da construção civil é formada para construir com estes, seja sua formação em canteiro de obras convencionais – por vezes pautados pelas escolhas materiais de arquitetos e engenheiros, seja em formação institucionalizada, como o sistema S (Senai, Senac, Sesi). Dessa maneira, a cadeia produtiva da construção civil hegemônica serve para gerar mais valia das grandes empresas que fabricam commodities, ou materiais diretamente ligados à produção dessas commodities, garantindo uma

continuidade de especulação e circulação de capital nas bolsas de valores de todo o mundo sobre estes produtos, ao criar uma dependência direta entre a técnica, e a conseqüente forma de relação produtiva, e os insumos. (BARROS, 2017).

A Construção Agroecológica é dividida em três dimensões (BARROS, 2017), que se interseccionam:

a) Dimensão ambiental: pela revisão das relações entre seres-humanos e meio-ambiente.

Neste ponto da Construção Agroecológica, pauta-se sobretudo a utilização de materiais locais, com menor impacto ambiental, e que sejam de produção acessível à classe trabalhadora. Os materiais de origem mineral, tais como o aço, o cimento, entre outros, causam grandes impactos ambientais devido às escavações e outros dejetos liberados no meio-ambiente, enquanto rejeitos do processo de produção. Ainda, são cadeias produtivas extremamente caras, que exigem grandes investimentos para sua produção, impossibilitando a apropriação para a produção local pela classe trabalhadora.

Os materiais de origem vegetal, como a madeira, têm um impacto ambiental direto no desmatamento, quando são extraídos sem o devido cultivo e manejo. Grande parte da madeira extraída de florestas nativas é utilizada na construção civil, como serrados, lâminas, compensados, etc. Por outro lado, hoje vivemos a propagação do cultivo de eucalipto e pinus, numa cadeia produtiva que exaure o solo pela agressividade com que é feita, chamada pelos agroecologistas de “desertos verdes”. Outra questão é a racionalização do consumo energético dispendido na fabricação e transporte dos materiais da construção civil. Cadeias produtivas do cimento, tijolos cozidos e alumínio são grandes consumidoras de gás, carvão mineral e vegetal, madeira e eletricidade. O transporte de materiais numa lógica produtiva centralizada, acaba por ser responsável pela grande quantidade de combustíveis utilizados, sejam combustíveis fósseis ou álcool.

Por fim, questionam-se também os resíduos gerados pela construção civil. A quantidade de entulho gerado por obra é gigantesca (entre 51% e 70% dos resíduos gerados pelas cidades brasileiras)^[3], a ponto de existir um mercado especializado, comandado por grandes empresas, em descarte e destinação de resíduos. Por estas questões, o uso de materiais locais, produzido de forma descentralizada, deve estar aliado ao manejo sustentável dos recursos minerais e vegetais.

[3] Panorama dos resíduos da construção no Brasil. Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. 2005 (http://www.mp.go.gov.br/portalweb/hp/9/docs/rsudoutrina_24.pdf)

Entre outras proposições, a construção com terra local também tem papel importante na diminuição do impacto ambiental. Primeiro por ser um material sempre local e abundante: qualquer solo pode ser utilizado na construção; segundo pela variedade de técnicas que empregam a terra “crua”, não cozida: taipa de mão (pau a pique), adobe (blocos de terra crua), hiperadobe (terra ensacada), BTC (bloco de terra comprimida), taipa de pilão, cob (terra, areia e fibras naturais), entre outras. Estas são técnicas que, de modo geral, não envolvem o despendimento de fontes energéticas não renováveis no seu beneficiamento, em relação a necessidade de se elevar a temperatura para fabricá-las, posto que quando secas naturalmente já estão beneficiadas. Por fim, é um material biodegradável, que não gera resíduos ao meio-ambiente e que pode ser reinserido na natureza sem causar grande impacto.

b) Dimensão socioeconômica: Pela revisão das relações de trabalho

Aqui propõe-se a humanização das relações de produção da construção civil, onde o trabalho seja livre, não-alienado, com caráter local de construção de uma comunidade, e remunerado de forma privilegiada em relação ao capital pela cooperação econômica. Para isso, propõe-se formas coletivas de trabalho associado, na forma da economia solidária. (BARROS, 2017, p. 201).

No caso da reforma do ECJD, a construção com taipa-de-mão permite se dar no formato de mutirão, prática milenar de comunidades latino-americanas, que fortalecem vínculos comunitários. O gasto material se converte em remuneração local, assim como o gasto com trabalho, e o resultado natural é a solidariedade e a igualdade pelo compartilhamento local e equânime pela riqueza gerada com a construção. Ainda, a produção com terra local possibilita a autonomia construtiva das comunidades, ao não depender da compra de parte da matéria prima necessária para a construção.

c) Dimensão do conhecimento: Pela revisão da cultura construtiva

As relações socioeconômicas e as relações ambientais só podem ser modificadas caso existam práticas construtivas que permitam aos sujeitos atuantes, uma formação apropriada a esta mudança. Ao contrário da formação heterônoma, submissa aos interesses do capital hegemônico para a divisão social do trabalho, a formação para uma construção agroecológica deve ser libertária, para a autonomia.

Portanto, o construtor agroecológico deve-se formar para romper com a distinção entre aqueles que ‘pensam’ e os que ‘fazem’, unindo teoria

e prática. Ao contrário da separação entre pedreiros, arquitetos e engenheiros, culturas milenares camponesas e originárias constroem (ou construíam) autonomamente seu espaço de vida. Estas culturas constroem com qualidade de conforto térmico, luminoso, com estanqueidade, ventilação natural, eficiência energética, salubridade e integração ambiental muito superiores às construções hegemônicas. Ainda, constroem com técnicas e materiais locais.

Dessa forma, a cultura construtiva agroecológica deve ser uma síntese entre as práticas da construção popular tradicional, com respeito às culturas locais, em diálogo com o conhecimento científico da academia, para uma sistematização de técnicas de construção agroecológicas. Enquanto resistência ao modelo capitalista de produção, caracterizado pela racionalização da técnica, e pela divisão social do trabalho, fragmentado e alienado, as Culturas Construtivas Tradicionais representam a valorização do conhecimento construtivo adequado e adaptado ao “complexo contexto de diversidade social e cultural, engajado no processo produtivo.” (FERREIRA, 2014, p. 45).

Portanto, a proposta de utilizar a técnica da taipa-de-mão para o curso prático de formação para a autonomia de trabalhadores da construção civil está totalmente alinhada a esta dimensão conhecimento da Construção Agroecológica, e contribui para a sua difusão.

4.3. Taipa de mão como tecnologia social

Segundo Ferreira (2014), as características presentes nas tecnologias construtivas com terra se aproximam dos que seriam as características produtivas das tecnologias sociais. No caso da taipa de mão, por exemplo: o baixo custo de capital gasto em material, a pequena escala, o processo participativo de construção, a simplicidade e o respeito à dimensão ambiental. Ao tratar dos critérios que embasam o quadro produtivo das tecnologias sociais, tem-se: “atende as demandas sociais concretas vividas e identificadas pela população; é democrático e desenvolvido a partir de estratégias especialmente dirigidas à mobilização e à participação da população; fomenta a apropriação e o aprendizado por parte da população e de outros atores envolvidos; permite o planejamento, a aplicação e a sistematização das ações de forma organizada; incentiva a produção de novos conhecimentos a partir da prática; visa à sustentabilidade econômica, social e ambiental, além de gerar aprendizagens que servem como referências para novas experiências.” (FERREIRA, 2014, p. 134)

Segundo HIJIOKA, INO e JOAQUIM (2015), a taipa de mão foi largamente utilizada no período colonial brasileiro (século XVI a XIX), principalmente pela simplicidade dos materiais e a facilidade de encontrá-los na natureza (terra, madeira ou bambu, e palha). As culturas construtivas nativas não utilizavam terra para construção de paredes, e esta técnica foi introduzida pelos portugueses. Com o desenvolvimento da indústria e do mercado da construção civil, a taipa de mão passa a ser menos utilizada, dando lugar a outros materiais vendidos no mercado como tijolos, cimento e ferro. Desse modo, o uso da taipa de mão passou a se restringir à populações rurais isoladas, onde há dificuldade da chegada de materiais industrializados. Porém, ainda existem diversos exemplos de construções do período colonial em taipa de mão que preservam sua integridade até os dias de hoje, comprovando a qualidade e durabilidade da técnica empregada.

4.4. Taipa-de-mão no ECJD

A taipa-de-mão, também conhecida como pau a pique, taipa de sopapo ou técnicas-mistas, consiste na composição conjunta da estrutura mestra, da estrutura auxiliar, do enchimento, e do revestimento. (FARIA e NEVES, 2011)

A escolha da taipa de mão para a construção das paredes de vedação do ECJD se deu pelos seguintes motivos: pela possibilidade de construção em mutirão, no formato de um curso; por ser uma técnica de baixo impacto ambiental, com material local e apropriável enquanto tecnologia social; por ser uma estrutura leve, que pode ser utilizada em terrenos com baixa capacidade de carga, como é o caso do terreno onde se encontra o ECJD, um aterro; pela possibilidade poder ser executada aos poucos, uma vez que a estrutura principal pode ser levantada e coberta, sem a necessidade do fechamento; pela comodidade na manutenção ou substituição, caso necessários, já que os painéis são divididos em módulos.

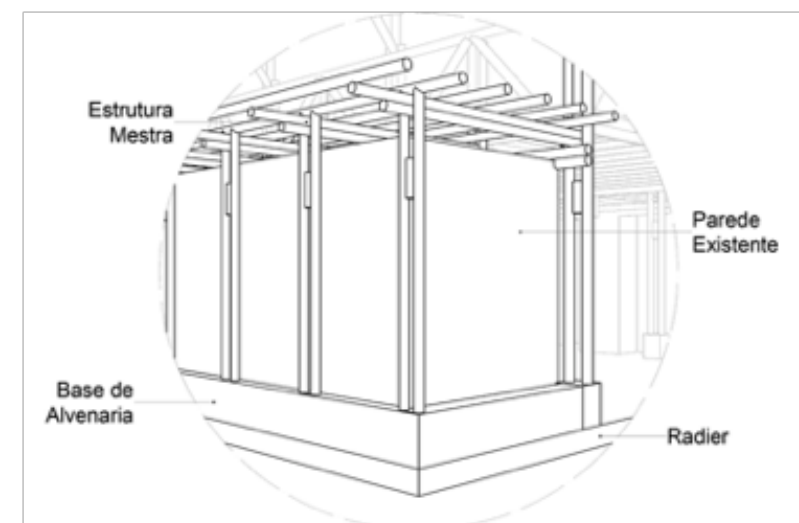
4.5. Estrutura mestra

A estrutura mestra corresponde às peças fundamentais da construção, que formam a estrutura, onde as paredes em taipa de mão irão se apoiar. É a estrutura que recebe e transmite ao solo as cargas do telhado, dos pisos intermediários (mezanino), das paredes divisórias e das paredes de vedação. (OLENDER, 2006, p. 51) Pode-se empregar materiais diversos para esta estrutura, geralmente construída com madeira ou bambu.

No caso do ECJD, ela será composta de bambu mossô (*Phyllostachys*

pubescens), com um sistema de pilares e vigas, que se apoiam em bases, ora de concreto, ora de alvenaria estrutural corrida. No segundo caso, ela serve também, para receber as cargas da estrutura auxiliar, de maneira distribuída. O conjunto de pilares e vigas, da figura 2, se distribui, ao longo da base de alvenaria, no sentido longitudinal ao edifício, de modo a formar módulos de 1,25 metros.

Fig. 4: Esquema geral da taipa de mão proposto. Crédito: Cássio Yugo Abuno

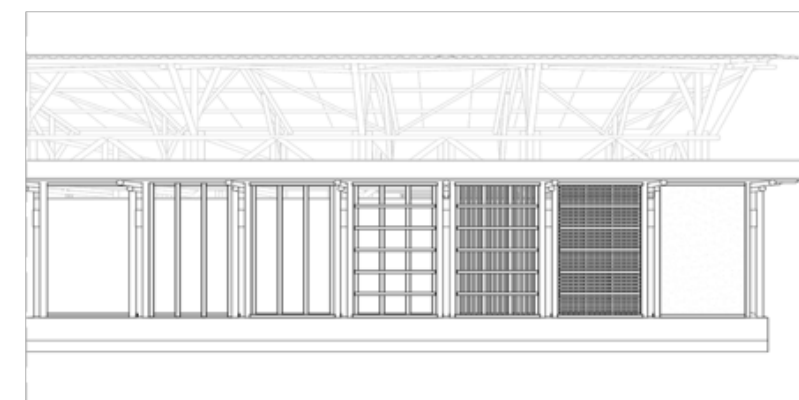


4.6. Estrutura auxiliar (entramado)

A estrutura auxiliar, também chamada de entramado ou trama, corresponde à estrutura destinada a suportar e consolidar o enchimento da parede de taipa de mão. (FARIA e NEVES, 2011). Está apoiada na estrutura mestra, fazendo o papel de ligação da parede de vedação com a estrutura principal.

A trama é basicamente composta de elementos verticais (paus verticais),

Fig. 5: Estrutura mestra. Crédito: Cássio Yugo Abuno.



elementos horizontais (paus horizontais) e pelo emento, que faz a amarração e ligação entre ambos. Pode-se empregar diversos materiais no entramado, sendo que suas propriedades físicas, assim como a disposição das peças, influência na aderência do enchimento. O mais comum é o uso de madeiras, bambu e amarrações com fibras naturais, arame ou cipó. No caso do ECJD, optou-se pela proposta de utilizar um entramado baseado no shinkabe, variante do tsuchikabe - modalidade japonesa da taipa de mão -, em que a estrutura principal fica a mostra. (HIJIOKA; INO; JOAQUIM, 2015).



Fig. 6: Sucessão de montagem da estrutura auxiliar. Crédito: Cássio Yugo Abuno

Na figura 6, temos 7 módulos da estrutura mestra, que irão receber o entramado, mostrando da esquerda para a direita, a sucessão de etapas até o fechamento com barro. No primeiro módulo, instalam-se dois sarrafos horizontais, nas extremidades superior e inferior. Estas, servirão para transmitir o esforço das paredes, à estrutura mestra. Em seguida, a estes sarrafos, fixam-se 4 peças de bambu verticais, de secção inferior ao da estrutura principal, pois se pretende deixar a mostra parte da estrutura mestra. No terceiro módulo, colocam-se sarrafos nas extremidades, superior e inferior, apoiados, sobre as peças anteriores, os quais servirão de guia para o arremate do barro. No quarto, ripas de 5 cm de largura são fixados, formando um quadriculado de aproximadamente 30 centímetros. Em seguida, o entramado é finalizado com a colocação de ripas horizontais e verticais, de 2 cm de largura, de modo a formar um entramado, conformando quadrados de aproximadamente 3 centímetros de lado.

4.7. Identificação do solo para o enchimento

O enchimento, ou barreamento, é composto pelo solo utilizado, podendo ser acrescido de outros materiais quando este não se apresenta

adequado (processo de estabilização do solo), tais como: fibras naturais (palha, esterco, etc.), cimento, cal, entre outros. É o principal elemento de vedação, acústica e térmica. O enchimento acabado, com ou sem revestimento, tem de ser executado com primor, uma vez que será responsável pela durabilidade da vedação, pela eficácia do conforto ambiental, e pela estética final da taipa de mão. (FARIA e NEVES, 2011)

A técnica da taipa de mão requer o uso de um solo com alta coesão, e resistência à fissuras. Um solo de alta coesão possui maior quantidade de argila (solo argiloso). Para identificação e caracterização do solo utilizado no curso, realiza-se os seguintes testes: teste do vidro; teste do cordão; teste da fita; teste de exsudação; e o teste da resistência seca. Os procedimentos e resultados específicos de cada teste encontram-se detalhados e ilustrados na publicação 'Seleção de solos e métodos de controle na construção com terra.' (NEVES; FARIA; ROTONDARO; CEVALLOS e HOFFMANN, 2009)

Como fórmula geral de referência para o solo apropriado para a taipa de mão, tem-se de acordo com FARIA e NEVES (2011):

- a)** Areia: elemento importante por dar estabilidade para o solo. A quantidade de areia deve ser num mínimo de 50% na composição do solo.
- b)** Silte: elemento de transição entre a areia e a argila, não apresenta muita coesão. Um solo com excesso de silte "pode degradar-se com a umidade" (FARIA e NEVES, 2011, p. 65). Recomenda-se que a quantidade de silte seja menor que 30%.
- c)** Argila: elemento que dá a coesão para o solo. Um solo com excesso de argila pode sofrer muita retração e "apresentar muitas fissuras após a secagem" (FARIA e NEVES, 2011, p. 65). Recomenda-se terras com teor de argila da ordem de 20%.

4.8. Estabilização do solo para o enchimento

Segundo FARIA e NEVES (2011), existem "diversos materiais que podem melhorar a resistência mecânica, durabilidade, impermeabilidade, e aspecto estético do enchimento de terra." Alguns destes materiais são:

- a)** Fibras: fibras naturais podem ser feitas de palha (milho, arroz, entre outras origens), sisal, bambu triturado, esterco, o feno, fibras de palmeiras e casca de coco, entre outros materiais (OLENDER, 2006). Para aumentar a resistência mecânica à retração e possível abertura de fissuras pelo processo de secagem, recomenda-se a estabilização mecânica através de fibras naturais.

Ainda, as fibras podem trazer uma melhoria do conforto térmico, pois “produzem vazios no barro que o torna mais leve e melhora sua característica de isolamento térmico.” (FARIA e NEVES, 2011, p. 67)

b) Cal viva: a cal viva, também conhecida simplesmente como cal, cal virgem ou ainda óxido de cálcio - fórmula química CaO -, é facilmente encontrada em lojas de materiais para construção, de jardinagem e de insumos agrícolas. Pode ser utilizada para solos muito argilosos, pois “reduz a plasticidade e melhora o processo de destorroamento, assim como evita a retração na secagem e melhora a trabalhabilidade.” (FARIA e NEVES, 2011) Recomenda-se a adição de 2% a 3% de cal viva ao solo argiloso.

c) Cal apagada: também conhecida como cal hidratada, leite de cal ou hidróxido de cálcio - fórmula química Ca(OH)_2 -, é basicamente o processo de adicionar água à cal viva. A água deve ser adicionada com cuidado à cal virgem, pois esse processo libera grande quantidade de calor, e pode causar queimaduras graves. A cal apagada também pode ser comprada pronta em lojas de materiais de construção, de jardinagem e de insumos agrícolas.

A cal apagada reage com a argila do solo, porém sua reação depende do tipo de argila. Atua como “aglomerante, melhorando o desempenho de terras com baixo teor de argila.” (FARIA e NEVES, 2011) Recomenda-se o uso na quantidade de 6% a 12%.

4.9. Execução do enchimento

Após a estabilização do solo, o “barro” é preparado pela adição de água e mistura mecânica. No caso do Canteiro Escola do ECJD, após colocar o solo estabilizado sobre uma superfície plana, isolada do chão por uma lona plástica, a mistura será feita por pisoteamento. Assim, num revezamento de grupos de 3 a 5 pessoas, o barro é devidamente misturado até que fique homogêneo. Para verificar o ponto da massa, pega-se um punhado do barro numa mão, apertando-o levemente: terá atingido o ponto bom quando estiver rígida o suficiente para manter a marca dos dedos.

Com o barro preparado, inicia-se o processo de enchimento da trama. O barro deve ser aplicado dos dois lados da trama, ao mesmo tempo, com as mãos. Dessa maneira, é importante que fiquem pessoas dos dois lados da trama, aplicando o enchimento ao mesmo tempo. O barro deve ser jogado contra a estrutura, com certa força, para que esta seja preenchida. A textura deixada pela marca das mãos dos “taipeiros”, ou seja, das

pessoas que aplicarem o enchimento, além de ser uma “assinatura” do mesmo, serve também para a “função eminentemente técnica de auxiliar na ancoragem (fixação) do emboço, quando este existir, ou do reboco.” (OLENDER, 2006, p. 65)

5. Considerações Finais

A técnica da taipa de mão, como já discorrido ao longo do presente artigo, foi eleita como tentativa de contraposição à cultura construtiva que opera pela dependência dos materiais e técnicas produzidas e reproduzidas pela hegemonia econômica e, muitas vezes, intelectual, as quais frequentemente se retroalimentam.

Na dimensão ambiental, estas escolhas também se figuram como potenciais substitutos à indústria da construção civil vigente, pois todos os materiais propostos no curso de formação - bambu, madeira, terra e fibras vegetais - são de baixo impacto ambiental, tanto para sua produção, como para seu descarte, caso necessário, visto sua fácil assimilação e/ou decomposição.

A discussão central deste projeto - as práticas e teorias para o Canteiro-Escola do ECJD - vem ao encontro das ideias a respeito da práxis de pedagogia libertária, considerando que a cidade é pertinente a todos que nela habitam e que, portanto, merecem conhecê-la e debatê-la sempre que possível; surge também considerando o aprendizado da construção agroecológica enquanto experiência processual, significativa e significativa em si mesma, como forma de empoderamento e autonomia. Desta forma, busca-se assim o estabelecimento de relações de trabalho não alienantes e horizontais, potencializadoras da criatividade e da produção de caráter local.

A proposta pedagógica para o “curso prático de formação para a autonomia de trabalhadores da construção civil: técnica da taipa-de-mão na reforma do ECJD” pretende, a partir desta técnica, sintetizar os anseios de se modificar as diversas esferas que compõem a produção do espaço: a relação entre os seres humanos e o seu conhecimento, seu meio e seus semelhantes.

Referências

- ALTIERI, M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. São Paulo: Expressão Popular, 2012.
- BARROS, Francisco Toledo. **Formação profissional dos trabalhadores da construção civil: o canteiro de obras e a emancipação social**. São Paulo: Tese (Doutorado em Arquitetura, Urbanismo e Tecnologia) - Instituto de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2014.
- BRASIL. **Lei 13.885, de 25 de agosto de 2004: Estabelece normas complementares ao Plano Diretor Estratégico, institui os Planos Regionais Estratégicos das Subprefeituras, dispõe sobre o parcelamento, disciplina e ordena o Uso e Ocupação do Solo do Município de São Paulo**. São Paulo: PMSP.
- FERREIRA, Thiago Lopes. **Arquiteturas vernáculas e processos contemporâneos de produção: formação, experimentação e construção em um assentamento rural**. Tese (Doutorado em Arquitetura, Urbanismo e Tecnologia) - Instituto de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2014.
- FERRO, Sérgio. **Arquitetura e Trabalho Livre**. São Paulo : Cosac & Naify, 2006.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 1968. 8ª. ed. Rio de Janeiro: Terra e Paz, 1980.
- FARIA, Obede Borges; NEVES, Célia (org.). **Técnicas de construção com terra**. -- Bauru : FEB-UNESP / PROTERRA, 2011. 79 p. il.
- GUTERRES, Ivani. **Agroecologia militante: contribuições de Enio Guterres**. São Paulo: Expressão Popular, 2006.
- JOAQUIM, Bianca dos Santos; HIJIOKA, Akemi; INO, Akemi. **Tsuchikabe e o Protagonismo do Trabalhador**. Em: ENCONTRO LATINO-AMERICANO SOBRE EDIFICAÇÕES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS, 1., 2015, Guimarães. Anais... Guimarães, 2015.
- MARX, Karl. **Cadernos de Paris; Manuscritos econômicos-filosóficos**. / Kari Marx; tradução [de] José Paulo Netto e Maria Antônia Pacheco. — 1.ed. — São Paulo : Expressão Popular, 2015.
- Neves, C.; Faria, O. B.; Rotondaro, R.; Cevallos, P. S.; Hoffmann, M. V. (2010). **Seleção de solos e métodos de controle na construção com terra –**

práticas de campo. PROTERRA. Disponível em <http://www.redproterra.org>.

OLENDER, Mônica Cristina Henriques Leite. **A técnica do pau-a-pique: subsídios para a sua conservação.** Salvador: Dissertação de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pós-Graduação da UFBA. Salvador, 2006.

PRIMAVESI, Ana M. **Agroecologia e Manejo do Solo.** Revista Agriculturas: experiências em agroecologia, vol. 5, nº 3 - Manejo sadio dos solos. 2008.

SÃO PAULO. Prefeitura Municipal. Secretaria Regional Freguesia Brasilândia. Histórico. Disponível em: < www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/regionais/freguesia_brasilandia/historico/index.php?p=142 >. Acesso em 12 de junho de 2018.

* **Ana Beatriz Giovani** arquiteta graduada pela UNESP, membra do coletivo Escola Sem Muros. Currículo completo em <http://lattes.cnpq.br/0456707140814645>.

Cássio Yugo Abuno arquiteto graduado pela FAU USP, membro do coletivo Escola Sem Muros. Currículo completo em <http://lattes.cnpq.br/3982087850035211>

Victor de Almeida Presser arquiteto graduado pela FAU USP, membro do coletivo Escola Sem Muros. Currículo completo em <http://lattes.cnpq.br/4193499144176998>

Ilustração de abertura do artigo
produzida pela bolsista indisciplinar
Cintya Ornelas