

Capítulo 5

Materiais, métodos, técnicas e formas na construção do muro do LILD

Neste capítulo, descreveremos a pesquisa prática que foi feita ao longo deste mestrado, e que é uma continuidade da reflexão sobre a natureza da técnica que aproveita recursos locais. Não se trata de uma receita para se gerar produtos, mas buscamos entender como esta técnica pode se desenvolver. Descrevemos os elementos desta técnica – os materiais usados ao longo da pesquisa, os métodos empregados e a criação das formas – pois, sendo um trabalho de design, a geração de formas é tão importante quanto os materiais e métodos.

Como foi colocado inicialmente, o objetivo deste trabalho era o de pesquisar uma técnica que priorizasse o uso de materiais locais. E escolhemos não trabalhar este tema na indústria, pois, como discutimos anteriormente, este caminho nos coloca diante de impasses e contradições. Mas, isso não significa que não nos defrontemos com contradições ao escolher tratar de técnicas não industriais. Pesquisamos técnicas artesanais vivendo em um contexto urbano e gozando dos benefícios das técnicas industriais. O estudo de técnicas artesanais pode parecer ingênuo, descontextualizado ou não vivido até as últimas consequências.

No entanto, é no contexto urbano industrial que vivemos, sendo aqui que temos a oportunidade de fazer uma reflexão sobre a técnica em questão. Sendo assim, é preciso usar os meios que temos para superar estes mesmos meios. Podemos fazer uma analogia desta proposta com a máxima das técnicas de meditação: “usar a mente para superar a mente”.

Mas, sabemos que o desenvolvimento de uma técnica que aproveite recursos locais em um contexto urbano-industrial traz em si a contradição de termos uma imensa disponibilidade de materiais que podem ser comprados em lojas. Trabalhar com o aproveitamento de materiais locais na cidade certamente é diferente de fazê-lo no campo, onde este processo ocorre mais naturalmente. No campo, há uma grande disponibilidade de vegetais e terra, a partir dos quais muitas técnicas já foram desenvolvidas. Já na cidade, quando falamos em aproveitamento, pensamos logo em bens descartados - seja bens industrializados

ou restos orgânicos - cujas ofertas são muito grandes. É difícil definir o que é essencialmente local na cidade. O que é adquirido na loja da esquina é local? Sobras da feira do bairro são locais? Materiais armazenados há tempos no laboratório ou nas oficinas da universidade são locais? Ou podem ser considerados locais apenas o material proveniente da natureza do campus e arredores?

Tendo noção da complexidade desta delimitação, percebemos ser importante não focar apenas no material em si, mas em uma técnica que não dependa de um material específico, mas que seja adaptável. Assim, se o material de uma fonte se esgotar, podemos identificar outro, com propriedades semelhantes, que possa substituí-lo. Desta forma, construímos uma autonomia produtiva.

Sabemos que, para cada material que escolhemos usar, a maneira de se fazer muda, e o resultado mudará. Assim, trabalhamos com técnicas que variam ; dependendo do material disponível, mudaremos a maneira de fazer. Não somos especialistas, mas observadores dos meios à nossa volta, buscando, ao mesmo tempo, adaptar os meios aos fins e os fins aos meios. É o contrário do que ocorre em um trabalho industrial, em que se busca o material que melhor se adequa ao fim, usando-se um meio de produção preciso.

Assim, não fazemos um trabalho especializado em um único produto, material ou meio de produção. Trabalhamos com variações, buscando explorar os diferentes materiais e suas adequações, e experimentando diversos métodos para se chegar a um fim não determinado inicialmente.

Esta flexibilidade implica no uso de materiais das mais diferentes fontes – usamos recursos industrializados quando eles já estão disponíveis em nosso espaço ou facilitam em muito a nossa produção. Frequentemente, o beneficiamento de algum material essencial pode demandar maquinário específico e não ser possível de ser realizado nas proximidades. Assim, usar materiais vindos de fora não deve ser proibido (uma vez que, de fato, eles estejam disponíveis), mas devemos refletir sobre seu uso e evitar vê-los como a única solução possível.

5.1 Aplicação do fibrobarro armado em sistema mural móvel

A história do muro do LILD começa com a necessidade de se delimitar o espaço do laboratório. Algumas treliças pantográficas de bambu feitas previamente, foram colocadas como cerca, marcando o terreno do laboratório. A pantográfica é flexível, podendo ficar reta ou curva, mas escolhemos deixá-la curva, pois assim ela fica mais estável em pé e não precisa de fundação.

Esta construção foi feita sem projeto prévio – o projeto vem sendo feito e sofrendo modificações ao longo da construção, havendo constante geração de alternativas e retificação dos problemas percebidos.

No início do ano letivo de 2010, começou-se a pensar no barreamento do muro. A ideia surgiu como uma atividade para ser feita junto à turma de graduação da disciplina “Laboratório da Forma”. Seria desenvolvida a técnica de fibrobarro armado que vem sendo pesquisada no laboratório. O trabalho de barreamento do muro teve início no dia 19 de março de 2010.



Fig. 15. Estrutura pantográfica de bambu onde o barro é aplicado

O muro vem sendo construído exclusivamente com barro presente no campus da PUC, de lugares diferentes. Parte veio de barro retirado na escavação de obras nas proximidades, parte veio de quedas de pequenos barrancos ou terra retirada na construção de formigueiros.



Fig. 16. Barro de formigueiro caído de um barranco ao lado da quadra



Fig. 17. Fundação de obra em frente ao LILD, de onde adquirimos barro

A terra retirada do formigueiro tem a vantagem de já vir “peneirada” - as formigas separam as pedras e restos orgânicos, gerando um barro limpo e pronto para ser utilizado. Já a terra retirada na escavação de obras precisa ser peneirada, pois vem com pedras, barro empolado ou restos orgânicos. O aproveitamento do barro do de formigueiro é um exemplo de como podemos deixar a natureza trabalhar por nós. Vimos que este tipo de atitude é valorizada pela permacultura – aproveitar os serviços que a natureza pode nos oferecer, a fim de reduzir o uso de mão-de-obra sem precisar de maquinário que demande energia.

Utilizamos diferentes fibras durante a construção. Usamos fibra de sisal, fibra de bananeira e fibra de juta, que já estavam presentes no laboratório. Também experimentamos o uso de fibras da vegetação do campus da PUC e

arredores. O procedimento básico utilizado foi o de espalhar o barro e as fibras sobre uma faixa de tecido; primeiramente, usamos um tecido de algodão com trama aberta, a gaze industrial. A aplicação do barro sobre o tecido ocorre em cima de uma mesa, procurando-se espalhar o barro de maneira uniforme. Em seguida, colocamos o máximo de fibras sobre o barro e fazemos com que as fibras se entranhem no barro.

Em seguida, o tecido com barro é levado para a estrutura de bambu. A faixa é dobrada, “abraçando” os colmos de bambu.

Os alunos que participaram da disciplina no primeiro ou no segundo semestre de 2010 foram aprendendo pouco a pouco o gestual necessário para a técnica. Como misturar o barro às fibras, aplicar o barro sobre o tecido, colocar o tecido no muro. Todo esse manuseio é aprendido aos poucos, e os alunos vão trocando dicas entre si, havendo sensível melhora ao longo do semestre. Trata-se de um trabalho coletivo, em que o aspecto social é tão importante quanto o técnico.



Fig. 18. Fibrobarro sendo aplicado em cima de gaze



Fig. 19. Faixa de barro sendo aplicada na estrutura de bambu



Fig. 20. Grupo de alunos trabalhando coletivamente na aplicação do fibro barro na estrutura de bambu

Como podemos perceber, esta técnica de construção em terra crua não é igual a nenhuma das técnicas construtivas tradicionais, mas é uma variação que vem sendo desenvolvida no próprio LILD. Mas, por estar relacionada à construção em terra crua tradicional, a construção do muro do LILD frequentemente chamou a atenção de funcionários da PUC e de pedreiros que estavam trabalhando numa obra em frente. Eles paravam para observar ou faziam comentários, demonstrando ter algum conhecimento sobre aquela técnica e achando curioso que estivessemos construindo um muro daquele jeito . “Antigamente as casas eram feitas assim, de barro.”, disse um funcionário. Outros

tinham certo tom de deboche, não entendendo por que se haveria de construir um muro assim.

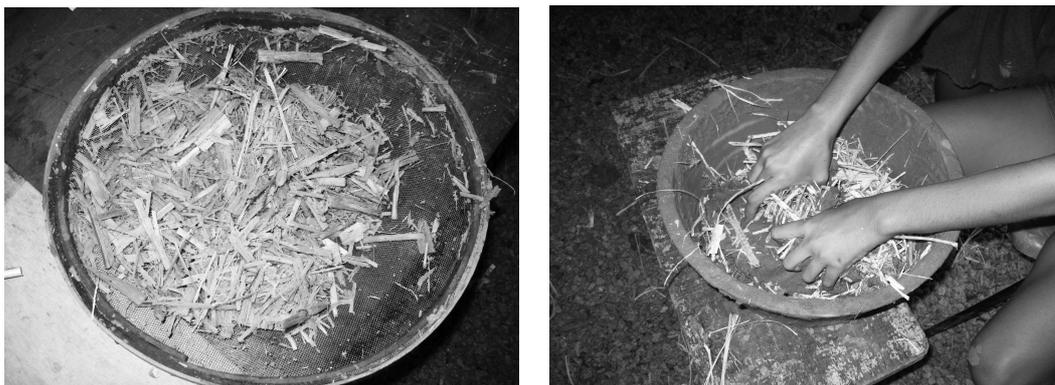


Figs. 21 e 22. Vistas do muro de fibrobarro armado

5.2 Trabalhando com diferentes fibras

Ao longo da construção do muro, trabalhamos com muitas fibras diferentes. Fibras compradas, fibras que sobraram de trabalhos anteriores no laboratório e fibras coletadas na PUC ou arredores. As fibras adquiridas prontas naturalmente demandam menos trabalho do que as fibras em seu estado original, que precisam ser desfibradas. Além disso, cada fibra demandava um tipo de manuseio diferente para ser aplicada no barro e gerava algumas diferenças no resultado final.

Uma das primeiras fibras que experimentamos usar foi a de bagaço de cana, obtido em uma feira livre no bairro da Gávea. Esta fibra tem as vantagens de poder ser encontrada facilmente no ambiente urbano e de ser bastante resistente. No entanto, ela vem com muito amido e é difícil de se separar o amido e de se separar as fibras entre si. Nós deixamos a fibra de molho, tentamos desfiá-la manualmente e depois a deixamos secar ao sol. É trabalhoso desfibrar a cana em filamentos finos, mas ela é uma fibra bastante resistente e se mostrou boa para o trabalho.



Figs 23 e 24. Fibra de bagaço de cana picada e, em seguida, sendo misturada ao barro.

Também foi utilizada fibra de capim do campus da PUC, que foi picado e amassado. Nós utilizamos a técnica de socar o capim, de forma a desfiá-lo, abrindo suas fibras.



Fig. 25. Fibra de capim picado.

O capim foi misturado ainda um pouco verde ao barro e foi deixado descansando durante uma semana. Quando fomos usar esta mistura na semana seguinte, havia um forte odor desagradável, devido à decomposição do capim no barro. Assim, pudemos perceber que a fibra deve estar totalmente seca ou, senão, a mistura deve ser usada imediatamente, não podendo ficar descansando fechada.

Outra fibra que experimentamos usar foi a de uma parente da bananeira. Perto do laboratório, há uma série de “bananeirinhas”, de onde pudemos pegar algumas folhas para tirar a fibra do caule. Abrimos o caule e tiramos a fibra com uma serrinha, passando a serrinha ao longo de todo o caule, para separar os fios. Depois, deixamos as fibras secando. Esta fibra também foi trabalhosa de ser

extraída, mas se mostrou bastante resistente.



Figs. 26 e 27. Folha da bananeirinha e fibra retirada

Também experimentamos usar fibra de coco. O coco é um material abundante na cidade, constantemente descartado, podendo ser facilmente adquirido de graça. No entanto, a grande dificuldade em seu uso reside em se desfibrar o coco, que é muito duro. A maioria das receitas diz para se deixar o coco de molho em água salgada por alguns dias e depois deixá-lo secar bem. Assim foi feito, mas o processo de desfibramento exige um certo esforço e tempo. Mas a fibra é resistente e aderiu bem ao barro.



Fig. 28. Coco secando

Utilizamos ainda várias outras fibras coletadas no campus da PUC-Rio, como cipozinhos pegos em galhos.

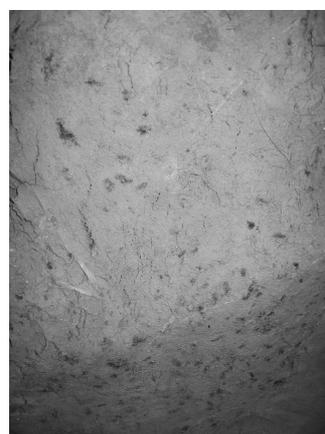


Fig. 29. Cipozinho sendo aplicado sobre o barro

Além destas, também trabalhamos com fibras de sisal e juta compradas fora, fibras que já vêm sendo usadas nos experimentos do laboratório com sucesso.

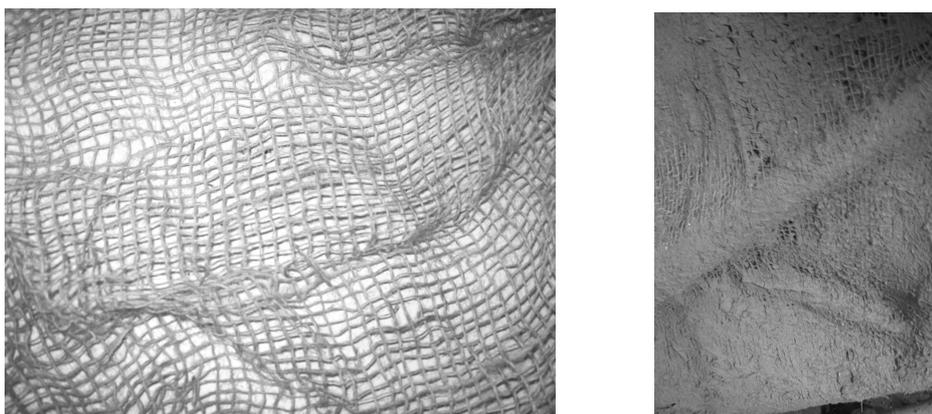
5.3 Experimentando diferentes tecidos

Como dissemos, nossa técnica consiste em aplicar o barro com fibras sobre um tecido. O tecido tem a função de estruturar a faixa de barro, facilitando o seu manuseio e diminuindo a ocorrência de rachaduras. O primeiro tecido com o qual trabalhamos foi um tecido de algodão – a gaze industrial. Este tecido dava uma boa estruturação ao barro, havendo poucas rachaduras depois da secagem. No entanto, tem a desvantagem de ser de difícil aquisição, sendo vendido em poucos lugares especializados.



Figs. 30 e 31. Tecido de gaze e este mesmo tecido com fibrobarro no muro – neste pedaço, há manchas de mofo, pois foi usada fibra de cana.

Quando o tecido de gaze de algodão estava acabando, resolvemos utilizar o tecido de juta, que estava presente no laboratório. A juta tem uma trama aberta, mas de fios bem grossos. Percebemos que, com este tecido, pudemos aplicar uma camada bem mais fina de barro, havendo a possibilidade de gerar uma faixa muito mais leve. A juta é extremamente resistente e o barro fica entranhado em seus fios, havendo poucas rachaduras quando o barro seca.



Figs. 32 e 33. Tecido de juta, puro e com barro, no muro

Com o fim da gaze e do tecido de juta no laboratório, resolvemos produzir um tecido em substituição aos comprados já prontos. Construímos uma estrutura retangular de madeira e colocamos pregos de 3 em 3cm. Utilizamos barbante como fio para gerar a estrutura. Construir uma trama tecida demandaria um processo de produção muito demorado. Assim, construímos uma trama de fios verticais e horizontais semi-tecidos, mais fácil de ser realizada. Também geramos a alternativa que acrescentava fios na diagonal, para gerar uma trama mais fechada.



Fig. 34. Tela de barbante sendo preparada

Cortamos uma placa de madeira do tamanho exato para encaixar na moldura. Em cima desta placa, foi colocado filme de PVC, sobre o qual foi colocado o barro e as fibras. Então, prensamos a tela de barbante sobre o barro e, sobre esta tela, colocamos uma nova camada de barro, de forma que o barbante ficou bem entranhado.



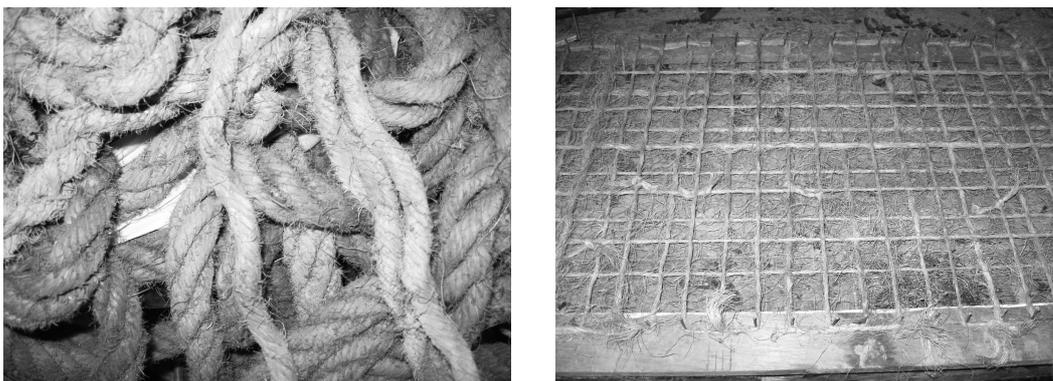
Figs. 35 e 36. Fibra sendo adicionada ao barro, e tela com barbantes sendo aplicada sobre o barro.



Figs. 37 e 38. Tela sendo entranhada no barro e, após o barbante ser separado da moldura, sendo retirada para ser levada para o muro.

Em seguida, cortamos os fios da tela para separá-la da moldura e, com o filme de PVC como suporte, levamos a faixa até o muro, onde ela foi aplicada sobre o bambu.

Depois, fizemos a experiência de construir a tela com fios de sisal, extraídos de uma corda velha. Este fio é mais grosso do que o barbante, proporcionando uma estruturação melhor.



Figs. 39 e 40. Corda usada de sisal e trama de sisal feita manualmente

Esta técnica é mais trabalhosa de ser realizada, em comparação à técnica que usa o tecido já pronto, pois há mais etapas envolvidas no processo. Em compensação, ela tem a vantagem de não depender da compra do tecido de juta ou gaze, materiais industrializados que são vendidos em poucos lugares. Assim, o uso da tela de barbante aumenta a autonomia de produção.

No entanto, esta tela não dá a estruturação do tecido e, ao secar, há bem mais rachaduras. Portanto, não temos evidências de que este método tenha alguma vantagem sobre o fibrobarro sem nenhum tipo de trama, que também experimentamos.

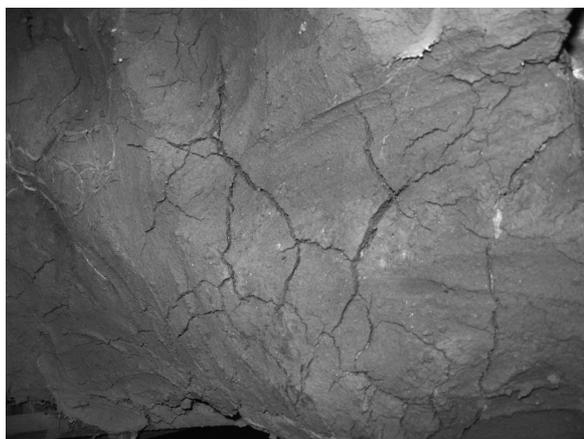


Fig. 41. Rachaduras no muro feito com tela de barbante

Para aplicar o barro no muro sem nenhum tecido de base, preparamos uma faixa de barro com uma fibra de juta bem fechada em bastante quantidade. Como falamos, a ausência do tecido traz independência de um material vindo de fora, manufaturado. No entanto, na primeira aplicação vez que trabalhamos desta

forma, tivemos muita dificuldade na aplicação do barro na treliça de bambu, pois sem o tecido, o barro tende a desmoronar.



Fig. 42. Barro sem tecido, que tende a desmoronar

No final, conseguimos manter o barro na estrutura, mas a aplicação levou mais tempo e precisou de mais cuidado.

Além disso, assim como o barro com trama de barbante, a faixa sem tecido trincou muito depois de secar. Percebe-se que o tecido ajuda em muito para que o barro não apresente rachaduras.

Mais tarde, fizemos novamente a experiência de aplicar o barro sem tecido. Desta vez, para facilitar a aplicação, levamos o barro sobre uma faixa de filme de PVC. Assim, o barro não desmoronou ao ser aplicado sobre o bambu e não tivemos dificuldades.



Fig. 43. Plástico que estruturou o barro em sua colocação no muro sendo retirado.

Também experimentamos o uso de tecido de fibra sintética de trama

aberta. Este tipo de tecido foi adquirido em supermercado – as sacas onde são transportadas batatas e frutas e que seriam descartadas. Estas sacas costumavam ser feitas de juta; mas, atualmente, são feitas, em sua maioria, de uma fibra sintética que imita a juta. Apesar de serem facilmente adquiridas em nosso meio, esse tipo de fibra não é o ideal, pois ela não permite que a umidade e o barro entranhem nela, como acontece com as fibras naturais. Assim, o barro tende a se soltar da tela durante a aplicação. No entanto, depois de seco, o resultado é bom.



Figs. 44 e 45. Tecido sintético que imita a juta e faixa deste tecido barreado no muro.

Outra alternativa aos tecidos, que pensamos que pudesse ser boa, é a fibra de uma palmeira presente no campus da PUC, que forma uma espécie de tecido natural, com filamentos cruzados em duas direções. Em uma pequena experiência, vimos que esta fibra gera uma boa estrutura quando barreada.



Figs.46 e 47. Fibra de palmeira e esta mesma fibra barreada

Apesar de termos considerado esta fibra adequada para o trabalho, ela estava disponível em uma quantidade muito pequena, e nós precisaríamos de uma

grande quantidade da fibra. Em outro lugar, onde ela estivesse em maior abundância, ela poderia ser utilizada.

Em nossa experiência de trabalho com os tecidos adquiridos prontos, com a tela preparada por nós e o barro sem tecido, pudemos chegar à conclusão de que o tecido pronto diminui em muito as rachaduras do barro. Isto é uma vantagem, pois diminui o trabalho necessário para se tapar as fendas. Por outro lado, como falamos, não depender do tecido para a construção aumenta a autonomia produtiva.

5.4 Desenvolvimento da pantográfica

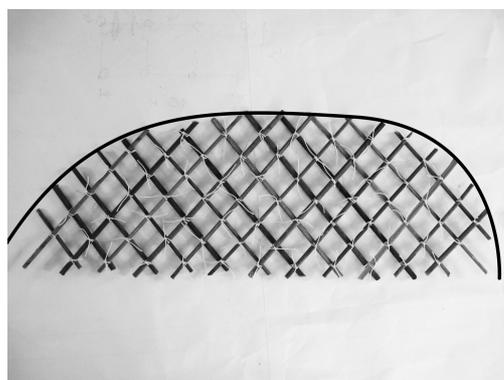
A princípio, trabalhamos com uma pantográfica retangular. Já com o trabalho de barreamento adiantado, começamos a pesquisar melhor a forma da pantográfica. Desenvolvemos então uma pantográfica com forma curva. Este formato foi concebido a partir da curva natural que um colmo de bambu tem no bambuzal. O professor Ripper observou a curva de um bambu no pequeno bambuzal perto do laboratório, no campus da PUC e percebeu que aquela curva poderia servir como modelo para a curva do muro. Sendo o colmo mais grosso perto da raiz e mais fino na ponta, o bambu tende a gerar uma curva assimétrica. Extraímos um colmo de bambu do bambuzal, o colocamos no chão e o forçamos para gerar uma curva mais fechada do que a original. Traçamos esta curva no chão, para servir de base para o desenho da pantográfica.

A pantográfica foi construída estabelecendo-se uma distância padrão entre os nós e um ângulo de 60° entre os bambus.



Fig. 48. Bambuzal com colmos formando curvas

Posteriormente, resolvemos fazer uma miniatura do muro, para estudar melhor sua forma, a interação entre duas pantográficas e detalhes como seu futuro telhadinho. A miniatura foi feita a partir da foto da pantográfica grande. Imprimimos em escala 1:10. Como a pantográfica original tinha alguns bambus tortos, foi feito um desenho a partir da foto, recuperando a geometria correta. A partir do desenho, cortamos os palitos e fizemos as amarrações.



Figs. 49 e 50. Fotografia da pantográfica, a partir da qual foi gerada a miniatura. Na miniatura, podemos ver a curva que gerou a pantográfica.

Em seguida, começamos a estudar a curvatura do muro. A curva da pantográfica lhe confere estabilidade, possibilitando que ele fique em pé sem precisar estar fincado no chão. Esta curva foi gerada por uma fita de bambu amarrada à parte superior e por um barbante ligando as duas extremidades inferiores da pantográfica.

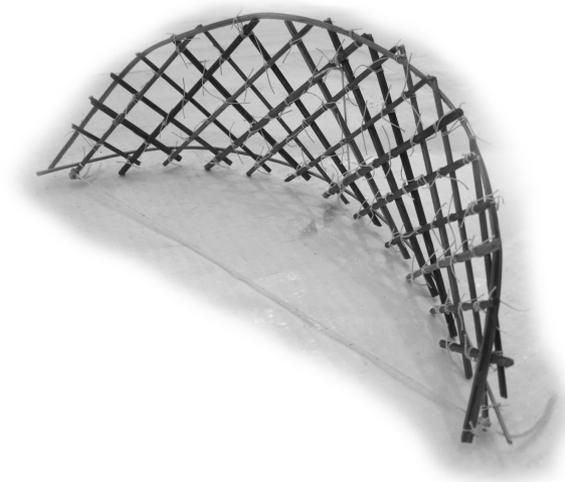


Fig. 51. Pantográfica curvada

Após isso, estudamos as relações entre duas pantográficas, percebendo também como poderia ser aproveitado o espaço das curvas.

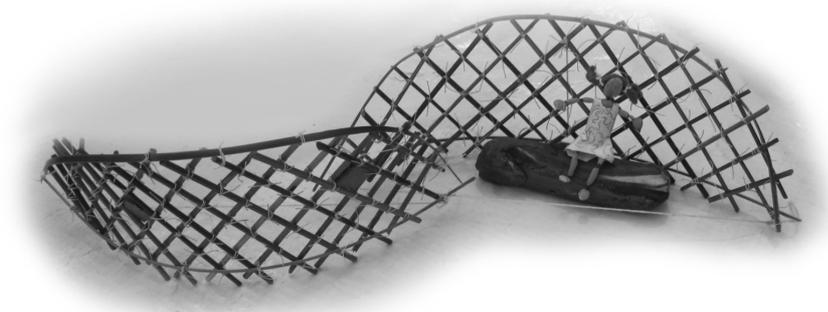


Fig. 52. Relação entre duas pantográficas, com aproveitamento do espaço da curva para a colocação de um banco

Depois, reforçamos a estrutura amarrando dois colmos fininhos de bambu verde à parte superior da pantográfica. Ripas de bambu foram adicionadas na horizontal para reforçar a estrutura e auxiliar no barreamento.

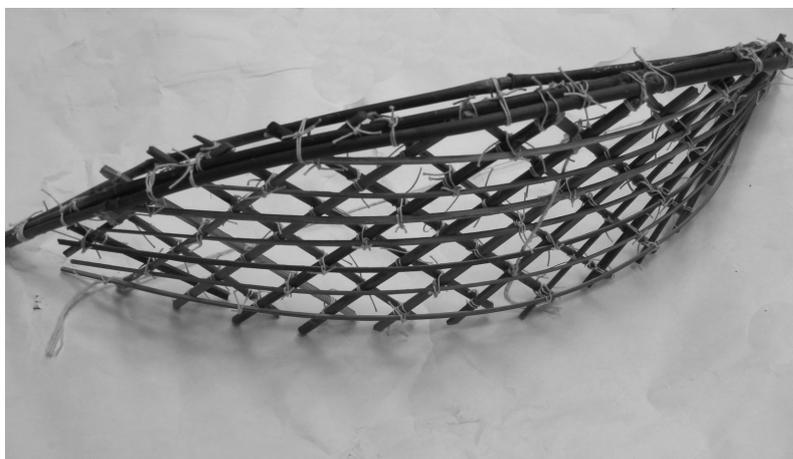


Fig. 53. Colmos de bambu reforçando a estrutura da pantográfica e ripas na horizontal.

Em seguida, começamos a projetar o telhado do muro, para protegê-lo da chuva. O telhado deveria ter um caimento nas laterais, para a água escorrer. Primeiramente, fizemos uma estrutura para o telhado com ripas de bambu cruzadas, acompanhando o arco do muro e afinando ao chegar próximo ao chão. As ripas também seriam levemente curvadas para permitir o caimento da chuva. Depois, seria aplicado barro sobre a estrutura.



Fig. 54. Modelo de telhadinho com ripas cruzadas

Por este modelo de telhado ser de execução trabalhosa, resolvemos fazer, em seguida, um modelo composto por um feixe de colmos de bambu. Posteriormente, será aplicado barro sobre este feixe.



Fig. 55. Modelo de telhado composto por ripas de bambu

Este modelo é de mais fácil execução e tem a vantagem de aumentar a resistência da estrutura. Mas a força necessária para manter a curvatura do muro é maior, pois é garantida apenas pela cordinha que liga as duas extremidades inferiores. Será necessário projetar uma forma de manter o muro curvado estruturalmente, sem depender unicamente de uma corda.

Percebemos que este muro, que continua em construção, ainda não está

com o projeto pronto e precisa de aprimoramentos em sua técnica de execução. Mas, com a experiência que tivemos, já foi possível dar um passo inicial em nossa investigação.