

CENTRO PAULA SOUZA

ETEC ITAQUERA II

Técnico de Edificações Integrado ao Ensino Médio

Alexsandro Fernandes de Souza Junior

Eduardo Bruno da Silva

Henrique Shiguemitsu Danno

Guilherme Alves de Almeida

Matheus Bezerra Landim

CONSTRUÇÕES ALTERNATIVAS

São Paulo

2016

BIBLIOTECA ACQU...
ETEC ITAQUERA II

TCC - 000051

BIBLIOTECA
ETEC ITAQUERA II

TCC-000051

Técnico de Edições Integrado ao Ensino Médio

Alexandre Fernandes de Souza Junior

Eduardo Bruno da Silva

Henrique Shiguemitsu Danno

Guilherme Alves de Almeida

Matheus Bezerra Landim

CONSTRUÇÕES ALTERNATIVAS

São Paulo

2016

Alexsandro Fernandes de Souza Junior

Eduardo Bruno da Silva

Henrique Shiguemitsu Danno

Guilherme Alves de Almeida

Matheus Bezerra Landim

CONSTRUÇÕES ALTERNATIVAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Técnico de Edificações Integrado ao Ensino Médio da Etec Itaquera II orientado pela professora Eliana Cardozo, como requisito parcial para obtenção do título de Técnico em Edificações.

São Paulo

2016

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos nossos familiares, que nos incentivaram para continuar o curso, mesmo com todas as dificuldades encontradas pelo nosso caminho, junto aos nossos professores que em seus momentos mais complicados e serviram de apoio e exemplo para nós e também ao seu Dejarir do departamento de Fotocópias da instituição, que esteve conosco durante os três anos, colaborando com nossos trabalhos e atividades.

Por fim, agradecemos a Deus, pois sem a nossa fé, não chegaríamos aonde chegamos, ele nos manteve unidos, nos proporcionou coragem, e abriu nossas portas.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar o impacto da pandemia de COVID-19 na economia brasileira, com foco especial no setor de serviços e no comércio varejista. A metodologia utilizada é a análise de dados secundários, incluindo estatísticas oficiais e pesquisas de opinião pública. Os resultados indicam que a pandemia causou uma recessão profunda e prolongada no Brasil, com queda significativa no PIB e aumento da taxa de desemprego. O setor de serviços sofreu o maior impacto, com fechamento de estabelecimentos e redução drástica da demanda. O comércio varejista também foi afetado, especialmente as lojas físicas, que enfrentaram dificuldades para manter suas operações. Apesar das medidas de estímulo econômico adotadas pelo governo, a recuperação da economia brasileira ainda é incerta e pode levar anos para se completar. É necessário implementar políticas mais eficazes para promover o crescimento sustentável e a criação de empregos de qualidade.

"Se não puder voar, corra. Se não puder correr, ande. Se não puder andar, rasteje, mas continue de qualquer jeito".

MARTIN LUTHER KING

RESUMO

Os recursos do planeta estão ficando mais difíceis de serem retirados sem tomar cuidados antes. E para evitar que o setor da construção civil, o que mais retira e necessita de recursos do planeta, acabe comprometendo o ciclo de reposição de compostos orgânicos do meio ambiente a própria engenharia, arquitetura, técnicos e tecnólogos, com o estudo das propriedades e tecnologia dos materiais criam constantemente alternativas para controlar esse problema. O tempo que uma construção utiliza para extrair uma árvore e inserir numa obra de qualquer porte, por exemplo, é incomparável com o necessário para que outra árvore seja plantada e chegue a um tamanho igual da que foi cortada, agora se imaginarmos isso podemos ver com mais clareza o tamanho do impacto que o setor da construção civil causa no mundo. Por isso existem as construções alternativas e sustentáveis. Com elas pode-se abrir um leque de opções para uma construção qualquer e analisar seu impacto. Com elas podemos também evitar que sejam desperdiçados recursos em obras que não são compatíveis com os materiais convencionais. E mais que isso, uma nova cara está sendo criada para o setor no Brasil.

Palavras chaves: Construção. Sustentabilidade. Edificações. Meios Alternativos. Engenharia. Arquitetura.

ABSTRACT

The planet's resources are getting harder to be removed without taking care. In addition, to prevent the construction sector, which more takes resources of the planet, finish the replacement cycle of organic compounds of environmental, the engineering, architecture, technicians and technologists, with the studies of the properties and technology materials, they create alternatives to control this problem. The time that a building uses to extract a tree and insert a work of any size, for example, is incomparable with the time for another tree grow and reach a size of which has been cut, we can see more clearly the size of the impact that the construction sector cause in the World. So there are alternatives and sustainable buildings. With them, you can open up a range of options for any construction and analyze its impact. With them, we can also prevent resources being wasted on works that are not compatible with conventional materials.

Key words: Construction. Sustainability. Building. Alternative Media. Engineering. Architecture.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Reprodução de construção com Cob	11
Figura 2 Reprodução de construção com Adobe	12
Figura 3 Reprodução de um Tijolo de lâ.....	13
Figura 4 Reprodução de construção com Garrafas PET	15
Figura 5 Reprodução de um Tijolo solo-cimento	16
Figura 6 Reprodução de construção com Wood frame	18
Figura 7 Reprodução de construção com Steel Frame	19
Figura 8 Reprodução de construção com Pedras naturais.....	21
Figura 9 Reprodução de construção com Palha.....	23
Figura 10 Resíduos da Construção Civil	25
Figura 11 Reprodução de um Tijolo vegetal.....	26
Figura 12 Reprodução de construção com Bambu	27
Figura 13 Localização do Terreno	37
Figura 14 Levantamento Fotográfico.....	38

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
2	CONSTRUÇÕES ALTERNATIVAS.....	11
2.1	Cob (composto de argila).....	11
2.2	Abobe.....	12
2.3	Tijolo de lâ.....	13
2.4	Garrafas pet.....	15
2.5	Tijolo solo-cimento.....	16
2.6	Wood Frame.....	18
2.7	Steel Frame.....	19
2.8	Pedras Naturais.....	21
2.9	Palha.....	23
2.10	Materiais Reaproveitados.....	25
2.11	Tijolo Vegetal.....	26
2.12	Bambu.....	27
3	PRINCIPAIS ESPÉCIES PRESENTES NO BRASIL.....	30
3.1	Aplicações na Construção Civil.....	30
3.1.1	Pilares.....	30
3.1.2	Vigas e Trelças.....	31
3.1.3	Painéis de Vedação Vertical.....	31
3.1.4	Estruturas de Telhado.....	31
3.1.5	Telhas.....	31
3.1.6	Escadas.....	31
3.1.7	Ligações e Conexões de Bambu.....	31
3.1.8	Detalhes Construtivos.....	31
3.1.9	Laminados de Bambu.....	31

3.2	Execução.....	32
3.3	Tratamentos.....	33
3.3.1	Tratamento por Imersão.....	33
3.3.2	Por Fogo ou Fumaça.....	33
3.3.3	Sob Pressão.....	33
3.4	Propriedades Técnicas.....	33
3.4.1	Compressão.....	33
3.4.2	Tração Paralela às Fibras.....	34
3.4.3	Flexão Estática.....	34
3.5	Vantagens e Desvantagens.....	34
3.6	Construções Existentes.....	34
3.7	Escola oferece cursos sobre construção com bambu.....	35
4	MEMORIAL DE VISITA PRÉVIA.....	36
4.1	Dado inicial.....	36
4.2	Características do terreno.....	36
4.3	Existências de serviços públicos.....	36
4.4	Elementos para adequação do projeto.....	37
4.5	Providências a serem tomadas previamente.....	38
5	MEMORIAL DESCRITIVO:.....	39
6	PROJETO.....	42
7	CONCLUSÃO.....	43
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	44

1 INTRODUÇÃO

A população mundial vem dando saltos demográficos cada vez maiores fazendo com que o mundo moderno descarte muito mais dejetos, produza muito mais lixo e retire muito mais recursos do planeta. Uma vez que o tempo necessário para o planeta repor os recursos que utilizamos é imensamente maior que o necessário para tirarmos dele, quando se pensa nisso gera-se em todas as partes do mundo, uma preocupação e pensamento ecológico e sustentável. Todas as grandes potências tentam todos os dias evitar utilizar os recursos do planeta sem tomar cuidado. Com esse objetivo os avanços tecnológicos têm ficado cada vez mais recorrentes, buscando encontrar alternativas que não necessitem tirar tanto do planeta no qual vivemos. Obviamente nem todos estão preocupados com o futuro inserto, no entanto apesar de existirem controvérsias e complicações, cada vez mais são criadas práticas a fim de elaborar novas perspectivas no campo da construção civil. Exemplo visto pelo grupo "Saint-Gobain", o qual premia e estimula a criação e a capacidade de oferecer novas visões para a sociedade, incorporando o benefício do meio físico e humano. Sendo assim muito se discute em relação a esta inovação, seja pela falta de familiaridade e consciência do tema (o que ainda é indiferente para alguns), ou seja, pela não informação completa do assunto, cabendo equilibrar seus benéficos/desafios e seus resultados.

De acordo com as necessidades atuais do Brasil, várias oportunidades vão se abrindo para meios alternativos de construções, a fim de solucionarem as carências da construção civil, como também a da falta de moradias. A abrangência do trabalho atingirá vários setores, entre eles a busca por casas mais sustentáveis, seguras e confortáveis que gerarão um grande custo-benefício para a sociedade, quanto para o meio ambiente, e também métodos eficazes de construir com rapidez para facilitar o acesso de pessoas a moradias. Com estudos mais profundos podemos analisar o perfil de cada obra a ser feita, sabendo como elas serão afetadas pelos agentes da natureza, seu impacto para com as outras construções ao redor e muito mais. Com isso, podemos utilizar o perfil da obra para adequar os materiais e métodos construtivos que melhor se adaptarão para as necessidades exigidas e recomendadas. Pois, às vezes, existem situações particulares nessas para construções, como por exemplo, casas que são feitas para deixar um clima temperado (como é o caso de quem mora em lugares onde a temperatura é mais

baixa), para quem quer economizar nos materiais para a construção (caso do tijolo maciço, pois a sua vantagem é que não precisa de acabamentos), entre outras formas. Analisando isso podemos perceber a eficácia de saber as características da edificação.

É de extrema importância mudar o modo que os olhos veem as construções sustentáveis, elas não são apenas diferentes a ponto de deixar apenas mais atrativas. Estudando-as pode-se provar que elas muitas das vezes são mais econômicas que as convencionais, e além disso trazem muito mais benefícios. Apresentar para a população as construções alternativas e inovações que, no futuro, trará grande benefício e revolucionará a construção civil torna-se o objetivo para toda a nova geração que está se formando num mundo que tudo se tem um conhecimento mais explorado e amplo. Escolas, professores e estudos incentivam atualmente os alunos, para que saiam com uma ética sustentável, mudando incitando-os a buscar os meios para manter o setor da construção civil funcionando da mesma forma que sempre foi, porém com uma visão que vai além do agora. Esses novos (as) profissionais vão entrar no mercado já sabendo que para manter o setor funcionando, é preciso abrir o leque de opções. Sendo assim, há uma mudança ocorrendo no setor, uma evolução, está sendo criada uma nova perspectiva para edificações, um visual mais ecológico e melhor para o planeta.

2 CONSTRUÇÕES ALTERNATIVAS E SUSTENTÁVEIS

As Construções Alternativas e Sustentáveis adotam práticas com o intuito de criar opções para evitar os materiais convencionais, os ditos populares no mercado brasileiro e são de tecnologia ultrapassada, e trocar pelos materiais novos e sustentáveis, estes aproveitam os recursos naturais que o planeta nos oferece e poupam energia, água e materiais. Para tanto, esses materiais são mais bem pensados para levar em consideração aspectos do ambiente, como luminosidade e ventilação, ou utilizar as características do terreno em favor da economia sem deixar o conforto de seus usuários de lado. Para que o material sustentável seja cogitado ou até mesmo substitua um convencional é preciso apresenta-los e propaga-los, explicar suas propriedades e vantagens para assim abrir a mente dos clientes.

Devido à demora das novidades sobre materiais novos e meios de se construir, as pessoas ficam desenformadas e desinstruídas sobre tendências e como melhorar suas obras aproveitando os novos materiais. Então é necessário incentivar as construções alternativas, levando mesmo os que não têm contato direto com projetos para feiras de construção, com revistas relacionadas à área apresentando pesquisas, tendências de outros países e etc, para despertar o interesse por experimentar e trocar os métodos que estão cada vez mais arcaicos.

2.1 Cob (composto de argila)

Figura 1 Reprodução de construção com Cob



Fonte: <https://br.pinterest.com/ribit/cob-cottage/>

Técnica construtiva derivada dos tempos medievais, originada do continente europeu. Tem como matriz o barro argiloso o qual é misturado à palha, areia adicionando-se água e tornando a mistura homogênea e plástica. Sendo seu processo inicial a mistura feita antigamente com pisadas na mistura – o qual define a qualidade do processo construtivo.

Suas vantagens vão desde supressão a agentes agressivos como fogo e chuvas extensas, à estabilidade sem prejuízo das estruturas em situações de abalo da sua base. A tecnologia desta matéria prima quando usada como elemento de construção deverá ser executada com suas espessuras mais elevadas, por esse motivo além de cumprir seu papel como elemento de vedação apresenta excelente resultado para a questão térmica: mantém o calor em períodos mais frios e mantem a casa fresca em períodos quentes.

O método de execução desse método se observa pela execução similar a montagem de uma grande escultura derivada de recursos naturais, sua trabalhabilidade está inteiramente relacionada à mistura de seus componentes. Após a completa mistura e plasticidade adequadas são juntadas pequenas quantidades em formatos de bolas, sendo estas sobrepostas conferindo assim como alvenaria, sendo possível também a criação de elementos de mobílias como banheiras, fogões, sofás e outros.

2.2 Abobe

Figura 2 Reprodução de construção com Adobe



Fonte: <https://br.pinterest.com/ribit/cob-cottage/>

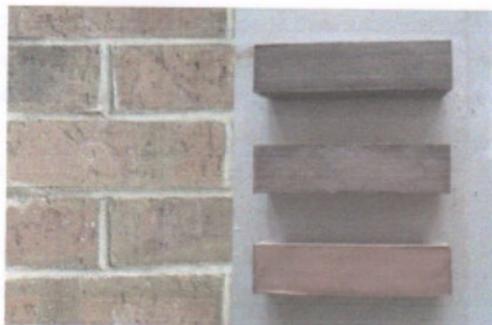
Usado em forma de tijolos para execução de sua alvenaria, muito se assimila com o método *Cob*, sua secagem não necessita de nenhum processo de cozimento ou de manipulação industrial, resultando em um componente quase 100% de aproveitamento e não agressivo ao meio ambiente.

A palha e argila atribuem sua principal composição adicionada a água, para obtenção de estado plástico (trabalhabilidade), quando executados e misturados de forma correta suas estruturas podem resistir mais de meio século. Apesar de ser vista de forma preconceituosa o método Above vem sendo calmante reintroduzido em pequenas residências no interior ou litoral.

A matéria prima (barro com maior composição argilosa) é extraída do próprio terreno, a primeiro momento é misturado à água, amassados com os pés e depois adicionados a palha, a fim de dar a função de amarração. São dispostos em formas de madeira de 40 cm de comprimento, 20 cm de largura e 15 cm de altura. Deve-se ficar atento na colocação da mistura na forma, à mesma a princípio necessita ser molhada com água e barro (a fim da mistura quando seca não grudar as fibras da madeira) e quanto mais força direcionada ao lançamento da "massa" na forma mais esse tijolo apresentará resistência. Sua superfície poderá ser nivelada com a retirada dos excessos com pedaços de madeira ou fios de arame. Recomenda-se a espera de 10 dias para a secagem, virando-os a cada dois dias.

2.3 Tijolo de lã

Figura 3 Reprodução de um Tijolo de lã



Fonte: <http://translatingbetter.blogspot.com.br/2010/10/algas-marinhas-e-la-tornam-tijolos-mais.html>

Apresentado como uma inovação e avanço, o tijolo de lã é um componente da construção civil, substituindo o tijolo comum de barro, garantindo mais resistência, conformidade térmica, em torno de 18 °C, e sustentabilidade, partindo do pressuposto que seus componentes aditivos são abundantes, renováveis e não tóxicos.

Pesquisadores da Universidade de Sevilha, na Espanha, e na Universidade de Strathclyde, na Escócia, desenvolveram esse material, através de pesquisas com a fibra de lã e um composto proveniente das algas marinhas, chamado alginato, que junto com a argila constituíram o Tijolo de Lã.

A fibra de lã são elementos flexíveis, muito usadas na indústria têxtil desde os primórdios da humanidade, estão presentes em animais ovinos. Tendo como propriedades:

- Recuperação de Humidade – secam com facilidade;
- Propriedades elétricas – é um baixo condutor elétrico;
- Condutividade térmica – mau condutor térmico, deixando o ambiente ou corpo em temperaturas adequadas;
- Propriedades mecano-elásticas – é altamente maleável e flexível.

O alginato, mais conhecido por Alginato de Sódio está presente na parede celular das algas-marinhas, com importante função estrutural, sendo usado como polímero. Em questão comercial, são vendidas em forma de sais que em meio aquoso transformam-se em um líquido viscoso, ou gel.

Ambos os compostos com a argila, usada para a fabricação de tijolos desde o início das edificações datado de 12000 anos atrás, desenvolvem uma liga resistente à rachaduras e fissuras, sendo uniforme e isoladora térmica. "Esta é uma alternativa mais sustentável e mais interessante do que os materiais convencionais tais como os tijolos cozidos e blocos de concreto." Falaram Carmen Galán e Carlos Rivera, autores do projeto.

Todas as propriedades garantem 37% mais resistência em relação ao tijolo comum, é amplamente usada em locais frios e úmidos da Europa, coincidindo com os padrões climáticos da região sul Brasileiro.

2.4 Garrafas pet

Figura 4 Reprodução de construção com Garrafas PET



Fonte: <https://construcaocivilpet.wordpress.com/2012/03/18/construa-sua-casa-com-garrafas-pet/>

As garrafas PET, politereftalato de etileno, são amplamente usadas no ramo de bebidas e líquidos, entre elas os sucos, refrigerantes, água e óleo, toda via é uma das maiores poluidoras do mundo, a cada ano são produzidas cerca de 500 mil toneladas no Brasil, e apenas metade desse material é reciclado. Com o intuito ecológico e sustentável, de despoluir os rios, mananciais, esgoto e mar desse material, devido ao seu longo prazo de decomposição no meio ambiente, a construção civil aderiu a uma nova tendência, o uso destes componentes nas edificações substituindo os blocos.

O DARE, Associação de Desenvolvimento de Energias Renováveis (ONG da Nigéria), buscou através do descarte de garrafas PET, um meio para abrigar as 18 milhões de pessoas sem moradia adequadas no seu país. Neste processo, as garrafas são preenchidas com areia, sendo compactadas com uma argamassa de cimento para deixar a parede mais coesa e estrutural, com um alicerce de concreto deixando-a mais estável. Esse tipo de residência é bastante resistente ao fogo, tendo como principal característica o seu conforto térmico, a temperatura interna pode chegar aos 18°C.

No Brasil é um método bastante conhecido, em 2009 uma edificação foi construída com um método chamado "parede-sanduiche", onde são colocadas formas e as garrafas são acomodadas com o assentamento de cimento, podendo fazer um sistema pré-moldado que chega a ser finalizado em cinco dias, tendo por fim um acabamento de qualidade. Foram construídas 11 casas de 50m², representando uma economia de 40 à 60% do modelo convencional de blocos.

2.5 Tijolo solo-cimento

Figura 5 Reprodução de um Tijolo solo-cimento



Fonte: <http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/>

Os tijolos solo-cimento são utilizados há dezenas de anos no Brasil, porém só atualmente é divulgada graças aos centros de pesquisas e a facilidade de acesso às máquinas de produção desse tipo de tijolo. Essa alvenaria alternativa pode minimizar os danos ambientais, baratear e agilizar a construção. Se esse tijolo for bem executado, o elemento mostrar resistência à compressão e boa durabilidade.

A construção desse tijolo é reconhecida como uma técnica milenar, onde os Estados Unidos, na segunda Grande Guerra, utilizaram para fazer as pistas de suas aeronaves na Ilha do Pacífico. No Brasil, os primeiros estudos sobre estabilização feitos em cima dessa alvenaria foram em 1941.

O tijolo solo-cimento recebe esse nome devido a sua técnica de fabricação. A criação deste material é feita através da mistura de três elementos: terra, cimentos e água. Onde são prensados, manuais ou automatizados. Após essa etapa, eles

passam pela fase da cura (secagem) com água e sombra, não precisando ir ao forno.

O tijolo solo-cimento também é popularmente renomado como tijolo ecológico. Nome recebido pelo fato da grande redução do consumo de energia, já que não necessita da queima do mesmo.

Além do mais, essa alvenaria é muitas vezes utilizada para programas habitacionais, como por administração direta (governo). Por esse fato é facilmente perceptível o aprendizado rápido dos operários, dos equipamentos com o sistema abordado.

O solo-cimento ainda vindo sendo aproveitado em diversos lugares de uma construção como fundações, pisos, passeios (calçada), muros e até mesmo barragens. Para a execução de grandes obras é necessário um laboratório para fazer a análise do tijolo para determinar adequadamente as misturas dos elementos com a finalidade de evitar o desperdício ou até mesmo impossibilitar a produção do produto final de baixa qualidade.

As vantagens de sua utilização são diminuição no tempo e no custo da construção, durabilidade, fácil acabamento, revestimento simplificado, obra mais limpa e conseqüentemente sem entulhos, isolamento acústico e térmico e proteção da umidade.

É possível fabricar os tijolos solo-cimento com quaisquer tipos de solos, mas o mais recomendado pelo seu custo benefício é o solo arenoso, que têm entre 60% a 80% de areia e de 20% a 40% de argila. Quando não encontrar esse tipo de solo, pode-se utilizar um solo com características mais argilosas, porém é preciso corrigi-lo posteriormente.

2.6 Wood Frame

Figura 6 Reprodução de construção com Wood frame



Fonte: <http://www.atosarquitetura.com.br/noticias-dicas/dicas-para-quem-vai-construir-sua-casa-construcao-em-wood-frame/>

O sistema construtivo Wood Frame é uma estrutura realizada com madeiras de reflorestamento formando painéis estruturais, onde são capazes de suportar cargas verticais (pavimentos e telhados), cargas dos ventos e passar as cargas da edificação até sua fundação.

As placas estruturais suportam a estrutura de paredes, coberturas, mezaninos, lajes secas, pisos e forros. Além disso, são práticas, onde não precisa da utilização de fitas e resistentes onde suportam ventos e abalos sísmicos. As placas de Wood Frame são leves, simples e rápidas de serem montadas.

Algumas vantagens de se utilizar esse método construtivo é que garante a ventilação necessária, deixando a saída das umidades internas e impedindo as umidades externas. Permite vários tipos de revestimentos, tanto externo e interno. O wood frame são ótimos isolamentos acústicos e térmicos. As esquadrias e instalações (hidráulicas e elétricas) são feitas iguais ao convencional.

O passo a passo iniciando pela fundação, as placas são feitas em quaisquer tipos de fundações, pelo fato de serem leves e liberar as cargas de forma igual para as fundações. As fundações mais utilizadas nesse método construtivo são as sapatas corridas e radier.

A sua estrutura é montada um "esqueleto", onde veda a estrutura de paredes entrepisos e telhados. Nas paredes externas podem ser aplicados diversos revestimentos, facilitando a escolha de revestimentos. Nas paredes internas utilizam-se Drywall onde já é pronta para receber os acabamentos, pois a superfície do mesmo é lisa.

As lajes podem ser secas, onde é diretamente sobre as vigas, garantindo a resistência e permite a aplicação de vários revestimentos como carpet, pisos, etc. A outra laje é a mista é colocado uma argamassa de 3 à 4 cm de espessura, onde também pode-se colocar quaisquer tipos de revestimentos.

As instalações elétricas, hidráulicas e as esquadrias são colocadas similares ao método convencional, onde facilita a execução e manutenção dos mesmos.

O isolamento desse sistema construtivo é excelente conforto térmico e acústico, onde permite a utilização de vários tipos de isolamentos de acordo com a necessidade do projeto. As coberturas e telhados desse método contribuem para a resistência da ação dos ventos e ajudam a melhorar o conforto térmico e acústico.

2.7 Steel Frame

Figura 7 Reprodução de construção com Steel Frame



Fonte: <http://construirmaisporemnos.uol.com.br/escm/economia-obra/17/artigo253484-1.asp>

O Steel frame é feito de aço leve formando "esqueleto" estrutural que juntamente com placas estruturais formam painéis estruturais onde é possível suportar as cargas dos telhados e pavimentos, as cargas dos ventos e transmitir todas as cargas da obra para a fundação.

Esse método suporta vários tipos de cargas como a estrutura de paredes, coberturas, mezaninos, lajes secas, pisos e forros. Além disso, são práticas, pois não precisam da utilização de fitas e resistentes, porque suportam ventos e abalos sísmicos. O Steel frame é leve, simples e fácil de serem montadas.

Algumas vantagens de usar o Steel é a garantia da ventilação adequada. A facilidade de revestimentos tanto externos e internos. Possui um ótimo isolamento térmico e acústico. Suas esquadrias, instalações elétricas e hidráulicas são realizadas igualmente ao método convencional.

O seu passo a passo, começando pela fundação, é que podem ser feitas em quaisquer fundações. Pela sua estrutura leve e a distribuição de cargas iguais, os dois tipos mais usados é a sapata corrida e o radier.

A sua estrutura é feita a partir da junção do esqueleto e a placa estrutural, esse último com a função de vedar as paredes e telhados. Os revestimentos internos e externos são iguais ao método construtivo Wood Frame, ambos podem receber diversos revestimentos na parte externa, porém na parte interna é colocada chapa de Drywall pela sua superfície lisa.

As lajes podem ser colocadas sobre dois tipos nas "secas", executada diretamente nas vigas dando à mesma, resistência. O outro tipo de laje que pode ser executada é a "mista", onde sua diferença para a outra laje é pelo seu contra piso de 3 a 4 centímetros de argamassa. Ambos os tipos de lajes podem ser colocadas diversos tipos de revestimentos como carpete, pisos vinílicos, porcelanato, cerâmica, entre outros tipos.

As instalações elétricas e hidráulicas são instaladas igualmente ao método convencional. A colocação das esquadrias é similar ao método mais utilizado. O isolamento térmico e acústico do Steel Frame é ótimo. Além disso, a outra vantagem é que se podem utilizar diferentes tipos de isolamentos, mas seguindo sempre a necessidade do projeto.

Nesse método, são excelentes opções para ser à base de telhados e coberturas. Com isso, proporciona a resistência contra a ação dos ventos e favorece o conforto térmico e acústico da obra onde vai ser utilizado o Steel Frame.

2.8 Pedras Naturais

Figura 8 Reprodução de construção com Pedras naturais



Fonte: <http://www.hypeness.com.br/2014/09/6-tipos-de-construcao-amigas-do-ambiente-que-estao-voltando-a-ser-tendencia/>

Desde os tempos antigos o Homem já utilizava as pedras para construir suas grutas, e tempos depois, as grandes e antigas civilizações para construir monumentos históricos; como as pirâmides do Egito que permanecem como legado da humanidade até hoje. Outras civilizações construíram monumentos, estradas, viadutos e muito mais a base de pedras. Tudo isso devido à durabilidade e resistência desse material.

Por ser composta por minerais presentes na crosta terrestre a pedra é definida como rocha. Seus minerais são: silício, alumínio, ferro, cálcio, sódio, potássio e magnésio, combinados com oxigênio.

Quanto a sua formação, as rochas classificam-se em:

- Rochas magmáticas ou ígneas: Quando o magma presente no manto da Terra se encontra com a atmosfera sofre um arrefecimento, o resultado desse processo é a rocha magmática.

- Rochas sedimentares: Devido à exposição a agentes da natureza as rochas magmáticas sofrem desagregação, criando sedimentos. Que se fundem e formam novas rochas.
- Rochas metamórficas: Formada das rochas e sedimentos soltos e espalhados que alcançaram locais de pressão e temperatura extremas, transformando-se em rochas.

Para uma utilização adequada desse material é recomendado que respeite as recomendações de uso para cada tipo de rocha, pois, aplicado em locais errados pode levar a um rápido desgaste e prejuízo. Tais recomendações são:

- Pedra brita ou britada; Cimento: Concretos, fundações, estruturas, calçadas e etc.
- Granito: Pias, bancadas, lavatórios, revestimentos de fachadas, lareiras, soleiras, rodapés e peitoris.
- Mármore: Pisos, escadas de baixo tráfego, soleiras e peitoris, lavatórios, bordas de banheira, aparadores mesas e paredes internas.
- Basalto, Miracema, Goiás, São Tomé, seixo rolado, mosaico: Revestimento de paredes, quando em piso. Geralmente em áreas externas e piscinas.

Devem ser evitados também os agentes agressores como a água, gases e sais solúveis, que são a principal causa de patologias das pedras. Os produtos mais recomendados para o tratamento de pedras são:

- Sais de bário
- Resinas acrílicas
- Silicato de etilo
- Silicones

2.9 Palha

Figura 9 Reprodução de construção com Palha



Fonte: http://www.recriarcomvoce.com.br/blog_recriar/construcao-com-fardos-de-palha/

A palha surgiu justamente como alternativa para a madeira, quando em uma região de Nebraska não havia árvores para cortar ou ferrovias para transportar material. Havia apenas dunas cobertas por gramas. Então no fim da década de 90 do século XIX começaram a construir pequenos edifícios térreos empilhando fardos de palha. Mas só somente no XX que as paredes começaram a ser rebocadas, por estarem expostas e animais comerem as paredes.

Pode ser em fardos de palha têm um padrão de 100 x 45 cm e aproximados 18 kg. São utilizados em casas de 50 m² até 500 m² e são considerados autossustentáveis e eco-friendly. Ou em painéis de 40-80 x 40-280 cm, carregando vergas de rolamento, coberturas inclinadas e cantos apoiados, sem trocar de materiais.

Materiais:

- A palha é composta pela família dos talos de grão, já mortos e secos. O mais comum de se utilizar são trigo, cevada, centeio ou aveia.
- Os fardos devem estar secos, compactados e protegidos das chuvas.

Execução:

- Para paredes estruturais, as que vão receber peso da cobertura, os fardos devem estar empilhados um sobre o outro e com estacas no interior para maior rigidez e ligação entre os fardos.
- Antes de preencher as paredes com os fardos, uma estrutura de madeira para as paredes e cobertura deve ser construída, só então podem ser preenchidas.
- As paredes devem ter comprimento de vários fardos, sem nunca ser menor que o tamanho de um fardo.
- Mantendo a distância de pelo menos um fardo entre o canto e as portas e janelas.
- Para os revestimentos e pinturas que permitam a respiração, a base de Cal.
- Deve-se ter atenção com a umidade. Analisando se a casa está localizada em uma local onde receberá muita umidade. Então colocando a casa num lugar onde não receba vento forte, chuvas ou sol demais.

Vantagens:

- A palha é um material 100% natural, sem a necessidade de um pré-tratamento. Tomando apenas o cuidado de escolher fardos de boa qualidade.
- Diminui o consumo de energia e emissão de CO₂ consequentes a construção.
- No fim da vida útil torna-se um produto biodegradável.
- Isolamento térmico e acústico, resistência ao fogo e ainda faz com que o ar circule no interior da casa, tendo uma capacidade de refrigeração.
- Tempo de obra e mão de obra reduzida. Além de uma simplicidade enorme, que não necessita de mão de obra especializada.
- Material barato e de fácil acesso, causando uma muita economia no custo final da obra.

2.10 Materiais Reaproveitados

Figura 10 Resíduos da Construção Civil



Fonte: <http://meioambiente.culturamix.com/poluicao/objetivos-da-reciclagem>

O Resíduo da Construção e Demolição (RCD) ou Resíduo da Construção Civil (RCC) é todo resíduo gerado na construção civil, que tem como sua composição de: argamassa, areia, cerâmicas, concretos, madeira, metais e etc... Sua produção chega à marca de 850.000 toneladas por mês e, segundo a Abrecon (Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição), quase metade dessa quantidade é desperdiçado. Esse desperdício vem também da destinação incorreta do mesmo, que é deixado clandestinamente em terrenos baldios, áreas de preservação permanente, vias e logradouros públicos; causando um maior problema ambiental. Alguns resíduos deixados em locais impróprios que podem ocasionar o prejuízo à natureza, como a lama betonítica (provenientes nas etapas de escavações e perfurações) e a água residuária (composta por esgotos domésticos) que, se despejada em grandes quantidades, podem causar a morte de plantas e animais.

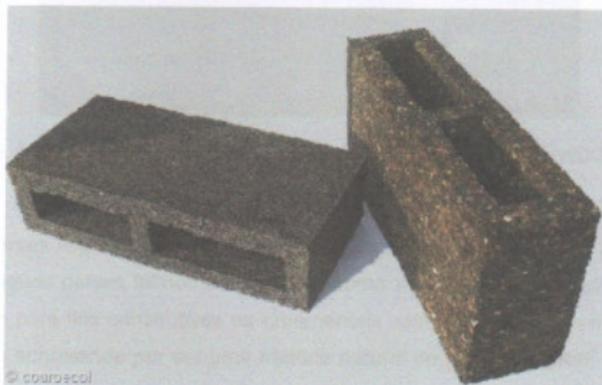
Como é visado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) ou Lei 12.305/2010, que minimiza o desperdício da quantidade final desses resíduos, muito desses materiais podem ser reaproveitados, vendidos até na construção e conservação de estradas, além desse meio ser bastante ecológico ele também é economicamente viável. Assim todo esse material utilizado pode ser transformado

em uma espécie de pó e ser misturado em aglomerante. Com esse reaproveitamento reduzir o lixo nos entulhos e a diminuição da extração de matéria prima em jazidas.

A partir de 2004 foi considerado crime ambiental os aterros sanitários, pertencentes às prefeituras, receberem o entulho de construção e demolição. Alguns países em construções e serviços públicos o uso de materiais reciclados é obrigatório, já no Brasil só em aterros e a conservação de estradas de terra isso é aplicado. Tendo em comparação os países europeus, EUA e Japão; que são grandes exemplos de países que reciclam, com qualidade técnica e econômica, grande parte do seu entulho. Esse conceito visa expandir o mercado de materiais reciclados demonstrando o seu percentual de valorização e de boa qualidade. Com isso incentivando o reaproveitamento de um material e de como ele pode ser transformado em produto comercial e ser usado pela sociedade. Um dos problemas desse método é que todo o seu processo de reciclagem do entulho é feito por máquinas, assim não gerando trabalho.

2.11 Tijolo Vegetal

Figura 11 Reprodução de um Tijolo vegetal



Fonte: <http://translatingbetter.blogspot.com.br/2010/10/algas-marinhas-e-la-tomam-tijolos-mais.html>

Tijolo Vegetal é como um tijolo convencional, porém sua matéria prima é natural com restos florestais como: ouriço, casca da castanha do Brasil, caroços do

coco e do tucumã. O tijolo vegetal possui um sistema de encaixe que facilita na montagem, não é preciso o uso do cimento, é possível montar uma casa popular de cinco mil tijolos em 8 horas, desde que esteja com vigas e pilares. É recomendável o seu uso em ambientes de alta temperatura, pois o tijolo vegetal é um isolante térmico natural. Além de sua composição ser feita por materiais naturais, a sua fabricação é feita com tecnologia limpa sem a necessidade da queima da lenha (como é usado na fabricação dos tijolos convencionais), assim sem a necessidade do desmatamento da floresta.

2.12 Bambu

Figura 12 Reprodução de construção com Bambu



Fonte: <http://bambunamente.blogspot.com.br/2011/03/centro-cultural-max-feffer-em-pardinho.html>

Em diversas regiões de países asiáticos como, por exemplo, China e Índia e também em alguns países latinos americanos, como a Colômbia e Equador, o uso do bambu seja para fins construtivos ou ornamentais vem de uma cultura milenar, e a princípio nos surpreende por ser uma matéria natural de origem vegetal, resiste a diversos esforços se mantendo em até três décadas sem manutenção.

Em sua grande parte, visto como material constituinte de cercas, mobiliário, ou peças de artesanato, nos últimos anos essa realidade vem se modificando, uma vez que o bambu vem sendo base de estudos para uma futura alternativa para a construção de moradias populares. A *Ebiobambu* (Escola de Bioarquitetura e Centro

de Pesquisas e Tecnologia experimental em bambu) em Visconde de Mauá (Rio de Janeiro) tem como meta analisar, discorrer e disseminar procedimentos construtivos utilizando bambu ou outros tipos de materiais considerados naturais ou ecológicos como terra ou fibras.

Segundo a arquiteta Celina Llerena, representante da Escola de Bioarquitetura de Visconde de Mauá -Rio de Janeiro- "*Acreditamos que o bambu é uma opção mais sustentável às madeiras de reflorestamento auto-renovável e de rápido crescimento*". Em comparação a outro tipo de madeira empregada em canteiro de obras, temos o eucalipto. No entanto quanto comparado ao tempo de amadurecimento, temos um período de aproximadamente seis anos para a total formação das fibras de eucalipto contra três anos para a total formação do bambu.

Em relação à resposta econômica gerada pelo comércio e a movimentação dessa matéria prima, tem resultados ultrapassando cerca de R\$ 14 bilhões por ano, segundo o INBAR (Institucional Network for Bamboo and Rattan). Dado divulgado a partir do relatório editado no ano de 2010 tem como uma das vertentes estabelecer o bambu como solução viável e sustentável para combater déficit habitacional, impactos ambientais mínimos, baixo custo em comparação a métodos convencionais, facilidade na construção quando associado a mão de obra especializada, flexíveis e apresentam poucos danos quando colocadas sobre áreas recorrentes a abalos sísmicos.

No Brasil há condições favoráveis ao plantio e reservas naturais desse material, porém não é utilizado com frequência. De acordo com o Inpa (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia), apenas no estado do Acre, 38% das florestas são de bambus. Segundo a declaração do professor Beraldo "*temos grandes áreas de bambu também na região do parque de Foz de Iguaçu e às margens de alguns rios do Pantanal*". Os estudos, porém, estão no início. Estima-se que das 1.300 espécies de gramíneas presentes no planeta, 400 delas são encontrados em território brasileiro.

Ensaio realizados na Unesp (Universidade Estadual Paulista), da cidade de Bauru, mostram que os mais recomendados para cargas estruturais são os bambus de gênero *Guadua* (no Brasil é reconhecido como Taquaraçu), *Dendrocalamus* (conhecido como "Bambu gigante" ou "Bambu balde") e *Phyllostachys pubescens*. A pesquisa realizada constou que os colmos (seção do bambu) conferem uma

resistência fibrosa que equivale a 70% de sua massa, ou seja, em sua grande parte o bambu desempenha função estrutural. Podemos destacar também que o mesmo material que, após sofrer processo de queima ou tratamento responde a excelentes resultados referentes tanto a tração quanto a compressão e também a flexão.

Um dos principais desafios encontrados se refere a pouca divulgação técnica desta matéria prima e ao pouco crédito dado a população leiga a métodos construtivos alternativos. Junto a isso em nossa cultura, o bambu é visto com um material colocado em segundo plano e segundo Márcio Araújo diretor do Idhea (Instituto para o desenvolvimento de habitação ecológica): *"Enquanto o bambu for considerado um material alternativo ou marginal, e não uma opção de mercado, continuará restrito a um pequeno grupo que buscou se especializar nesse segmento"*. Além da possibilidade de plantio dessa espécie vegetal em áreas degradadas, uma vez com o produto desse cultivo usado para confecção de residências nas proximidades.

3 PRINCIPAIS ESPÉCIES PRESENTES NO BRASIL

Existem entre 1,2 mil a 1,5 mil tipos de bambu, e o Brasil é o país com mais variedade de espécies das Américas, com centenas delas. Os nativos mais exóticos são:

- *Bambusa tuldooides* – Taquara: Paredes grossas e bem linear. Apresenta grande resistência mecânica. Altura 12 m; diâmetro 6 cm.
- *Bambusa vulgaris* – Bambu-açu: Suscetível a pragas, por isso é principalmente utilizada em artesanato, produção de álcool, carvão, papel e detalhes de acabamento. Altura de 20 m; diâmetro 12 cm.
- *Phyllostachys aurea* – Cana da Índia: Também suscetível a pragas e caso submetida ao calor pode se curvar, então bastante utilizado na produção de varas de pescar e artesanato. Altura de 6 m; diâmetro 6 cm.

3.1 Aplicações na Construção Civil

Assim como em qualquer espécie do reino vegetal, o processo para obtenção de alimento e energia é através da fotossíntese e todo o excesso deste processo, de toda a geração de alimento é armazenado na forma de amido por este ser vivo. E é aí que entra a ação de fungos ou outros seres decompositores que se alimentam dessa matéria quando a planta é morta (ou ainda viva). Preocupando-se com isso, para o uso na construção civil devemos impedir esse último processo a fim de preservar a integridade e o desempenho estrutural do material. Vejamos a seguir alguns processos.

3.1.1 Pilares

Por causa da sua resistência e suportar construções de vários pavimentos por muitos anos o bambu é utilizado em pilares, tomando cuidado em não deixar que tenha contato direto com o solo e pegar umidade. Assim, é preciso um bloco ou outro material para impedir o contato. São feitos com a parte da média até o a parte inferior do colmo, onde são encontrados os nós, que são maior resistência estrutural aos pilares ao longo do comprimento dos colmos.

3.1.2 Vigas e Treliças

Apresentam grande resistência mecânica e espacial. De acordo com o comprimento do bambu a largura da viga e arco podem variar, mas utilizando o laminado pode-se produzir diversos modelos de vigas.

3.1.3 Painéis de Vedação Vertical

Esses painéis são feitos com varas verticais ou ripas, inseridos em molduras, depois preenchidos com barro ou argamassa simples. São flexíveis e passíveis de futuras ampliações.

3.1.4 Estruturas de Telhado

É possível fazer muitos ângulos e formatos, para muitos tipos de estruturas, sem deixar de lado o aspecto estético,

3.1.5 Telhas

Podem-se produzir telhas feitas com esse material também. Fazendo as amarrações com arame galvanizado.

3.1.6 Escadas

Feitas de bambu mostram praticidade, segurança e resistência. Como não podem ir direto ao solo, é necessário estar apoiada em outros materiais, como o concreto, e suas junções de degraus devem ser de elementos, metálicos, fibras naturais etc.

3.1.7 Ligações e Conexões de Bambu

Para evitar o cisalhamento suas ligações devem ser parafusadas, assim os cortes feitos nas fibras não se afastam e evita-se o fendilhamento longitudinal.

3.1.8 Detalhes Construtivos

Com o bambu pode-se construir guarda-corpos, marquises, varandas, decks, bancadas, lavatórios, cercas, portões e outros, dando leveza e praticidade à edificação.

3.1.9 Laminados de Bambu

Para o uso na construção civil o bambu pode se apresentar em duas formas, *in natura* ou laminado. Como em nosso país o uso desta matéria *in natura* não é tão difundido, e não existe uma grande oferta do produto, as variações com o estilo laminado podem vir como: pisos, forros, painéis de recobrimento e outros.

Segundo pesquisas orientadas pelo IPT(Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo) o uso do bambu como piso laminado se apresenta como um composto totalmente coeso e estável (podendo até se equiparar com os de origem mineral), grande apelo estético e ecológico, facilidade de manutenção, além da alta taxa de produção desse componente –uma vez que a espécie atinge um tempo menor até sua idade adulta-.

3.2 Execução

É importante acompanhar o material antes mesmo do seu corte. Escolher uma das espécies com menos amido, que é o alvo dos insetos, e com no mínimo três anos de idade, cortando as hastes numa altura mínima de 0,15 a 0,30 cm do solo.

Parte-se então para o tratamento do material. Ainda no campo deve-se deixar o excesso da seiva escorrer verticalmente de 4 a 8 semanas. Esse processo é denominado de "cura" do bambu. Colocando os colmos submersos na água durante quatro semanas, consegue-se por fermentação o mesmo resultado; essa é a "cura por imersão". Um outro processo é a cura por banho quente e frio, nesse o bambu é colocado num tanque com água, atingindo 90°C num intervalo de 30 minutos, e depois o resfriando em outro reservatório.

Depois da cura, recomenda-se um tratamento: A princípio deve-se observar se os colmos (estrutura de segmentação) estão maduros, período que leva de três(3) a cinco(5) anos conforme a espécie do bambu. Uma vez maduros são mais resistentes a intemperes ou ataques biológicos além de conferir maior resistência mecânica.

A vara de bambu (o colmo) após o corte é deixado para secar próximo ao local de corte. Deve-se observar a superfície onde o bambu será deixado lembrando, se o solo for muito deve-se colocar os colmos sobre pedras a fim de evitar a transferência de água solo-bambu. A peça deve ficar exposta ao ar atmosférico até todas as folhas secarem e se despenderem do bambu, este processo garante que toda a seiva se seque e que a peça está pronta para receber o tratamento específico.

3.3 Tratamentos

3.3.1 Tratamento por Imersão

Colocados submersos em água corrente ou parada ou sobre uma solução preservativa (composto de silicone e fungicidas). O período de exposição dos colmos a solução varia conforme; a espécie do bambu, o método de corte e também o processo de secagem;

3.3.2 Por Fogo ou Fumaça

Os colmos recém-cortados são colocados na presença de fornos com temperatura entre 500 a 650 C° durante um período curto, apenas para a extrusão da água, e degradar as paredes com alto teor de amido. Após a saída dos fornos o bambu fica descansando por aproximadamente 12 horas. Na presença da fumaça, os colmos são colocados na posição vertical em câmaras sendo mantidos por um período de 12 a 36 horas;

3.3.3 Sob Pressão

É considerado o método mais eficiente e menos prejudicial ao meio ambiente uma vez que não libera dióxido de carbono na atmosfera, através da queima, ou não polui água. A princípio é feito um pequeno furo no diafragma do colmo (parede lateral) para que, quando submetido a pressão não se quebre. Após a saída da câmara de pressão a peça recebe uma camada preservativa para manter integra o processo de pressão

Depois do tratamento os colmos são secos à sombra por 30 dias para evitar fissuras causadas pela absorção e evaporação da água. Por fim, a qualidade da obra vai depender do capricho nos encaixes das peças e cuidados relacionados aos processos anteriores.

3.4 Propriedades Técnicas

As características mecânicas do bambu podem se dividir em três: compressão, tração paralela às fibras e a flexão estática.

3.4.1 Compressão

As partes curtas do bambu podem resistir cargas superiores a 50 Mpa, ou seja, passando da resistência dos concretos usuais. Outra vantagem do método abordado em relação ao concreto é a densidade. O método convencional tem densidade acima de 2 e o bambu apresenta-se 1/3 desse valor, portanto, se for levado em

conta a resistência sobre a densidade (resistência específica), o bambu é mais eficiente que o concreto.

3.4.2 Tração Paralela às Fibras

A característica de elasticidade do bambu é cerca 20.000 Mpa, ou seja, aproximadamente 1/10 do valor do aço. Cabos de bambus trançados são similar ao aço CA-25 (2.500 kgf/cm²). Em relação a diferença de peso entre os mesmos, o bambu é 90% menor que o aço.

3.4.3 Flexão Estática

O bambu mostra rigidez adequada para ser usado em estruturas secundárias (treliças e vigas). Colômbia, Costa Rica e Equador são exemplos de países que desenvolveram importantes projetos de estrutura com o *Guadua angustifolia*.

3.5 Vantagens e Desvantagens

O bambu mostra-se mais eficiente do que o concreto, pois o concreto tem densidade superior a 2 e o bambu apresenta 1/3 desse valor. Portanto considerando a resistência em relação à densidade (resistência específica) ele tem uma vantagem sobre o concreto.

O bambu é um ótimo aliado a redução de CO₂ na atmosfera, pois ele retira cerca de 62 toneladas por hectare plantado/ano, e devolve aproximadamente 35%a mais de O₂.

É um material totalmente natural e renovável, portanto reduz muito o impacto ambiental e ressalta a questão econômica por ser barato e facilmente encontrado.

3.6 Construções Existentes

Taj Mahal: teve suas abóbadas em metal estruturado recentemente, que substitui a estrutura milenar em bambu.

O Centro Cultural Max Feffer, em Pardinho, SP: A utilização do material na construção foi utilizada não apenas como um material de acabamento, mas também como um material estrutural. Para os responsáveis da obra, o projeto auxilia na introdução de um novo desenvolvimento com novos recursos disponíveis na natureza.

3.7 Escola oferece cursos sobre construção com bambu

A Escola de Bioarquitetura e Centro de Pesquisa e Tecnologia Experimental em Bambu (Ebiobambu) foram fundados em 2002 pela arquiteta Celina Llrena, onde visa pesquisar e espalhar as técnicas em relação à aplicação de matérias primas, especialmente o bambu.

A Ebiobambu se localiza em Visconde de Mauá (RJ), e reúne profissionais que dão cursos e palestras para motivar a utilização do material e profissionalizar mão de obra, além de fazerem projetos arquitetônicos. Aproximadamente um ano antes da inauguração da escola, Celina já coletava tipos diversos de bambus. Com isso, a escola conta com mais de 50 espécies distintas.

4 MEMORIAL DE VISITA PRÉVIA

4.1 Dado inicial

- Natureza e finalidade da edificação: Residência.
- Município: São Paulo.
- UF: São Paulo.

4.2 Características do terreno

- Endereço: Rua Samuel Pedro Dos Santos, N° 290 Bairro - Jd. Robrú, CEP: 08150350.
- Possibilidade de escoamento de águas pluviais: Embora o terreno tenha uma terraplanagem muito boa com desnível muito baixo, as ruas ao de acesso são bem íngremes e propiciam um bom escoamento.
- Possibilidade de alagamento: Não existe, pelo fato de haver pavimentação.
- Ocorrência de poeiras, ruídos, fumaças, emanações de gases: Não há.
- Ocorrência de passagem no terreno de:
- Rede de transmissão de energia: Há.
- Adutoras -Há.
- Emissários - Há.
- Córregos- Não há.
- Existência de árvores, muros, benfeitorias a conservar ou demolir: Há a existência de uma residência, que será demolido.

4.3 Existências de serviços públicos

- Ruas de acesso, indicando a principal e a de uso mais conveniente:

Figura 13 Localização do Terreno



Fonte: Google Maps

Rua Principal: Rua Samuel Pedro Dos Santos (Amarelo)

Rua de uso mais conveniente: Rua Gramal (Vermelho)

- A pavimentação, seu estado e natureza: Asfalto, em bom estado de conservação.
- Guias e passeios, seu estado e natureza, inclusive obediência ao padrão municipal: Guias e passeios estão em qualidades razoáveis e estão dentro do padrão municipal.
- A arborização e espécies existentes ou exigidas: Não há.
- Rede de água: Existente.
- Rede de Esgoto: Existente.
- Verificar a necessidade e condições de implantação de fossa séptica e sumidouro: Não há nenhuma necessidade.
- Rede de Eletricidade: Existente.
- Rede de gás: Existente.
- Rede telefônica: Existente.

4.4 Elementos para adequação do projeto

- Situação econômica e social da localidade e o padrão construtivo da vizinhança
- Há a existência de diversas escolas, mercados, uma praça, Distrito Policial, academia e UBS.

- Disponibilidades locais de materiais e mão-de-obra necessária à construção - Boa, se encontra na zona leste de São Paulo com fácil acesso ao resto da cidade.

4.5 Providências a serem tomadas previamente

- Execução de movimentação de terra: O terreno está bem nivelado.
- Pavimentação de ruas: Estão em condições razoáveis.
- Remoção de obstáculos e demolições: Existência de muro e residência que tudo será demolido.
- Retirada de painéis de anúncios: Não há.
- Remoção de eventuais ocupantes: Não há
- Canalização de Córrego: Não Há
- Levantamento Fotográfico:

Figura 14 Levantamento Fotográfico



Fonte: Google Maps

5 MEMORIAL DESCRITIVO:

Sala de estar

O projeto possui uma sala de jantar conjugada a uma sala de estar totalizando uma área de 23,60m². O piso será revestido com Piso vinílico Komeco marrom. Cada peça possui a dimensão de 50 x 50 x 0,7cm (17,9m²).

Porta principal da sala terá 2,10 x 1,00m. Na altura da sala de jantar haverá uma porta balcão com 2,10 x 2,60m. O revestimento das paredes será de DryWall finalizada com pintura na cor palha da Suvinil.

Dormitório 1 e 2

O quarto número 1 e número 2, ambos com áreas respectivas a 12,07 m² e 12,56 m², terão seu chão será revestido com piso Laminado Eucafloor. Cada peça possui a dimensão de 19,5cm de largura, sete mm de espessura e comprimento equivalente a 1,3m. O revestimento das paredes será de DryWall finalizado com pintura na cor gelo da Suvinil.

As portas serão em madeira cruzeira com 1,00m de largura e 2,10m de altura. As Janelas serão de madeira Metha terão 2,00m de largura e 1,20 de altura estando a 0,90m do piso.

Banheiro

Banheiro possui uma área equivalente a 4,49m² e será revestido com piso cerâmico nas dimensões de 45 x 45 cm no modelo Bianco Orleans. O revestimento das paredes será de DryWall com aditivo impermeabilizante). Nas paredes serão aplicados revestimento Brilhante Cereal 31,5x 61,5cm. E na área do box serão colocadas pastilhas Reimms 30x30cm.

A porta em madeira terá 2,10m de altura por 0,80m de largura. Já a janela de alumínio terá 0,80m de largura por 0,80m de altura estando com um peitoril de 1,33m. Será aplicado também rejunte entre as peças cerâmicas da marca Argatex.

Lavabo

Lavabo possui uma área equivalente a 2,25 e será revestido com piso cerâmico nas dimensões de 45 x 45cm no modelo Bianco Orleans. O revestimento das paredes será de DryWall com aditivo impermeabilizante). Nas paredes será aplicado revestimento Brilhante Cereal 31,5x 61,5cm.

A porta em madeira será do tipo camarão e terá 2,10m de altura por 1,00m de largura. Já a janela de alumínio terá 0,80m de largura por 0,80m de altura estando com um peitoril de 1,33m. Será aplicado também rejunte entre as peças cerâmicas da marca Argatex.

Cozinha

A cozinha possui uma área equivalente a 15,15 m² e será revestida de piso cerâmico Gram Casttan com dimensões de 60 x 60 cm. O revestimento das paredes será de DryWall com aditivo impermeabilizante). Nas paredes será colocado revestimento cerâmico brilhante Sonata 33x57cm. Na área que compreende o peitoril da janela será aplicado revestimento cerâmico decorado 10x10cm. Será aplicado também rejunte entre as peças cerâmicas da marca Argatex.

As portas serão em madeira cruzeira com 1,00m de largura e 2,10m de altura. A janela terá 4,15m de largura por 1,30m de altura estando a 0,96m do piso.

Área de serviço

A área de serviço de área equivalente a 2,25m² terá seu piso constituído com peças de cerâmica antiderrapante com dimensões de 43 x 43 cm. Na área a qual ficará a parede hidráulica será colocado revestimento cerâmico brilhante Sonata 33x57cm. Será aplicado também rejunte entre as peças cerâmicas da marca Argatex.

Hall

Haverá um hall de acesso, que interliga os dois dormitórios e o banheiro com área equivalente a 1,81 m² terá seu piso será revestido com Piso vinílico Komeco marrom. Cada peça possui a dimensão de 50 x 50x 0,7cm. O revestimento das paredes será de DryWall finalizado com pintura na cor palha da Suvinil.

Caminhos

O espaço que compreende o recuo frontal e lateral compreendem uma área de 96,25 m² terá seu piso constituído de concreto permeável com espessura de 5 cm. (Existe uma pequena área de jardim no recuo frontal com 6,3m² que será descrita com o revestimento do parágrafo seguinte)

Já o recuo posterior compreende uma área de 56,84 terá sua superfície coberta por grama esmeralda.

Acesso à residência

O passeio conta com uma área de 30,0 m² terá seu piso constituído de concreto permeável com espessura de 5 cm. A porta de acesso será de madeira com 1,00m de largura por 2,10 de altura. Haverá dois portões basculantes de 3,40m por 2,10 ambos.

Omissos

O muro de fechamento que cerca a residência terá 2,50 metros de comprimento e será revestido internamente com argamassa de chapisco, emboço e reboco, e a parte externa contará apenas com chapisco e emboço.

7 CONCLUSÃO

Ao final deste trabalho, podemos constatar um grande número de alternativas que podem e são utilizadas por parte da população, com o intuito de garantir o mesmo conforto de métodos convencionais, ao mesmo tempo, reutilizando materiais e agredindo menos ao meio ambiente. Por fim, concluímos que a utilização de novas tecnologias ou materiais ecológicos na construção civil é viável quando bem aplicados e executados de forma correta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- EcoDesenvolvimento, 4 alternativas sustentáveis. Disponível em: <<http://www.ecodesenvolvimento.org/posts/2011/maio/ecod-lista-4-alternativas-sustentaveis-para-a#ixzz43UX3zJcv>>. Acesso em 18 de março de 2016
- Pini, Engenharia-civil. Disponível em: <<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/108/artigo286055-1.aspx>>. Acesso em 15 de março de 2016
- Recriar com você, Construção com fardos de palha. Disponível em: <http://www.recriarcomvoce.com.br/blog_recriar/construcao-com-fardos-de-palha/>. Acesso em 15 de março de 2016
- Infoescola, Bambu. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/plantas/bambu/>>. Acesso em 09 de maio de 2016
- Ecodesenvolvimento, Tire suas dúvidas sobre o uso do bambu na construção. Disponível em: <<http://www.ecodesenvolvimento.org/posts/2011/abril/tire-suas-duvidas-sobre-o-uso-do-bambu-na>>. Acesso em 04 de abril de 2016
- Jardim do mundo, Que tal construir uma casa de bambu?. Disponível em: <<http://www.jardimdomundo.com/que-tal-construir-uma-casa-usando-bambu/>>. Acesso em 29 de abril de 2016
- Ebah, Construção alternativa. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/construcao-alternativa>>. Acesso em 21 de março de 2016
- Globo Rural, Planta que agraga. Disponível em: <<http://revistagloborural.globo.com/>>. Acesso em 13 de abril de 2016
- Construção Civil Pet, Construa sua casa com garrafas pet. Disponível em: <<https://construcaocivilpet.wordpress.com/2012/03/18/construa-sua-casa-com-garrafas-pet/>>. Acesso em 23 de março de 2016
- Já entendi enem, Construção com garrafas pet. Disponível em: <<http://jaentendienem.com.br/atualidade/post/construcao-com-garrafas-pet>>. Acesso em 23 de março de 2016
- Incopre, Novas tendências na engenharia e construção civil. <<http://incopre.com.br/index.php/novas-tendencias-na-engenharia-e-construcao-civil/>>. Acesso em 23 de março de 2016

Translating Better, Algas marinhas e lâ tornam tijolos mais resistentes. Disponível em: <<http://translatingbetter.blogspot.com.br/2010/10/algas-marinhas-e-la-tornam-tijolos-mais.html>>. Acesso em 26 de março de 2016

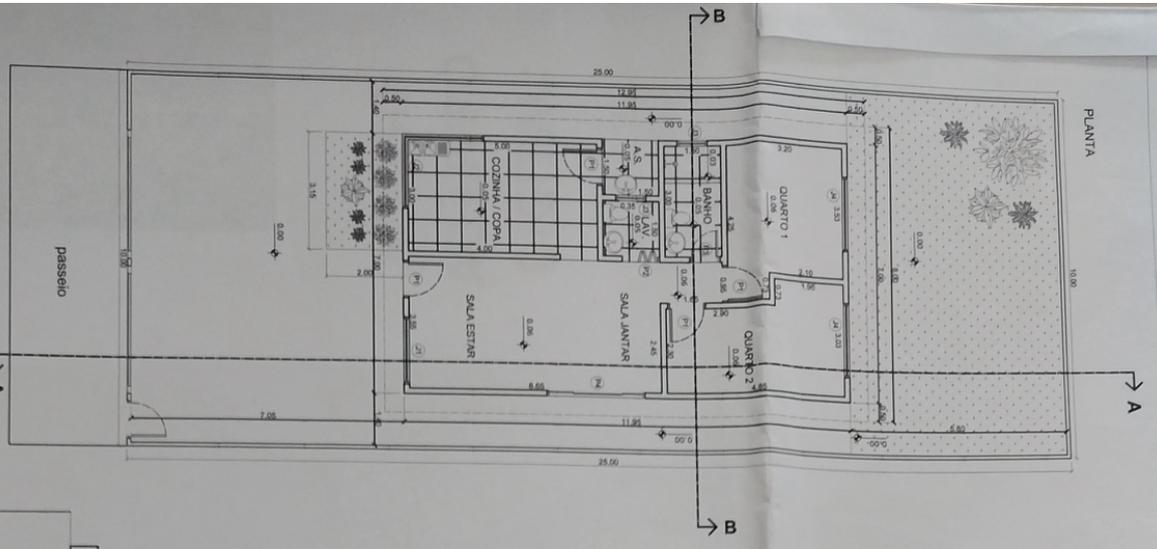
Construir mais por menos, Wood Frame ou stell frame?. Disponível em: <<http://construirmaispormenos.uol.com.br/escm/economia-obra/17/artigo253484-1.asp>>. Acesso em 13 de abril de 2016

Atos arquitetura, Dicas para quem vai construir sua casa/construção em wood frame. Disponível em: <<http://www.atosarquitetura.com.br/noticias-dicas/dicas-para-quem-vai-construir-sua-casa-construcao-em-wood-frame/>>. Acesso em 13 de abril de 2016

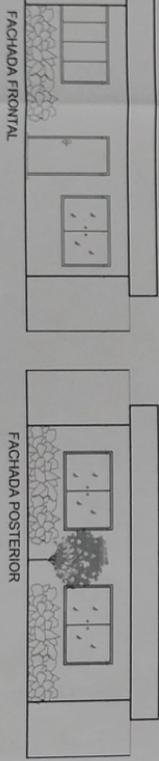
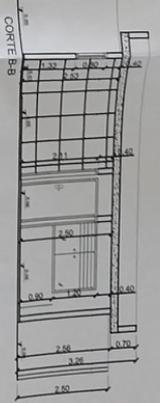
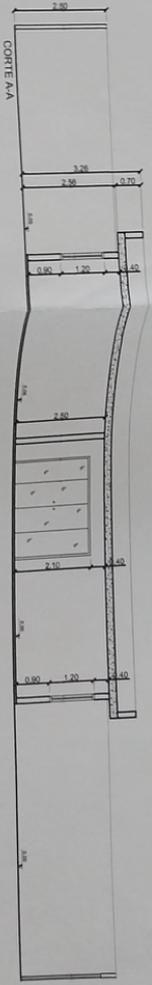
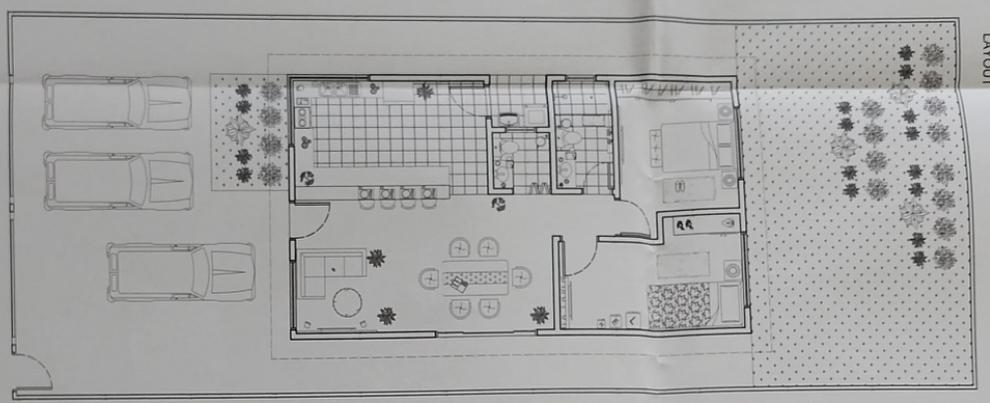
Recriar com você, Construção com fardo de palha. Disponível em: <http://www.recriarcomvoce.com.br/blog_recriar/construcao-com-fardos-de-palha/>. Acesso em 17 de abril de 2016

Pini, Alvenaria de solo-cimento. Disponível em: <<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/>>. Acesso em 25 de abril de 2016

PLANTA



LAYOUT



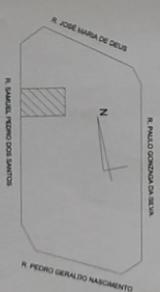
PROJETO COMPLETO

FOLHA ÚNICA

ASSUNTO: CONSTRUÇÃO DE EDIFICAÇÃO NOVA UNIFAMILIAR
 USO: RESIDENCIAL - CATEGORIA DE USO - R1
 LOCAL: RUA SAMUEL PEDRO DOS SANTOS, Nº 290 - BAIRRO - JD. ROBRU
 CEP-08150350
 ZONA: ZM 2
 PROPRIETÁRIO: ELIANA CARDOZO DA SILVA OLIVEIRA

ESCALA 1:100

SITUAÇÃO SEM ESCALA



QUADRO DE ÁREAS:

TERRENCO E = R = 250 M²

A CONSTRUIR:
 TOTAL GERAL = 83,85m²
 PAV. TERREO = 83,85 m²
 TAXA DE OCUPAÇÃO = 33,60%
 COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO = 0,386
 TAXA DE PERMEABILIDADE = 0,289

PROPRIETÁRIO - ELIANA CARDOZO DA SILVA OLIVEIRA

AUTOR DO PROJETO: TEC. ED. HENRIQUE SHIGUEIMITSU DANINO
 CREA - 303021223/K
 CCM - 9.876.543-2
 ART - 98765432198765432

TÉCNICO: TEC. ED. HENRIQUE SHIGUEIMITSU DANINO
 CREA - 303021223/K
 CCM - 9.876.543-2
 ART - 98765432198765432

DECLARO QUE A REGULAMENTAÇÃO DA EDIFICAÇÃO NÃO IMPlica NENHUMA RESPONSABILIDADE POR PARTE DA PMS DO DIREITO DE PROPRIEDADE DO TERRENO
 DECLARO QUE NÃO CONSTAM EM DOCUMENTO PÚBLICO DEVIDAMENTE MATRICULADO NO REGISTRO DE IMÓVEIS AS OBRIGAÇÕES CONTRATUAIS PREVISTAS NO ARTIGO 247 DA LEI 13.885/04