BIO-ARQUITETURA – ARQUITETURA VIVA

Flávio Pereira Dias Duarte*- Antônio Ananias De Mendonça
Centro Universitário Izabela Hendrix
Instituto Brasileiro de Geobiologia, Biologia da Construção e Arte Zahori – Minas Gerais – Brasil
+55 (31) 3227 5259 e 9776 5259 - phavio21@yahoo.com.br
+55 (31) 3330 7241 – geoestruturar@uol.com.br - aam@fe.up.pt

Palabras clave: arquitetura de terra - geobiologia -arquitetura viva

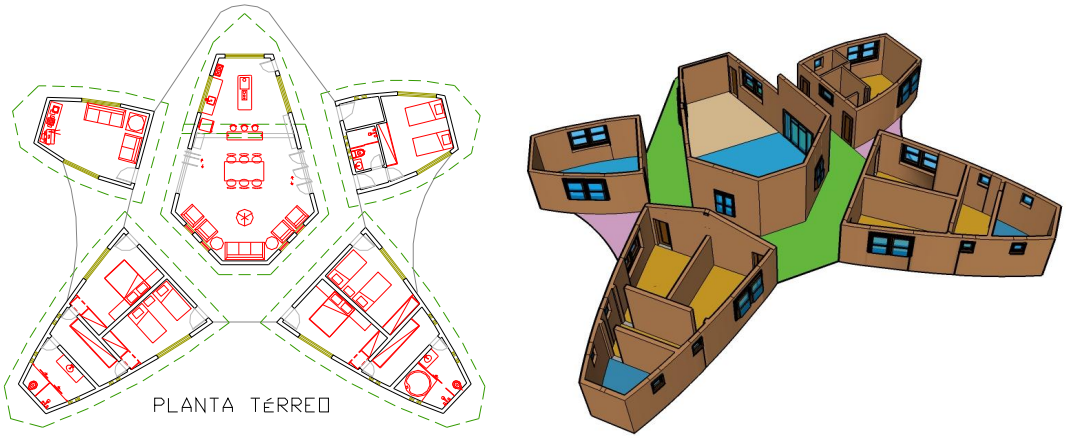
Resumen
Todo espaço, natural ou construído, têm potencial para catalisar ou minimizar determinado processo de vida, (biológico e energético). Ou seja, cada ambiente pode criar condições favoráveis ou desfavoráveis para que a vida se manifeste. Uma edificação, por exemplo, pode nutrir ou deteriorar um ser biológico que nele desenvolve determinada atividade.
Assim, considerando que a arquitetura é a criação e organização espacial para abrigar uma específica atividade, ela deve, no mínimo, manter e gerar o bem estar físico, mental e social, quando essa atividade for desenvolvida por um ser vivo.
A Arquitetura de Terra, a Geometria Sagrada, a Geobiologia e a Permacultura, são instrumentos para projetar uma Bio-Arquitetura ou Arquitetura viva, que interaja com o lugar onde se assenta, e com os seres a que esse espaço se destina.
O presente trabalho é referente a um projeto de Bio-Arquitetura para uma casa na área rural da micro-região de Rio Manso, no estado de Minas Gerais no Brasil.
O conceito e o pré-requisito para viabilizar a materialização do projeto referente a este artigo, foi a utilização da terra crua como material construtivo, que garantissem a redução do custo da obra, a salubridade dos ambientes criados e a integração do conjunto com ambiente natural que o abriga e nutre.
O uso da arquitetura de terra permitiu a produção artezanal de tijolos, feitos em obra com o solo local estabilizado com cal-hidratada, na proporção de um de cal para dez de solo.
Todo o processo, para determinar o traço da massa usada e o uso da cal como estabilizante, foi feito a partir de analises físicas e químicas do solo disponível no local a ser construído o projeto.
Através desse processo conseguimos revelar o grande potencial de se atingir altos níveis de sustentabilidade e salubridade em uma edificação que utilize a Arquitetura de Terra como principal sistema construtivo. Alem de comprovar, através de testes em laboratório e em loco, as vantagens econômicas, térmicas, de resistência e de flexibilidade formal desse sistema construtivo em relação aos sistemas e materiais industriais que normalmente encontramos padronizados no mercado.

Desarrollo
Todo espaço, natural ou construído, têm potencial para catalisar ou minimizar determinado processo de vida biológico e ou energético. Ou seja, cada ambiente, natural ou construído, pode criar condições favoráveis ou desfavoráveis para que a vida se manifeste. Uma edificação, por exemplo, pode nutrir ou deteriorar um ser biológico que nele desenvolve determinada atividade.
Considerando que a arquitetura é a criação e organização espacial para abrigar uma específica atividade, ela deve, no mínimo, manter e gerar o bem estar físico, mental e social, quando essa atividade for desenvolvida por um ser vivo.
Toda edificação está inserida em um ecossistema e por si só é consumidora de materiais, energia água e ar, alem de gerar dejetos que na maioria das vezes são contaminantes e não são recicláveis.
Assim o arquiteto deve arquitetar de modo a minimizar ao máximo os impactos causados ao ambiente natural; considerando que a arquitetura é como um ser vivo, e deve estar diretamente ligada aos ciclos naturais, de maneira a gerar, manter e restaurar a saúde e

ordem natural dos acontecimentos biológicos e energéticos na terra e principalmente dos seres que nela habitam.
Para tanto, podemos dispor de diversos instrumentos que podemos utilizar para viabilizar uma construção saudável, com baixo custo e com um bom nível de sustentabilidade. A Arquitetura de Terra, a Geobiologia, a Geometria Sagrada e a Permacultura são instrumentos essências para se projetar um espaço vivo, que interaja com o lugar onde se assenta e com os seres a que este espaço se destina.
O presente trabalho se refere ao projeto de Bio-Arquitetura criado e desenvolvido pelo estudante de arquitetura Flávio Pereira Dias Duarte para uma casa de campo na micro região de Rio-Manso no estado de Minas Gerais, Brasil.

(Fig. 1) Vista geral do perímetro da casa, com os muros de cantaria prontos para receberem os tijolos de solo-cal.

O conceito e o pré-requisito para viabilizar a materialização do projeto, foi a utilização de técnicas e materiais construtivos sustentáveis, especialmente a arquitetura de terra, que garantissem a redução do custo final da obra, a salubridade dos ambientes criados e a integração do conjunto arquitetônico com o ambiente natural que o abriga e nutre.
Para implantação da casa foram considerados vários fatores técnicos projetuais referentes à topografia, aos ciclos naturais, à direção cardeal, ao entorno e ao sitio onde a edificação se assenta. Uma avaliação da paisagem foi feita com toda família, onde cada futuro morador percorria a área possível para a implantação da futura residência, e com o levantamento topográfico em mãos registravam as sensações percebidas em cada lugar percorrido. As sensações eram representadas no mapa por cores e foram determinantes na escolha da locação das atividades e espaços da edificação.
A disposição dos espaços da residência se relaciona diretamente com a forma predominante na manifestação da vida, sendo que a organização espacial do conjunto arquitetônico sugere uma planta baixa pentagonal que representa o homem com seus cinco sentidos, nascendo e se relacionando com o mundo terra e seus cinco elementais, Água, Madeira, Fogo, Terra e Metal.



(Fig. 2) Vista do croqui da planta baixa e da perspectiva das alvenarias a serem feitas de solo-cal.

A residência possui cinco módulos construídos, sendo que cada um deles possui estrutura física independente dos demais, abrigando assim, atividades diversas no decorrer do dia sem que uma interfira indesejavelmente com a outra.
A união dos módulos se faz por um avarandado, com cobertura independente de bambu e telha translúcida, que filtra o sol e permite que a luz passe, criando uma ótima ambiência nessa área de circulação, transição entre os ambientes da casa e entre a própria casa e o meio externo. Além disso, o avarandado é a área de confluência de todas as atividades e a ligação dos usos com o centro geométrico e social da casa.
No centro social está a área de convivência familiar com sala de jantar e de estar, onde o encontro em roda em torno do fogo da lareira baixa, atirantada na clarabóia do telhado, representa o axis-mundi como a ligação dos três elementos básicos para a arquitetura existir; a Terra, com seus condicionantes físicos e energéticos, o Homem, com seus desejos e necessidade e o Céu, com seus ciclos naturais permitindo a existência de vida em nosso planeta.

O pentagrama central (estar e jantar) foi integrado fisicamente com a cozinha, uma das pontas da estrela, que é um importante ambiente de convivência familiar na cultura mineira.
A separação física desse ambientes é marcada apenas por uma bancada de bambu atirantada nas peças do telhado.
No projeto toda a estrutura do telhado é feita de bambus, tratados sem substancias tóxicas ou poluentes e plantados através de manejo sustentável. A ligação entre as peças de bambu será feita com tabiques do próprio bambu, encaixes e amarrações feitas com fibras naturais.
O uso da terra crua (sem queima), como principal material construtivo, foi decisivo para aprovação do projeto, possibilitando uma redução do custo final da obra em torno de 30%.
A alvenaria está sendo executada com tijolos de solo-cal produzidos artesanalmente com solo disponível na obra. Com isso não se gasta com o deslocamento de materiais e nem com cimento e areia para executar o revestimento das paredes, pois a base principal dessa massa é a terra do próprio lugar estabilizada com a cal.
O processo utilizado na fabricação dos tijolos foi feito em conjunto com o geotécnico Antonio Ananias, que fez ensaios do solo para determinar suas características físicas e químicas, e com isso propor a quantidade exata de cal e terra a ser utilizada na massa do tijolo de solo-cal.

O solo utilizado para fabricação dos tijolos foi retirado do movimento de terraplanagem, com o devido cuidado de selecionar e peneirar o solo que estava à pelo menos um metro de profundidade. Esse cuidado evita que quantidades indesejáveis de matéria orgânica se agreguem a massa e prejudiquem a estabilização do solo para o uso requerido.

(Fig. 3) Vista da execução da massa que dá origem aos tijolos de solo-cal.

O processo artesanal de execução dos tijolos, apesar de simples, foi padronizado para que todas as peças tenham as mesmas propriedades físicas e químicas para resistir aos esforços solicitados. A terra selecionada vai para o masseiro, espécie de buraco usado para pisar no barro, em seguida se adiciona a pasta feita com cal- hidratada e água na proporção de 10% em relação à quantidade de terra. A mistura é pisada até que se consiga obter uma mistura homogênea e com a liga necessária para a que não haja formação de bolhas de ar no interior da massa (para isso é necessário um controle da quantidade de água adicionada à cal e consequentemente à massa).

Quando está coesa e com a consistência necessária, a massa é atirada (e não colocada) na forma que não possui fundo nem tampa. Com oito horas de cura na sombra a forma pode ser retirada e reutilizada na confecção de outro tijolo, e com 20 dias de cura na sombra o tijolo pode ser assentado.

A técnica de estabilização de solo, utilizando a cal para o solo local que possui mais de 70% de material argiloso, garantiu ao tijolo de terra crua produzido um gasto energético menor do que aquele estabilizado com cimento, além de, o ganho de resistência do solo-cal ser progressivo.

Com apenas 20 dias de cura conseguimos obter um tijolo de solo-cal com no mínimo 5,0 MPA de resistência, número superior ao que a norma brasileira exige para alvenaria, que é de 4,5 MPA para alvenaria estrutural e de 2,5 MPA para alvenaria de fechamento.

(Fig.4) Tijolos já desenformados e curando à sombra.

A lógica geométrica de crescimento dos seres vivos foi aplicada à confecção artesanal dos tijolos de solo-cal, que possuem a proporção áurea entre suas dimensões, 20x20x 32,4cm. Assim os tijolos, ou as células da casa, brotam da terra oriunda do próprio lugar, e da maneira mais natural e harmônica, possibilita o nascimento da casa, seguindo o mesmo padrão de crescimento de todos os seres, inclusive do homem.

O uso da arquitetura de terra possibilita estreita relação com o lugar uma vez que o solo do próprio local dá origem à moradia e que a terra não é queimada, permitindo assim, a manutenção da vida existente no solo usado para construção; alem disso é preservada a vida de varias árvores, usadas nas fornalhas das olarias que dispersam gases poluentes na atmosfera.

A terra crua como material construtivo permite um grande conforto ambiental aos espaços criados e grande liberdade formal na execução do projeto, uma vez que o barro permite facilmente sua modelagem ou entalhe.

O barro, cru e maciço, supera a alvenaria convencional de ladrilho furado e queimado em relação à resistência à penetração de umidade. Devido suas características físicas a condutividade térmica do barro é duas vezes menor do que a do tijolo comum, por conseqüência precisaríamos, de uma parede de tijolos comuns furados e queimados, duas vezes mais espessa do que uma mesma parede de terra crua para conseguirmos o mesmo isolamento térmico entre ambiente externo e interno.

A geobiologia é a ciência que estuda a relação entre o Planeta Terra e os seres vivos que nele habitam no intuito de determinar o grau de salubridade de lugares específicos; assim como as formas, naturais e artificiais, de contaminação ambiental que afetam diretamente os seres que habitam e que desenvolvem determinadas atividades nesses locais.

As influências naturais provenientes do subsolo, geradas pelos veios subterrâneos de água, pelas falhas geológicas e linhas do campo magnético terrestre (como as linhas Hartman, Curry e Peyre), foram mapeadas no terreno através de técnicas radiestésicas antes da conclusão do projeto e inicio da obra.

Todos os cuidados em relação às influencias, acima citadas, foram tomados, inclusive a localização dos espaços no terreno e o tratamento do centro geométrico e do Ponto Nordeste com minerais brutos de freqüência vibratória especificas para tal fim.

Um trabalho de geo-puntura, com a fixação de uma pedra de compensação em um ponto especifico de cruzamentos de linhas do campo magnético terrestre, iniciou o processo de

construção da casa. O principal papel dessa pedra foi informar e pedir permissão ao planeta terra para podermos intervir no meio natural.
Mais quatro pontos foram marcados no terreno, para que neles seja feita a geopuntura. Um deles é um ponto estrela, que receberá a Pedra de Compesação definitiva, os outros três receberam varas de bambu, que minimizaram a influencia gerado pela fricção da água nas paredes de um veio subterrâneo, que passa sob o modulo da sala de televisão.
Em relação às influencias artificiais do ambiente construído no seu morador, estudos foram feitos levando-se em conta, especialmente: a poluição eletromagnética (gerada pela fiação elétrica da casa, equipamentos eletroeletrônicos e pela proximidade à transformadores de energia e fios de alta tensão) e o uso de materiais e sistemas construtivos naturais e sustentáveis com o mínimo possível de processamento industrial.
Contudo a maioria dos materiais usados na obra segue padrões que permitem maiores níveis de sustentabilidade e salubridade do conjunto. As tintas usadas serão ecológicas, a base de cola branca, pigmento mineral, resina natural e água. Ainda teremos o tratamento biológico para reaproveitamento das águas cinzas, a captação das águas pluviais e o aquecimento solar como alternativas para minimizar o impacto do conjunto arquitetônico no entorno próximo e no ecossistema como um todo.

Bibliografia

*COSTA, Irio Barbosa e MESQUITA, Helena Maria - *"Tipos de habitação Rural no Brasil"*-Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Rio de Janeiro.1978.
*CARNREIRO, Hélio Carneiro. *A arte Milenar da construção com terra*. Bloch. Rio de Janeiro.1982.
*VASCONCELOS, S. Arquitetura no Brasil: Sistemas Construtivos. UFMG. Minas Gerais. 1979.
*DOAT, Patrice . *"Construire en Terre"* . CRATerre. 1979.
*GERARD, Edde. *La salud por el habitat* Indico. Barcelona. 1991.
*NICOLAS, Pierre-Alexandre. *O Segredo das Catedrais* .Triom. São Paulo. 2001.
*BUENO , Mariano. *O Grande Livro da Casa Saudável.* Roca. São Paulo. 1995.
*RAUL, de La Rosa. *Contaminacion electromagnetica* Terapion. 1994.
*ZEVI, Bruno. *Saber Ver a Arquitetura* Martins Fontes. São Paulo. 2002.
*BACHELARD, Gaston. *A Poética do Espaço* Martins Fontes. São Paulo. 2000.
*DOCZI , Gyorgy. *O Poder dos Limites.* Mercuryo. São Paulo. 1990.