



Fernando Betim Paes Leme

O FIBROSOLO COMO PELE PARA CONSTRUÇÃO

Da tradição construtiva do homem do campo, aos espaços habitados pelo homem da cidade. Um conceito de aeração das moradias a partir da aplicação construtiva de cascas, placas e folhas de fibroso.

Tese de Doutorado

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Design do Departamento de Artes & Design da PUC-Rio como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Design.

Orientador: José Luiz Mendes Ripper
Co-orientador: Alfredo Jefferson de Oliveira

Rio de Janeiro
Maio de 2008



Fernando Betim Paes Leme

O FIBROSOLO COMO PELE PARA CONSTRUÇÃO

Da tradição construtiva do homem do campo, aos espaços habitados pelo homem da cidade. Um conceito de aeração das moradias a partir da aplicação construtiva de cascas, placas e folhas de fibroso.

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor pelo Programa de Pós-Graduação em Design do Departamento de Artes & Design do Centro de Teologia e Ciências Humanas da PUC-Rio. Aprovado pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

Prof. Dr. Jose Luiz Mendes Ripper
Presidente/ Orientador – PUC-Rio

Prof. Dr. Alfredo Jefferson de Oliveira
Co-Orientador – PUC-Rio

Prof. Dr. Luis Eustáquio Moreira
Membro – UFMG

Pra. Dra. Luiza Novaes
Membro – PUC-Rio

Prof. Dr. Luiz Antonio Meirelles
Membro – UFRJ

Prof. Dr. Paulo Fernando Carneiro de Andrade
Coordenador Setorial do Centro de Teologia e Ciências Humanas – PUC-Rio

Rio de Janeiro, ____ de _____ de _____

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, do autor e do orientador.

Fernando Betim Paes Leme

Graduou-se em Arquitetura e Urbanismo pela PUCCamp (Pontifícia universidade Católica de Campinas) em 1986, Trabalhou desde então como profissional atuante e artista plástico organizando diversas exposições nacionais e internacionais. Professor desde 1997 do curso de Design da PUC-Rio, no qual concluiu mestrado em 2002 e auxiliou na reformulação curricular em 2006. Foi um dos membros formadores do curso de Arquitetura e Urbanismo da PUC-Rio , iniciado em 2002, curso este que em 2008 se tornou coordenador.

Ficha Catalográfica

Leme, Fernando Betim Paes

O fibrosolo como pele para construção : da tradição construtiva do homem do campo, aos espaços habitados pelo homem da cidade : um conceito de aeração das moradias a partir da aplicação construtiva de cascas, placas e folhas de fibrosolo / Fernando Betim Paes Leme ; orientador: José Luiz Mendes Ripper ; co-orientador: Alfredo Jefferson de Oliveira. – 2008.

239 f. ; 30 cm

Dissertação (Mestrado em Artes e Design)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

Inclui bibliografia

1. Artes – Teses. 2. Fibrosolo. 3. Sustentabilidade. 4. Aeração. 5. Permeabilidade seletiva. 6. Técnicas construtivas tradicionais. I. Ripper, José Luiz Mendes. II. Oliveira, Alfredo Jefferson de. III. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Artes e Design. IV. Título.

CCD:700

À minha Tereza,
pelo amor e carinho.

Agradecimentos

Ao meu orientador José Luis Mendes Ripper pela sabedoria na condução dos trabalhos.

Aos colegas professores do Departamento de Artes e Design pelo auxílio e conselhos.

Ao CNPq e PUC-Rio pelos auxílios concedidos fundamentais para concretização deste trabalho.

Aos parceiros do Grupo de Estudos do Lugar (GEL) que trabalham solidariamente para um mundo melhor.

Aos amigos e parceiros de trabalho do LILD que contribuíram e compartilharam generosamente os saberes.

Ao Depto. De Química da PUC-Rio, em especial à profa. Maria Isabel Pais, Carla e Jonny, pela atenção e auxílio técnico.

Aos funcionários que pacientemente desembarçaram as dificuldades apresentadas.

À comissão examinadora por toda seriedade necessária.

À Catarina, Margarida e Chica que acompanharam atentamente lado a lado todo processo ao longo dos anos.

À Tereza pela dedicação e amor com que conduziu esta jornada

Aos meus pais que tanto dedicaram de seu tempo, recursos e principalmente carinho para que me tornasse um homem feliz.

Resumo

Leme, Fernando Betim Paes; Ripper, José Luis Mendes . **O FIBROSOLO COMO PELE PARA CONSTRUÇÃO** - Da tradição construtiva do homem do campo, aos espaços habitados pelo homem da cidade. Um conceito de aeração das moradias a partir da aplicação construtiva de cascas, placas e folhas de fibroso. Rio de Janeiro, 2008. 239 p. Tese de Doutorado – Departamento de Artes & Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Esta tese trata da apropriação de princípios de respiração e permeabilidade seletiva dos materiais que constituem nossas moradias, a partir do uso do fibroso. A técnica de fibroso, derivada dos conhecimentos construtivos feitos com terra crua e habitualmente realizados no campo, é utilizada aqui em diversos experimentos com finalidade de promover a aproximação entre estes saberes tradicionais e a ocupação dos espaços urbanos. Sob esta ótica, seu aprimoramento a partir da metodologia desenvolvida no LILD da PUC-Rio, estabelece uma perspectiva de uso sustentável e adequado às condições de moradia das cidades.

Palavras-chave

Fibroso; sustentabilidade; aeração; permeabilidade seletiva; técnicas construtivas tradicionais;

Abstract

Leme, Fernando Betim Paes; Ripper, José Luis Mendes. **Fibersoil peel's for construction**. From constructive traditions of the country man to man's living spaces in the city. Proposing the fibersoil as a way to incorporate aeration concepts to housing. Rio de Janeiro, 2008. 239 p. Doctoral Thesis – Departamento de Artes & Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

The thesis concerns the appropriation of breathing and selective permeability principles of materials applied in the construction of our houses, departing from the usage of fibersoil. The fibersoil technique, derived from constructive knowledge of the country that usually adopts raw clay, is investigated in a series of experiments intending to promote an interaction between this traditional know-how and the occupation of urban spaces. From this framework, the enhancement of the process, based on the methodology developed in PUC-Rio's LILD - Laboratory of Investigation in Living Design, establishes a perspective of sustainable usage adequate to the city's housing conditions.

Keywords

Fibersoil, sustainability, aeration, selective permeability, traditional constructive techniques.

SUMÁRIO

1.	A construção da tese	16
1.1	Uma tecnologia que incorpora saberes	16
1.2	Uma hipótese	18
1.3	A fusão do fibrosolo com técnicas construtivas do campo	18
1.4	Metodologia e estruturação da tese	19

Parte I - Contextualização e Referenciais

2.	Narrativa de um design solidário	22
3.	Os saberes com os quais trabalhamos	52
3.1	Competitividade e consumo	54
3.2	Produção Artesanal e participação cultural	57
3.3	Origens do saber	61
3.4	Saber fazer e fazer saber	64
3.5	O conhecimento-processo	67
3.6	Autonomia e interdependência	68
3.7	Para onde caminhamos	69
3.8	A aplicação prática dos conceitos do LILD	71
3.9	Superfícies... mais de proteção que vedação	73
3.10	O mundo envolto em membranas	75
3.11	As fronteiras de Maturana e Varela	77
3.12	Casas como corpos que respiram	79
3.13	Os saberes apreendidos e adequados ao ambiente	83
3.14	As cascas de fibrosolo e o LILD como ponte tecnológica e cultural	85

4.	O conceito de “superfície de proteção”	
	- materiais que respiram	88
5.	A genealogia histórica precursora do fibroso	91
5.1	Sistemas funcionais de proteção dos organismos vivos	91
5.1.1	Tecidos	94
5.1.2	Pele	94
5.1.3	Alguns abrigos e o cupinzeiro	95
5.2	Hundertwasser e o conceito das cinco peles	98
5.3	A moradia.	102
5.4	O ambiente do “morar” – O ambiente interior da construção de barro.	104
5.5	A moradia na Mantiqueira - suas origens e influencias	106
5.5.1	Buracos de Bugre	107
5.5.2	A moradia bandeirista	109
5.5.3	A gênese colonizadora da moradia da Mantiqueira	111
5.5.3.1	As influencias ibero-romanas	111
5.5.3.2	As influencias luso-germânicas	114
5.5.3.3	Contribuições luso-islâmicas	116
5.5.3.4	A África negra	118
5.6	As técnicas Construtivas Locais - Abrigo do homem rural. uso da forma e dos materiais	122
5.6.1	Pau-a-pique	123
5.6.2	Enxaimel	124
5.6.3	Construção com tabuas	125
5.6.4	Taipa de pilão	126
5.6.5	Taipa de mão	127
5.6.6	Taipa de sebe	128
5.6.7	Taipa de sopapo	129
5.6.8	Adobe	129
5.7	As Moradias do Bairro do Monteiro	130
5.7.1	A casa do Monteiro por dentro	131
5.7.2	A casa do bairro - Convívio entre passado e presente	132

Parte II - Genealogia, Experimentos e Resultados.

6.	Genealogia das informações disponibilizadas - no campo e no LILD	138
6.1	Referências técnicas do campo refletidas no trabalho	138
6.1.1	Obra Paiol de cima – Caio	138
6.1.2	Obra cachoeirinha – J. Magalhães	140
6.1.3	Construção no Barreiro – Zé da Mata	141
6.1.4	Construção Jequiri – Teto Verde	141
6.1.5	Outras obras locais referenciais	142
6.2	Referências técnicas no LILD	143
6.3	TABELA genealógica do fibroso	145
7.	Métodos e técnicas : Experimentos com fibroso	147
7.1	Conhecendo o fibroso	147
7.1.1	As fibras vegetais que utilizamos	148
7.1.2	Propriedades da terra crua	151
7.1.3	O que chamamos “fibroso”	154
7.1.4	A Casca original- Cúpula de compósito de fibroso	158
7.2	Tipos de revestimento aplicados ao fibroso	159
7.2.1	PVA	159
7.2.2	Barro + PVA	160
7.2.3	Barro + PVA + trama tecida	161
7.2.4	Resina de Mamona	163
7.2.5	Barro + resina de mamona	163
7.2.6	Lanolina	164
7.2.7	Outros revestimentos	164
7.3	Tabela de experimentos	165
7.4	Experimentos em redes tensionadas no Monteiro	166
7.4.1	Experimento 1 - cobertura verde tensionada 1	166
7.4.2	Experimento 2 - cobertura verde tensionada 2	169
7.5	As cascas de fibroso	170
7.5.1	Cascas em redes tensionadas no LILD	172
7.5.1.1	Experimento 3 Experimento 1 – A primeira casca	

de fibrosolo em malha tensionada	172
7.5.1.2 Experimento 4 - Casca tensionada de fibrosolo em triangulo esférico invertido 1	173
7.5.1.3 Experimento 5 - Casca tensionada de fibrosolo em triangulo esférico invertido 2	175
7.5.1.4 Experimento 6 – Casca tensionada em fibrosolo com abertura	176
7.5.1.5 Experimento 7 - Maquete de cobertura tensionada com fibrosolo	177
7.5.2 Cascas em módulos tensionados	178
7.5.2.1 Experimento 8 - bola moldada	178
7.5.3 Cascas pré- moldadas	179
7.5.3.1 Experimento 9 - Casca modelada para confecção de Calha/telha	179
7.5.3.2 Experimento 10 – Cascas de Triângulos Esféricos em fibrosolo	180
7.5.3.3 Experimento 11 - Cúpula ogival de fibrosolo	187
7.6 Experimentos placas prensadas em fibrosolo	193
7.6.1 Revestidas com papel	195
7.6.1.1 Experimentos 12, 13, 14 e 15 – placas revestidas com jornal, papelão, papel cartão e papel craft.	195
7.6.1.2 Experimento 16 - placa revestida com papel artesanal de bananeira	196
7.6.2 Revestidas com tramas em tecido	197
7.6.2.1 Experimento 17 - placa revestida com gaze industrial	198
7.6.2.2 Experimentos 18, 19 e 20 - placas revestidas com juta, entretela de algodão e TNT	199
7.6.2.3 Experimento 21 – Placa pós-modelada para sistema de módulos de encaixe	200
7.6.2.4 Experimento 22 - Placa Emoldurada	201
7.6.3 Sem Revestimento	203
7.6.3.1 Experimento 23 - sem revestimento com PVA	203
7.7 Experimentos com “Folhas” de fibrosolo	203
7.7.1 Experimento 24 - folha tensionada com moldura	204

7.7.2	Experimento 25 – folha de fibrosolo pré-tensionada	205
7.7.3	Experimento 26 – folha maleável de fibrosolo em gaze industrial	209
8.	Ensaio de permeabilidade	213
8.1	Caixas comparativas	213
8.2	Ensaio químico de porosidade	220
9.	Conclusões e sugestões	223
10.	Referências bibliográficas gerais	226
11.	Anexos	232

**O que mais importa no sentar?
A cadeira, ou a maneira de sentar?**

**E no amar?
A pessoa amada ou a maneira de amar?**

**E na arquitetura?
A casa ou as maneiras de morar?**

J.L.M. Ripper

Tomo aqui a liberdade de utilizar fielmente um texto da arquiteta Lina Bo Bardi, introdução do livro de Marcelo Carvalho Ferraz “Arquitetura rural da serra da mantiqueira”, não só pela pertinência ao trabalho, mas pela importância de reafirmar quantas vezes necessário o conteúdo nele contido:

“O homem do povo sabe construir, é arquiteto por intuição, não erra; quando constrói uma casa a constrói para suprir as exigências da vida; a harmonia de suas construções é a harmonia natural das coisas não contaminadas pela cultura falsa, pela soberba e pelo dinheiro.

Os homens médios não sabem construir. A pseudo cultura, o desejo de sobrepujar, e o dinheiro desfiguram o intento da arquitetura. A casa não reflete mais a vida, mas sim um conjunto de preconceitos, de aparências e convenções; a arquitetura burguesa torna-se assim a direta responsável pela insuficiência do homem contemporâneo.

Ali está a nossa casa. Simples, sem voltas sem retórica. Uma casa em que os espaços foram cuidadosamente examinados, calibrados, pensados, não sobre a base da especulação da construção, mas sobre a base da solidariedade humana; uma casa onde é possível viver, e principalmente pensar, onde há espaço para tudo, um espaço cuidadosamente dosado, que vai da cozinha dada como um verdadeiro laboratório químico, ao esconderijo para os barbantes e as rolhas usadas.

Senhores construtores, quando entenderéis que experimentamos uma necessidade intensa de poesia, quando acabareis de nos dar a pílula dos frontõezinhos e das balaustradas para fazermos engolir a insuficiência moral das construções baseadas sobre a *renda* e o *emprego*?

No fundo, aquilo que o homem do povo faz é *malcriação*. É *malcriação* com aquilo que os arquitetos de hoje fazem.

Esta é uma anotação sobre a aristocracia rural-popular brasileira enxotada pelas monoculturas. Não é saudade, a historia não volta e não é *Mestra*. É um adeus e, a um tempo, o convite à documentação da história do Brasil. Um convite para os jovens considerarem o problema da simplificação (não a indigência) no mundo de hoje; caminho necessário para encontrar dentro do humanismo técnico, uma poética.”

Lina Bo Bardi