



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ
Programa Regional de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente
Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente

HABITAÇÃO SOCIAL E ARQUITETURA SUSTENTÁVEL
EM ILHÉUS/BA

PRODEMA

MÔNICA FITTIPALDI

ILHÉUS - BAHIA
2008

MÔNICA FITTIPALDI

**HABITAÇÃO SOCIAL E ARQUITETURA SUSTENTÁVEL EM
ILHÉUS/BA**

Dissertação apresentada ao Programa Regional de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente, Sub-programa Universidade Estadual de Santa Cruz, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente.

Orientador: Professor Dr. Paulo dos Santos Terra

**ILHÉUS - BAHIA
2008**

MÔNICA FITTIPALDI

HABITAÇÃO SOCIAL E ARQUITETURA SUSTENTÁVEL EM ILHÉUS/BA

Ilhéus, Bahia, XX de fevereiro de 2008

Dr. Paulo dos Santos Terra
UESC (Orientador)

Dra. Eneida Maria Souza Mendonça
Dep. Arquitetura e Urbanismo - UFES

Dr. Milton Ferreira
PRODEMA/ UESC

“O direito à moradia significa garantir a todos um lugar onde se abrigue de modo permanente, pois, a etimologia do verbo morar, do latim “morari”, significa demorar, ficar. O conteúdo do direito à moradia não significa, tão somente, a faculdade de ocupar uma habitação. A história da habitação está ligada ao desenvolvimento social, econômico e político da humanidade. É imprescindível que essa habitação tenha dimensões adequadas, em condições de higiene e conforto, a fim de atender ao disposto na Constituição Federal, que prevê a dignidade humana como princípio fundamental, assim como o direito à intimidade e à privacidade, e que a casa é um asilo inviolável. Não sendo assim, esse direito à moradia seria um direito empobrecido, pois, considerar como habitação um local que não tenha adequação e dignidade para abrigar um ser humano, é mortificar a norma constitucional” (CANUTO, VLACH, 2005).

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da vida, por tudo o que sou e tudo o que conquisto em minha caminhada.

À minha mãe, por ter me ensinado desde sempre a lutar para conquistar o que desejo.

Ao meu filho João Victor, a razão do meu viver, e que me traz alegrias constantes com sua sabedoria infantil.

Aos meus irmãos e melhores amigos Luciana e Luiz Antônio, pelo apoio e amor em todos os momentos, não só durante estes dois últimos anos, mas sempre.

À minha sócia e cunhada Adriane Cassilhas, que esteve presente durante estes anos como família e como profissional. Ao meu mais novo amigo e sócio, Petterson G. Tessaro, que com muita paciência e alegria me orientou em muitos aspectos técnicos.

Ao meu sogro, Antônio Eduardo Magno, por ter me ajudado com dicas preciosas, valorizando ainda mais o produto final da minha pesquisa.

Ao meu primo e compadre, Luís Fernando de S. M. Campeche, com dicas preciosas. Sem ele não teria consigo me organizar inicialmente.

A toda turma de mestrado, amigos que fiz e que sempre vou levar em meu coração, pessoas maravilhosas que se doam uns pelos outros e que me apoiaram em muitos momentos. Vou sentir saudade dos comentários nos e-mails trocados durante este período. À Helga, nossa líder, com sua calma sempre nos mantendo informados de tudo, Silvia sempre a postos com sua energia, Gustavo, nosso caçula adorável.

Ao meu orientador Prof. Paulo Terra por sua sabedoria, sensatez e amor, orientando não só minha pesquisa como também minha vida. Obrigada por ser um verdadeiro mestre.

Ao Coordenador do mestrado de Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente, Prof. Neylor Calasans, por sua dedicação ao mestrado e aos alunos e por ter se tornado um grande incentivador de minha pesquisa. Ao Prof. Henrique Tomé, por ter me recebido com muita atenção sem mesmo me conhecer e ter acreditado no potencial do meu trabalho. Se hoje estou aqui, devo muito a vocês.

À Universidade Federal do Espírito Santo, nas pessoas dos professores Eneida Maria Souza Mendonça por ter me recebido com muito carinho e atenção mesmo com tantos compromissos; e ao professor Mario Hélio Lima por ter dedicado seu tempo solucionando alguns impasses e caminhando comigo.

Aos laboratórios LCL Engenharia e Consultoria Ltda e LEC – Laboratório de Engenharia Civil da UNEB – Universidade Estadual da Bahia pela atenção e disponibilidade em realizar os testes com o coquilho de dendê como contribuição à esta pesquisa. Ao Laboratório Falcão Bauer L.A. por aceitar o desafio de realizar ensaios com um material novo. Agradeço também ao Engenheiro Civil Francisco José Ortega por sua amizade e por abrir muitos caminhos contribuindo muito durante a fase de pesquisas.

LISTA DE FOTOS E FIGURAS

- Figura 1. Projeto Habitar Brasil, Ilhéus/BA (Fotografia: Mônica Fittipaldi, 2006). Pg. 18
- Figura 2. Projeto Habitar Brasil, Ilhéus/BA. Situação atual da obra. (Fotografia: Mônica Fittipaldi, 2006). Pg. 18
- Figura 3. Projeto Habitar Brasil, Ilhéus/BA. Interior da casa. (Fotografia: Mônica Fittipaldi, 2006). Pg. 19
- Figura 4. Projeto Habitar Brasil, Ilhéus/BA. Interior da casa. (Fotografia: Mônica Fittipaldi, 2006). Pg. 19
- Figura 5. Processo construtivo denominado super-adobe – técnica construtiva sustentável. Centro de Permacultura de Pirinópolis/GO. (Fonte: IPEC). Pg. 22
- Figura 6. Fachada de uma construção feita com a técnica do super-adobe. Alojamento para estudantes do Centro de Permacultura de Pirinópolis/GO. (Fonte: IPEC). Pg. 23
- Figura 7. Processo construtivo da Potter's house em Bancroft, Ontário/CA (exemplo de uma earthship). (Fonte: www.sunspace.org/en/pottershhouse_en.html). Pg. 25

Figura 8. Potter's house em Bancroft, Ontário/CA (exemplo de uma earthship). (Fonte: www.sunspace.org/en/pottershhouse_en.html).	Pg. 27
Figura 9. Árvore comparada a uma construção sustentável. (Fonte: www.mcdonough.com).	Pg. 35
Figura 10. The Bernheim Visitor Center. (Fonte: www.mcdonough.com).	Pg. 35
Figura 11. Palmeira do dendê no primeiro ano de plantio. (Fonte: CEPLAC, 2006).	Pg. 41
Figura 12. Fruto dendê. A camada do endocarpo se configura como o coquilha do dendê. (Fonte: CEPLAC, 2006).	Pg. 42
Figura 13. Casa sem vegetação. (Desenho: Alessandro H. F, 2007).	Pg. 45
Figura 14. Casa com vegetação. (Desenho: Alessandro H. F, 2007).	Pg. 45
Figura 15. Casa 1: telhado de sapê, alvenaria de taipa e esquadria de bambú. (Desenho: Alessandro H. F, 2007).	Pg. 46
Figura 16. Casa 2: telhado de Eternit, alvenaria, alvenaria rebocada e pintada e esquadria de alumínio . (Desenho: Alessandro H. F, 2007).	Pg. 46

Figura 17. Casa 3: telhado de cerâmica, alvenaria de tijolo aparente e esquadria de madeira. (Desenho: Alessandro H. F, 2007).	Pg. 46
Figura 18. Planta Baixa Layout. (Desenho: Mônica Fittipaldi, 2007).	Pg. 75
Figura 19. Planta Baixa Cotas. (Desenho: Mônica Fittipaldi, 2007).	Pg. 76
Figura 20. Planta Baixa Cobertura. (Desenho: Mônica Fittipaldi, 2007).	Pg. 76
Figura 21. Corte AA. (Desenho: Mônica Fittipaldi, 2007).	Pg. 77
Figura 22. Fachada Opção 1. (Desenho: Mônica Fittipaldi, 2007).	Pg. 77
Figura 22. Fachada Opção 2. (Desenho: Mônica Fittipaldi, 2007).	Pg. 77

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Curva Granulométrica do material Coquilho do Dendê. (FONTE: LCL Engenharia & Consultorias, 2007.)	Pg. 49
Gráfico 2 - Condição do imóvel quanto a propriedade.	Pg. 53
Gráfico 3 - Quem faz a reforma na casa.	Pg. 53
Gráfico 4 - Descrição da residência atual.	Pg. 54
Gráfico 5 - Relação entre o material de construção da casa com o conforto térmico.	Pg. 54
Gráfico 6 - Relação entre a vegetação existente na casa e o conforto térmico.	Pg. 55
Gráfico 7 - Cômodo de preferência.	Pg. 56
Gráfico 8 - Número de pessoas por família. (FONTE: IBGE	Pg. 56
Gráfico 9 - Número de pessoas por família.	Pg. 57
Gráfico 10 - Cores de preferência.	Pg. 57

Gráfico 11 - Utilização de materiais naturais.	Pg. 58
Gráfico 12 - Utilização de materiais reciclados.	Pg. 59
Gráfico 13 - Casa de preferência.	Pg. 60
Gráfico 14 - Cobertura de preferência.	Pg. 60
Gráfico 15 - Alvenaria de preferência.	Pg. 60
Gráfico 16 - Alvenaria de preferência.	Pg. 61

LISTA DE MAPAS

- Mapa 1 – Localização da área ideal para cultura do dendê em rosa. Nota-se que esta área vai além da costa do dendê, chegando até Una, mais ao sul. (FONTE: CEPLAC, 2006) Pg. 40
- Mapa 2 – Distribuição da umidade relativa do ar. (FONTE: INMET, 1981-1999) Pg. 66
- Mapa 3 – Índice Pluviométrico. (FONTE: FERREIRA, 1997) Pg. 67

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	Pg. 90
Apêndice 2 – Formulário	Pg. 92
Apêndice 3 – Roteiro de Entrevista semi-estruturada	Pg. 93
Apêndice 4 – Dados Brutos da pesquisa de campo	Pg. 94
Apêndice 5 – Planilha orçamentária de casa popular opção 1	Pg. 96
Apêndice 6 – Planilha orçamentária de casa popular tradicional	Pg. 100
Apêndice 5 – Planilha orçamentária de casa popular tradicional, com o coquilho de dendê no contra-piso	Pg. 104

LISTA DE ANEXOS

Anexo I – Especificações Técnicas das Unidades Habitacionais e Mistas do Projeto Habitar Brasil/BID implementado pela Prefeitura Municipal de Ilhéus	Pg. 109
Anexo II – Lei 6.938 de 31/08/1981	Pg. 112
Anexo III – Orçamento para casa modulada com 36,84m ²	Pg. 118
Anexo IV – Planilha de custos de materiais elaborados por uma construtora para a Prefeitura Municipal de Ilhéus	Pg. 122
Anexo V – Resultado dos ensaios do coquilho de dendê - LCL	Pg. 123
Anexo VI – Tabela de Classificação e Seleção de Espécies Florestais Nativas para o saf-cacaueiro	Pg. 126
Anexo VII – Parede de taipa	Pg. 128
Anexo VIII – Projeto da Caixa Econômica Federal	Pg. 129
Anexo IX – Resultado dos ensaios do coquilho de dendê – CEPED/UNEB	Pg. 132
Anexo X – Resultado dos ensaios do coquilho de dendê – Falcão Bauer L.A.	Pg. 133

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

CEPLAC - Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira

CEP – Comitê de Ética em Pesquisa

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDHEA – Instituto para o Desenvolvimento da Habitação Ecológica

NBR – Normas Brasileiras

ONG – Organização Não-Governamental

ONU – Organizações das Nações Unidas

PMI - Prefeitura Municipal de Ilhéus

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UESC - Universidade Estadual de Santa Cruz

UFES – Universidade Federal do Espírito Santo

Resumo

O objetivo deste trabalho é de investigar alternativas de habitações para a população de baixa renda, com especificação de materiais de baixo custo e mínimo impacto ao meio ambiente, e com ênfase ao valor estético regional, utilizando os conceitos de arquitetura sustentável, ou seja, escolhendo o material de construção mais adequado à região e ao meio ambiente, escolhendo técnicas para a economia dos recursos naturais. Por se tratar de projetos com a possível utilização de materiais alternativos, fez-se necessário estudar a aceitação deste trabalho junto às comunidades de baixa renda, observando quais seus anseios e percepções sobre habitações através de formulários e entrevistas semi-estruturadas. Outra etapa da pesquisa constituiu um estudo dos materiais de construção, observando o valor econômico e sua composição para determinar a melhor opção. Além deste enfoque nos materiais já industrializados, buscaram-se novas alternativas para a construção civil provindos do reciclado e da natureza da região cacaueteira, identificando-se o coquilho do dendê como agregado no concreto, substituindo a brita. Foram realizados testes laboratoriais com resultados positivos em concretos leves. Com base em modelos de habitações já realizadas pelos governos locais e ouvindo a população, desenvolveu-se o programa de necessidades e o partido arquitetônico de uma casa de 2 quartos, sala, cozinha e banheiro, acessível a população de baixa renda, comprovando que uma construção sustentável pode ter um preço inferior à uma construção tradicional, em torno de 10%, conforme a escolha dos materiais e as técnicas utilizadas. Comprovou-se também que uma obra sustentável também pode ser mais cara que uma obra tradicional, observando o percentual de 18%. O desenvolvimento de uma arquitetura que tenha o mínimo de impacto na natureza teria que ser responsabilidade de todos os profissionais da área, tornando-se fundamental para o bem-estar do meio-ambiente e, por consequência, para os homens.

Palavras-chave: arquitetura sustentável, comunidades sustentáveis, habitação popular, tecnologia social.

Abstract

The goal of this paper is a search of alternatives of social habitations with low budget and minimum ambient impact, using the concepts of sustainable architecture, choosing the right construction material to the area and to the environment and also the right technic for better efficiency the nature resources. It's been very important to hear the people in the street, potential owners of this kind of habitation, about recycled and made by hand materials paying attention to the feelings and perceptions of houses through formularies and interviews. A research of traditional materials focusing the price and composition was done for the right choice, including here alternatives of construction materials, as recycled and made by hand, from the nature of the cacao area, noticing that the "coquilho do dendê" is being used substitute of the stone in the concrete. Scientific tests were done to prove that the use is correct for lights concretes. With some examples of houses made by the government as well listened to the people in the street, it was developed an architectural project and a low budget of a 2 bedrooms, living/dinning room, kitchen and bathroom, proving that a sustainable construction can be less expensive, around 10% lower, than a traditional one, related to the choices of materials and constructions process. This paper also proved that a sustainable construction is not that much expensive, being around 18%. Development architecture with minimum ambient impact must be responsibility of all people, becoming essential to well-being of the planet.

Key-words: sustainable architecture, sustainable community, social habitation, social technology.

SUMÁRIO

Resumo	xvi
Abstract	xvii
1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA	1
1.1 Objetivos.....	5
1.1.1 Objetivo geral.....	5
2. REVISÃO DE LITERATURA	7
2.1 Problemática da Habitação Social.....	7
2.2 ONU – Organização das Nações Unidas	8
2.3 Ministério das Cidades	11
2.4 Arquitetura, Materiais de Construção e Sustentabilidade.....	19
2.4.1 Os Princípios de Hannover (Rio de Janeiro,1992).....	19
2.4.2 Arquitetura Sustentável	21
2.4.3 Certificação dos Materiais de Construção (Selo Verde)	25
2.4.4 Madeira.....	31
2.4.5 Tecnologias Ambientalmente Saudáveis (TAS)	36
2.4.6 Material Alternativo Natural: Coquilho do dendê	39
3. METODOLOGIA.....	42
3.1 Tipo de Pesquisa.....	42
3.2 Sujeitos da Pesquisa (definição):.....	42
3.2.1 Critérios de inclusão e exclusão dos sujeitos da pesquisa (MACHADO 1993):	42
3.3 Etapas da Pesquisa.....	43
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	48
4.1 Pesquisa de Materiais de Construção	48
4.1.1 Coquilho do Dendê.....	48
4.1.2 Ensaio.....	49
4.1.2.1 <i>Composição granulométrica</i>	49
4.1.2.2 <i>Massa Específica Real (M.E.R.) e Unitária (M.U.)</i>	50
4.1.2.3 <i>Absorção</i>	51
4.1.2.4 <i>Teor de argila em torrões e partículas friáveis</i>	51
4.1.2.5 <i>Abrasão Los Angelis</i>	51
4.1.2.6 <i>Resistência ao esmagamento</i>	51
4.1.2.7 <i>Sanidade de agregados graúdos ao ataque de Sulfato de Sódio</i>	51
4.1.2.8 <i>Reatividade Potencial</i>	52
4.2 Análise da Pesquisa de Campo.....	52
4.2.1 Formulário e Roteiro de Entrevista Semi-Estruturada	52

4.2.2.1	<i>Imóveis e Mão-de-obra</i>	52
4.2.2.2	<i>Características da atual residência</i>	53
4.2.2.3	<i>Cômodo de preferência</i>	55
4.2.2.4	<i>Cores</i>	57
4.2.2.5	<i>Materiais reciclados e naturais</i>	58
4.2.2.6	<i>Croquis</i>	59
5.	PROGRAMA DE NECESSIDADES	62
6.	PARTIDO ARQUITETÔNICO	64
6.1.	Observação do clima e dos fatores bioclimáticos	65
6.1.1.	Análise da luz natural, orientação solar	65
6.1.2.	Calor, ventilação, umidade	66
6.1.3.	Conhecimento do índice pluviométrico	67
6.1.4.	Topografia, geografia e solo	68
6.2.	Materiais	69
6.2.1.	Opção 1	69
6.2.2.	Opção 2	70
6.3.	Tecnologias	74
7.	PROJETO ARQUITETÔNICO	75
8.	ORÇAMENTO	78
9.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	82
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Tantos são os discursos sobre habitação que abrange desde aspectos físicos até a falta dela. O fato é que a constituição dá a todos o direito à moradia, para uma vida digna. Mas o que se percebe é que a maioria dos países apresenta problemas com a questão habitacional.

“A crise da habitação desencadeada, principalmente, pela desigualdade social que dificulta, ou mesmo impede, a apropriação do espaço de forma equilibrada. A massa populacional excluída do acesso à moradia tem crescido e gerado tensões e conflitos nas cidades brasileiras” (BONDUKI, 2000).

Estes princípios têm apontado caminhos para a construção de cidades menos desiguais e mais humanas. As práticas brasileiras de gestão urbana, apresentadas em Istambul – 1996 revelam que várias cidades têm conseguido enfrentar alguns dos seus mais graves problemas pela parceria entre governos e a sociedade organizada, gerando propostas viáveis, de baixo custo e de grande repercussão na qualidade de vida de seus habitantes.

“... é mister colocar que a discussão da política de habitação popular é fundamental para o desenvolvimento urbano que esteja comprometido com a melhoria da qualidade de vida da população e com a garantia de maior justiça social. ” (ALMEIDA, SILVA, 2005)

Tais propostas de habitação não devem ficar só no baixo custo, mas também visando melhorar a qualidade de vida e proteger o meio ambiente. Construir sustentavelmente significa unir todos os aspectos acima citados, visando uma inclusão social, de forma econômica e ambientalmente correta.

A construção civil é o segmento que mais consome matérias-primas e recursos naturais no planeta e é o terceiro maior responsável pela emissão de gases do efeito estufa à atmosfera, compreendidos aí toda a cadeia que une fabricantes de materiais e usuários finais, incluem-se construtoras e usuários finais. A Construção Sustentável tem, portanto, papel fundamental no desenvolvimento e incentivo de toda uma cadeia produtiva que possa alterar seus processos para um foco mais ecologicamente correto, de forma a reverter o quadro de degradação ambiental e poluição, bem como para preservar os recursos naturais para futuros usos (IDHEA,2006).

A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) de 2002 realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), mostrou que 47,8% das cidades brasileiras não contam com serviço primário de esgoto sanitário; apenas 20,2% dos municípios tratam seus esgotos; de 11 bilhões de litros de esgoto que saem diariamente das casas, $\frac{3}{4}$ vão para cursos d'água, sem qualquer tratamento. Estima-se, também, que para cada R\$ 1,00 investido em saneamento básico, R\$ 5,00 seriam evitados com gastos de saúde. No Brasil, um país com milhões de pessoas vivendo abaixo da linha da pobreza, cerca de 70% das enfermidades que dão entrada nos hospitais tem sua origem na falta de saneamento (IDHEA, 2007).

A necessidade de se buscar alternativas de construção de moradia de baixo custo para a população carente é uma realidade atual. Propor uma arquitetura voltada para o meio ambiente, utilizando-o para prover materiais alternativos para a construção, que podem ser encontrados na região, além de escolher materiais industrializados que não interferem na saúde do ser humano, é a alternativa mais consciente para sobreviver no futuro. Esta é uma das metas da pesquisa científica, contribuir para um projeto maior de inclusão social.

Porém, o custo de se construir ambientalmente correto é superestimado pelos agentes imobiliários e pelas construtoras em geral, isto é o que mostra uma pesquisa desenvolvida pelo Conselho Mundial de Negócios para o Desenvolvimento Sustentável (WDCSD, a sigla em inglês), associação de 200 empresas, de mais de 35 países, e 20 maiores setores industriais do mundo, trabalhando como advogados dos negócios para o desenvolvimento sustentável. A pesquisa afirma que o custo que se estima é de 17% acima do custo da construção convencional, mais que o dobro do que o custo real, que é de 5% acima do custo convencional. E ainda prova que o conhecimento a respeito do impacto que uma construção causa no aquecimento global não é o real, sendo estimado em 19%, bem menor do que a realidade, que é de 40% (SCHEIDT, 2007).

A questão financeira, a qual contribui para que o problema habitacional se torne mais grave no Brasil, faz com que a busca de um modelo de habitação mais econômico desperte um grande interesse dos órgãos governamentais assim como da população em geral, pois uma casa de conjunto habitacional de 38,50m² com dois quartos, cozinha, sala, banheiro e área de serviço, acabamento cimentado no piso, laje somente no banheiro para a caixa de água, tubos e conexões em PVC, material sintético para a pia da cozinha e do tanque, sem portas internas, fica em

torno de R\$400,00/m² (quatrocentos reais), sendo claro o descaso com o bem estar dos habitantes. A maioria da população vive com um salário mínimo, cerca de R\$380,00 por mês, adicionando todos os problemas econômicos, tais como juros altos, defasagem do salário, como é de conhecimento geral, a casa própria torna-se inacessível.

O Grupo de Pesquisa em Habitação (GHab) da Universidade de São Paulo, campus de São Carlos, SP, tem desenvolvido pesquisas inovadoras, marcadas pela noção de diversidade - de ocupação, de materiais e de soluções técnicas. “Produto de análise e reflexão sobre a habitação social convencional brasileira, o projeto das Unidades Experimentais de Habitação 001 e 002 quer contribuir para recolocar a necessidade deste redesenho na pauta de discussões sobre a habitação contemporânea” (TRAMONTANO, 2000) questionando os conceitos que “nor-teiam a concepção espacial e tecnológica” das casas atuais, modelo europeu difundido desde o século XIX. A proposta do GHab é dar uma flexibilidade maior aos espaços, com definições dos mesmos por blocos de serviço ou de lazer ou social, e uma especificação de materiais com diversas aplicações, como por exemplo chapas onduladas de fibra de vidro ora compõem coberturas, ora vedações verticais internas e externas, e peças de madeira de seção comercial são vigas, mas também partes de pilares compostos. Isto tudo aliado a um orçamento pequeno, porém não foram concebidas para construção em série, não permitindo assim uma aplicação em conjuntos habitacionais e uma otimização dos custos.

Maritime Housing Association é uma organização sem fins lucrativos criada em 1963 na Inglaterra com o objetivo de produzir e gerenciar habitação de interesse social para moradores da região de Merseyside, noroeste do país. Dentre as prioridades da entidade destaca-se garantir o desenvolvimento sustentável da comunidade onde atua através do sustento econômico com parcerias em setores públicos, privados e comunitários e articular uma arquitetura que possibilite uma boa qualidade de vida para os usuários. Isto implica em tratar de questões ligadas à valores estéticos e culturais, ou seja, o sonho de se ter uma casa com quintal e jardim florido, típico do sonho inglês tradicional de lar. A inovação está em revitalizar e reutilizar antigos prédios (geralmente armazéns abandonados) transformando em lares ou até mesmo em prédios múltiplos (residência, lazer e comércio). Para esta associação o significado de habitação é muito mais abrangente do que somente garantir às famílias casa para morar, mas também garantir que as pessoas que

vivem nessas áreas tenham qualidade de vida e acesso à cidade (RODRIGUES, 2003).

O exemplo acima mostra que é possível se pensar em arquitetura sustentável quando se trata de habitação de interesse social, que atualmente pode ser visto como um investimento de risco, pois trabalha com questões de valores estéticos e culturais diferentes dos tradicionais. Porém, atitudes assim visam um futuro melhor não somente para os moradores como para a cidade e o meio ambiente, pois revitalizam áreas que poderiam ser depredadas e evitam que novas áreas sejam destruídas e novos materiais sejam produzidos, ou seja, sustentabilidade na construção.

De acordo com todos os exemplos citados e com a concepção de se buscar uma construção sustentável para uma unidade residencial para a população de baixa renda, este trabalho insere a cidade de Ilhéus/BA, com todos seus aspectos físicos, político, geográfico e cultural para consolidar a proposta. Situada no sul do estado da Bahia, aproximadamente a 465Km da capital Salvador, fazendo parte da Microrregião Ilhéus-Itabuna, de acordo com a divisão regional da Bahia, elaborada pelo IBGE, em 1990. O censo de 2000 realizado pelo IBGE apresenta que a população do município de Ilhéus é de 221.883 habitantes, sendo que 161.898 habitantes estão localizados na zona urbana, sendo a maioria da população com renda média de 3 salários mínimos.

A cidade de Ilhéus tem um clima tropical úmido, classificado como quente, com temperatura média anual superior a 24°C, sendo a média do mês mais frio (junho) superior a 21°C (CEPLAC, 2006). O tipo de vegetação do município de Ilhéus é caracterizado pelas condições climáticas, topográficas, geológicas e pedológicas, sendo encontrado vegetação higrófila, Mata Atlântica com vegetação densa e sempre verde. Outro tipo de vegetação encontrada é a litorânea, que ocupa a planície costeira, com manguezais que vivem em condições salobras, e das restingas que se desenvolvem sobre os depósitos arenosos quaternários (GOUVÊA, 1976).

Tendo em vista essa geografia rica e diversificada, para o desenvolvimento de uma arquitetura sustentável, houve uma necessidade de uma pesquisa dos materiais de construção regionais e além de possibilidades de materiais naturais. Assim sendo, o coquilho do dendê foi identificado como sendo um substituto para a

brita como agregado do concreto. Foram elaborados testes laboratoriais para a confirmação de tal uso e seu desempenho como um material de construção.

De acordo com os conceitos de arquitetura sustentável, envolver a população no processo de elaboração da casa na qual será utilizada por eles é de extrema importância. Para que o projeto arquitetônico seja aceito e atenda ao futuro morador, fez-se necessário que a pesquisa de campo funcionasse como entrevista com um cliente, como um profissional de arquitetura normalmente faz para desenvolver um projeto. Assim sendo, houve uma preocupação em como a população de baixa renda imagina uma casa ideal, quais os materiais de acabamento preferidos e qual a aceitação de materiais alternativos, como reciclados ou naturais, para a construção civil. A partir desses dados e da pesquisa de materiais de construção pode-se elaborar um projeto arquitetônico para de uma unidade familiar de 2 quartos, sala, cozinha e banheiro, utilizando os conceitos de arquitetura sustentável, além do orçamento da mesma para uma comparação com as casas convencionais.

Esta pesquisa vem buscar uma alternativa de habitação para a população de baixa renda, dentro dos princípios de arquitetura sustentável, observando o custo desta casa de acordo com o praticado no mercado.

“Vale sonhar com conceito abrangente de habitação, no qual casa também queira dizer acesso à cidade e àquilo que representa a vida no espaço urbano, como... educação, cultura... saúde...”
(RPDRIGUES, 2003)

Ou seja, qualidade de vida seja qual for a camada da população.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Investigar alternativas de habitações para a população de baixa renda, com especificação de materiais de baixo custo e mínimo impacto ao meio ambiente, e com ênfase ao valor estético regional, utilizando os conceitos de arquitetura sustentável.

1.1.2 Objetivos específicos

1. Analisar os projetos de arquitetura sustentável existente no Brasil e no exterior;

2. Identificar os materiais existentes na natureza da região que se adaptam à construção, materiais reciclados existentes no mercado e materiais de construção utilizados em construções de habitações populares, seus valores estético e econômico;

3. Investigar o que a população de baixa renda espera de uma habitação quanto ao programa de necessidades e à escolha de materiais de acabamentos;

4. Elaborar uma proposta de desenvolvimento de projeto arquitetônico residencial para a população de baixa renda, visando melhorar a qualidade de vida com a preservação do meio ambiente, utilizando os conceitos de arquitetura sustentável.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Problemática da Habitação Social

Melhorar as condições de vida da população é uma das metas dos governos atuais, principalmente dos países menos favorecidos, considerados pobres no contexto global. Para Nelson Chaffun, economista, PhD em Planejamento Urbano e Regional, pensar de maneira global e agir localmente constitui um modelo capaz de permitir a formulação de políticas eficazes quanto à redução do déficit habitacional, à melhoria do acesso aos bens públicos e privados e ao aumento da renda real com equidade (CHAFFUN, 1996).

O problema da habitação atingiu dimensões grandiosas ao longo dos últimos 20 anos devido à irregularidade e precariedade dos assentamentos populares no mundo pobre, a necessidade de expansão das infra-estruturas e dos serviços urbanos, a nova escala dos problemas de transportes e acessibilidades, o armazenamento, abastecimento e utilização de energia e de água, o controle e tratamento de resíduos, a poluição ambiental, atmosférica e sonora, a degradação ambiental decorrente da própria expansão urbana, o crescimento da pobreza, da falta de empregos e de renda e o aumento dos conflitos de terra e despejos ilegais (ROLNIK & SAULE, IN: BONDUKI, 1996).

2.1.1 Histórico

No caso do Brasil, a história da urbanização aconteceu de forma desorganizada e descontínua. Até a década de 30 a sociedade era em sua maioria rural, sendo que as cidades eram pequenas quase todas localizadas no litoral. Entre 1945 e 1980 houve grandes transformações na base produtiva do país por causa da crise que a Segunda Guerra Mundial gerou no mundo, fazendo que o Brasil acelerasse o processo de industrialização interno, gerando uma modernização, aumentando a oferta de empregos, promovendo uma migração grande rumo às cidades, gerando fortes impactos na urbanização. Houve então uma facilidade em conseguir a casa própria através dos créditos imobiliários oferecidos pela Caixa Econômica Federal e pelo Instituto de Aposentadoria e Pensões (IAPs), e em 1946 o governo cria o primeiro órgão federal especializado, a Fundação da Casa Popular.

As implicações do processo de urbanização levaram o governo a tratar do assunto mais amplamente, sendo formuladas propostas dentro dos Planos

Nacionais de Desenvolvimento, política desenvolvida pelo militarismo. Em 1963, o Seminário de Habitação e Reforma Urbana, promovido pelo Instituto de Arquitetos do Brasil, recomenda uma mudança radical na política urbana e habitacional do país, levando à criação do BNH – Banco Nacional da Habitação, o SFH – Sistema Financeiro da Habitação e o Serfhau - Serviço Federal de Habitação e Urbanismo, com a intenção de oferecer à massa dos trabalhadores o acesso à casa própria. Durante 22 anos, o BNH financiou 4,8 milhões de moradias, 25% de moradias construídas no Brasil durante sua existência. No entanto, foram financiadas habitações para todas as faixas de renda, sendo que somente 20% dos financiamentos foram destinados às famílias de baixa renda (CHAFFUN, 1996).

Os anos que seguiram foram de instabilidade econômica, com freqüente mudança da moeda nacional, altos juros, tornando-se difícil estabelecer novas propostas de financiamentos e uma política nacional. Desta forma, os municípios, pressionados pela realidade de um aumento constante de assentamentos informais, invasões e ocupações clandestinas, desenvolvem propostas destinadas a melhorar as condições de moradia para os mais pobres. A realidade é que com o término do BNH, além do período de indefinições que se seguiu, o setor de moradias ficou desorientado e observou-se a necessidade de mobilizarem esforços visando suplementar a ação governamental na formulação e na execução de uma nova política habitacional de interesse social, mostrando que o governo sozinho não poderá reduzir o déficit habitacional. Então, a Política adotada atualmente pelo Ministério das Cidades é de descentralização, aceitando o que rege a Agenda Habitat estabelecida pela Conferência das Nações Unidas sobre Assentamentos Humanos.

2.2 ONU – Organização das Nações Unidas

A origem da ONU aconteceu com o fim da Segunda Guerra Mundial com objetivo central de estabelecer novas relações internacionais entre os países e os cidadãos, possuindo a partir de então direitos internacionais com base no direito humanitário. Através da Carta das Nações, elaborada em 26 de junho de 1945, em São Francisco, houve um comprometimento em buscar uma cooperação internacional para resolver os problemas de caráter econômico, social, cultural ou humanitário além de fazer valer os direitos humanos sem distinção de raça, religião ou sexo.

Desde então várias convenções e tratados foram assinados relacionados com áreas específicas, tais como o Pacto Internacional dos Direitos Civis e Políticos (1966), Convenção Internacional para Eliminação de todas as formas de Discriminação Racial (1965), Convenção dos Direitos da Criança (1989). Além disto, foram criados diversos organismos e agências especializadas para garantir e proteger os direitos humanos, tais como a UNICEF (criança), Unesco (educação), PNUMA (meio ambiente). A UNCHS – Centro das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos, ou Agencia Habitat, foi criada para resolver questões relacionadas à moradia e sua sede se encontra em Nairobi, Quênia.

Atualmente a ONU organiza várias conferências globais através de suas agencias e organismos especializados onde envolve não somente setores governamentais como também do setor privado, como ONG's (Organizações Não-Governamentais) e associações comunitárias (CBO's). A última conferência das Nações Unidas sobre Assentamentos Humanos – Habitat II, com tema “Adequada Habitação para todos e o Desenvolvimento de Assentamentos Humanos em um mundo em Urbanização”, foi realizada em Istambul, em junho de 1996 e teve como principal objetivo adotar uma agenda, denominada de Agenda Habitat, que estabelece um conjunto de princípios, metas, compromissos e um plano global de ação, visando orientar os esforços nacionais e internacionais no campo da melhoria dos assentamentos humanos. Destacam-se 4 temas da Agenda Habitat que sempre estão presentes em debates e que foram constantes em projetos implantados com sucessos em cidades brasileiras. O primeiro é sobre o novo papel das políticas locais, estabelecendo relações horizontais com as cidades para a definição de programas e projetos de cooperação, de modo a implementar a Agenda Habitat na tentativa de solucionar os problemas urbanos como a pobreza, a exclusão social e a degradação ambiental. O segundo tema é sobre as parcerias como uma estratégia para a realização dos compromissos assumidos, reconhecendo as autoridades locais como sendo mais próximas de realizar os objetivos da Agenda Habitat, propondo uma descentralização da política urbana. Ressalta a necessidade da participação das comunidades locais e suas organizações. Outro tema fundamental é o reconhecimento do direito a moradia como um direito humano, sendo de responsabilidade do poder público realizar progressivamente esse direito através de planos e programas habitacionais eficazes, protegendo esse direito a todo cidadão. Este tema está ligado à outro ponto de destaque que é a questão da infra-estrutura

urbana, fortemente influenciada pela perspectiva ambiental, desafiando a apontar uma agenda urbano-ambiental que sirva como parâmetro para os programas e planos de ação.

Em resumo, a Agenda Habitat diz que a democracia, o respeito aos direitos humanos, a transparência, a representatividade e responsabilidade do governo e a administração em todos os setores da sociedade, bem como a efetiva participação da sociedade civil são pilares indispensáveis para a realização do desenvolvimento sustentável. (ROLNIK & SAULE, IN: BONDUKI, 1996).

Outra conferência mais abrangente foi a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992, a ECO-92, onde foi adotada uma agenda para o desenvolvimento sustentável, denominada Agenda 21. Conforme a Ministra do Meio Ambiente, Marina Silva, a Agenda 21 reúne o conjunto mais amplo de premissas e recomendações sobre como as nações devem agir para alterar seu vetor de desenvolvimento em favor de modelos sustentáveis e a iniciarem seus programas de sustentabilidade. Contendo 40 capítulos, foi construída de forma consensual, com a contribuição de governos e instituições da sociedade civil de 179 países. O capítulo 7 aborda sobre assentamentos humanos e tem como objetivo principal a melhoria da qualidade de vida, englobando questões sociais, econômicas e ambientais, além de melhores condições de trabalho para a população de baixa renda preferencialmente das áreas urbanas e rurais. A Agenda ainda define algumas áreas de programas, que são:

- Oferecer a todos habitação adequada;
- Aperfeiçoar o manejo dos assentamentos humanos;
- Promover o planejamento e o manejo sustentáveis do uso da terra;
- Promover a existência integrada de infra-estrutura ambiental: água, saneamento, drenagem e manejo de resíduos sólidos;
- Promover sistemas sustentáveis de energia e transporte nos assentamentos humanos;
- Promover o planejamento e o manejo dos assentamentos humanos localizados em áreas sujeitas a desastres;
- Promover atividades sustentáveis na indústria da construção;
- Promover o desenvolvimento dos recursos humanos e da capacitação institucional e técnica para o avanço dos assentamentos humanos.

A Agenda 21 pode ser municipal ou até mesmo elaborada por uma empresa, tal como a Agenda 21 do Banco do Brasil, a qual estabelece algumas diretrizes a serem seguidas pelos funcionários de todas as agências espalhadas pelo Brasil.

Ilhéus também tem sua Agenda 21, elaborada por profissionais com o objetivo de conscientizar a população para problemas locais como o do lixo na cidade e nas praias.

Tal qual a Agenda Habitat, a responsabilidade dos governos em fazer deslanchar e facilitar o processo de implementação em todas as escalas é essencial, iniciando uma mobilização em todos os segmentos da sociedade. Estes documentos não podem ser considerados acabados, pois constituem diretrizes de um processo social e torna-los realidade, onde todos estão envolvidos em transformar o futuro, é um caminho para que se chegue a sustentabilidade desejada para a biosfera.

2.3 Ministério das Cidades

O Ministério das Cidades foi criado pelo presidente Luiz Inácio Lula da Silva em 1º de janeiro de 2003, contemplando uma antiga reivindicação dos movimentos sociais de luta pela reforma urbana, com o objetivo de combater as desigualdades sociais, transformando as cidades em espaços mais humanizados, ampliando o acesso da população à moradia, ao saneamento e ao transporte. Compete ao Ministério tratar da política de desenvolvimento urbano e das políticas setoriais de habitação, saneamento ambiental, transporte urbano e trânsito.

A Secretaria Nacional de Habitação é um dos setores do Ministério das Cidades e é responsável pela formulação e proposição dos instrumentos para a implementação da Política Nacional de Habitação. Tem por objetivo desenvolver os trabalhos de concepção e estruturação da estratégia para equacionamento do déficit habitacional brasileiro, que precisa ser enfrentada de forma articulada com as políticas urbana, fundiária e de saneamento. Ainda tem como um de seus principais compromissos, a proposição de medidas para o equacionamento dos problemas dos contratos de mutuários do Sistema Financeiro da Habitação, que sejam compatíveis com as condições de pagamento dos mutuários que se encontram nesta situação.

A aprovação da Lei nº 11.124/05 – que instituiu o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social, criou o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social e seu respectivo Conselho Nacional – possibilita um aperfeiçoamento da política já em vigor, particularmente no que se refere ao subsídio habitacional para famílias de baixa renda. “Essa lei é resultado do primeiro projeto de lei apresentado por iniciativa popular, em novembro de 1991, e condensa as expectativas de

diversas organizações da sociedade civil que atuam no setor da habitação popular” (CARVALHO, 2005).

Na visão de Leandro Lessa Rodrigues, arquiteto mestre em regeneração urbana pelo Liverpool Hope University College, “as perspectivas iniciais do governo federal são as melhores possíveis”, começando pela criação do Ministério das Cidades, cuja equipe é composta por alguns dos representantes da luta pela reforma urbana no Brasil. Paralelamente à criação do ministério, a recente aprovação do Estatuto das Cidades representa a base legal para a implementação das mudanças e para a viabilização dos diversos projetos e parcerias necessários para trazer qualidade de vida aos cidadãos brasileiros (RODRIGUES, 2003).

Os Planos Diretores dos municípios com seus zoneamentos contribuem para a carência habitacional e a segregação urbana, pois valoriza algumas áreas tornando-as foco da especulação imobiliária, menosprezando outras, as quais se tornam propícias à assentamentos irregulares e favelas, incentivando a exclusão social e a depredação ambiental (BONDUKI, 1996). As forças do mercado imobiliário também ajudam a esta segregação, pois valoriza as áreas tornando-as inacessível a população de baixa renda, expulsando-as para as periferias. De acordo com BONDUKI, 1996, para reverter esse quadro de exclusão social e depredação ambiental faz-se necessário trabalhar a moradia social com a sustentabilidade ambiental como centro de qualquer proposta e envolver a comunidade em orçamentos municipais, planos locais, e nos projetos e gestão de sua futura casa. Esta é a alternativa mais ética, mais solidária e mais sustentável.

De acordo com o Ministério das Cidades, uma habitação social torna-se diferente de qualquer outra habitação simplesmente pela pouca disponibilidade financeira de seus moradores. As necessidades são as mesmas, mas, em função do objetivo de minimizar os custos de investimentos, os espaços são reduzidos e os projetos são simplificados. O que vem acontecendo na questão da habitação popular tanto quanto ao conceito como na prática não se enquadra nos critérios de redução do consumo e da geração de energia, preservação dos recursos ambientais e proteção da saúde, qualidade de vida e conseqüentemente produtividade da população. O que observamos é uma reprodução de padrões arquitetônicos sem uma preocupação maior com as características regionais, desconsiderando as diversidades socioeconômicas, culturais, climáticas e tecnológicas existentes dentro

do nosso território, resultando em construções de baixa qualidade construtiva e não atendem às necessidades de seus usuários (TAKEDA, 2005).

Segue abaixo os principais programas habitacionais do Ministério das Cidades atualmente. Para ter acesso aos programas é necessário que as Prefeituras procurem a Secretaria Nacional de Habitação do Ministério das Cidades ou os Escritórios de Negócios Regionais da Caixa Econômica Federal.

1- Programa Carta de Crédito Individual e Associativa - O Programa objetiva conceder financiamentos a pessoas físicas ou associadas em grupos formados por condomínios, sindicatos, cooperativas, associações, Companhias de Habitação ou empresas da construção civil. O programa permite a produção de lote urbanizado, a construção de unidade habitacional ou a aquisição de unidade nova produzida no âmbito do próprio programa. Foram investidos 7,8 bilhões do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) para financiar a construção, melhoria ou compra de casas ou de lotes urbanizados. O programa oferece subsídios a famílias que tenham renda de até cinco salários mínimos.

2- Habitar Brasil BID (HBB) - Ao todo, este governo destinou R\$ 764,2 milhões para urbanizar favelas por meio do HBB. São 119 obras contratadas em 25 estados para atender 89 mil famílias que ganham até três salários mínimos. Por exemplo, o Projeto Integrado de Urbanização Mudando para Melhor Buriti/Lagoa em Campo Grande, Mato Grosso do Sul, que propiciou a melhoria das condições habitacionais de 764 famílias com o investimento de R\$ 10,8 milhões.

3- Programa de Subsídio à Habitação de Interesse Social (PSH) - Objetiva oferecer acesso à moradia adequada a cidadãos de baixa renda por intermédio da concessão de subsídios, que são concedidos no momento em que o cidadão assina o contrato de crédito habitacional junto às instituições financeiras habilitadas a operar no programa. Foi investido R\$ 910,4 milhões para subsídio a construção ou aquisição de casas para 113.548 famílias que ganham até três salários mínimos - quanto menor a renda maior o subsídio. Cerca de 48 mil novos postos de emprego foram gerados.

4- Crédito Solidário - É um programa de financiamento habitacional com recursos do Fundo de Desenvolvimento Social – FDS, criado pelo Conselho Curador – CCFDS, que atende famílias organizadas em associações e cooperativas habitacionais de baixa renda. As contratações deram início em 2005 a medida se viabiliza com R\$ 350 milhões do Fundo de Desenvolvimento Social (FDS). O dinheiro pode ser usado na construção de casas, compra de terreno, material de construção e reforma de prédios. No processo de chamada pública foram selecionadas 820 propostas para atender 46 mil famílias. Nas regiões metropolitanas 80% do crédito é voltado para famílias que recebem até três salários mínimos e 20% para aquelas com até cinco salários. Em outras regiões o Crédito Solidário se estende somente a famílias com até três salários.

5- Programa de Arrendamento Residencial (PAR) - Tem por objetivo propiciar moradia à população de baixa renda, sob a forma de arrendamento residencial com opção de compra. As diretrizes do programa são o fomento à oferta de unidades habitacionais e à melhoria das condições do estoque de imóveis existentes, a promoção da melhoria da qualidade de vida das famílias beneficiadas, a intervenção em áreas objeto de Planos Diretores, a criação de novos postos de trabalho diretos e indiretos, o aproveitamento de imóveis públicos ociosos em áreas de interesse habitacional e o atendimento aos idosos e portadores de deficiência física. Investimentos de 2,4 bilhões nos últimos dois anos e meio para financiar a construção e a reforma de empreendimentos para 93 mil famílias com renda mensal de no máximo seis salários mínimos. O financiamento é realizado por 15 anos e, ao final, o arrendatário pode exercer o poder de compra.

6- Pró-Moradia - FGTS - Financia, com recursos do FGTS, estados, municípios, Distrito Federal ou órgãos das respectivas administrações direta ou indireta, para oferecer acesso à moradia adequada à população em situação de vulnerabilidade social e com rendimento familiar mensal preponderante de até 3 salários mínimos. O Ministério irá investir R\$ 334 milhões no Programa Pró-Moradia que oferece acesso à moradia adequada a população em situação de vulnerabilidade social e com rendimento familiar mensal de até três salários mínimos. O Pró-Moradia beneficiou 71.137 famílias e gerou 21.288 empregos.

7- Investimento do Orçamento Geral da União - O investimento do OGU prevê a melhoria e construção habitacional e para isso foram investidos 331,4 milhões nos 32 meses de governo, beneficiando 56.089 famílias. O principal objetivo é viabilizar o acesso à moradia de famílias de baixa renda que vivem em localidades urbanas e rurais.

8- SNH-Apoio à Produção - O programa objetiva conceder financiamentos a empresas do ramo da construção civil, voltadas à produção de imóveis novos, com desembolso vinculado à comercialização prévia de, no mínimo, 30% das unidades do empreendimento.

2.3.1 Projeto Habitar-Brasil/BID

O Projeto Habitar-Brasil foi escolhido por se tratar de um programa que visa a preservação ambiental e estar em fase de implantação no município de Ilhéus/BA, em um bairro da cidade, tornando-se um exemplo real e atual de projetos de habitação social implantado pelo governo.

O Programa do governo Federal destina recursos para o fortalecimento institucional dos municípios e para a execução de obras e serviços de infra-estrutura urbana e de ações de intervenção social e ambiental, por meio, respectivamente, do Subprograma de Desenvolvimento Institucional (DI) e do Subprograma de Urbanização de Assentamentos Subnormais (UAS). Em geral este programa pretende melhorar as condições de vida da população de baixa renda (famílias com renda mensal de até três salários mínimos) através da habitação conciliada com a preservação do meio ambiente, visando a execução de projetos integrados de urbanização de áreas degradadas (favelas), ou de risco, localizadas em regiões metropolitanas, aglomerações urbanas ou capitais.

Os recursos financeiros vêm do Banco Intramericano de Desenvolvimento – BID, sendo o agente de repasse a Caixa Econômica Federal. As prefeituras entram com uma contra-partida extremamente pequena – 2% do investimento total, com a fiscalização – juntamente com a Caixa Econômica Federal, com todos os projetos necessários para o assentamento das casas e sua construção - infra-estrutura (urbanização, saneamento, pavimentação, eletrificação) e habitação (edificações –

unidades sanitárias, residências, centro comunitário, local para geração de emprego e renda – centro multiuso) e com o terreno.

O programa Habitar Brasil foi implantado em Campo Grande/MS, entregue em 2003, onde as margens dos córregos Buriti-Lagoa e sob a linha de alta tensão, áreas de risco e de proteção ambiental, encontravam-se 314 famílias de baixa renda e escolaridade, sem qualificação profissional, vivendo em condições precárias. A Prefeitura Municipal envolveu a população para definição do projeto arquitetônico e na escolha do terreno. A adesão foi de 100% da população. O projeto englobava trabalho social com 3 eixos de ação – fortalecimento comunitário, educação ambiental e sanitária e geração de renda; construção de 350 moradias para remanejar as famílias da área citada; construção do Parque Linear; construção da Fábrica de Gente para capacitação profissional e geração de renda. O resultado mostra que um projeto bem planejado e com envolvimento da população em questão, além de um trabalho social promove uma melhoria da qualidade de vida e uma inclusão social.

Outro exemplo de uma implantação deste programa é em Goiânia/GO. Por se tratar de uma cidade projetada, Goiânia não estava preparada para um crescimento superior do previsto na elaboração do planejamento urbanístico. Observou-se uma constante ocupação em áreas de risco e de proteção ambiental, próximo a rios ou córregos. A Prefeitura também neste caso contou com um trabalho conjunto dos técnicos com a população, resultando em uma conscientização muito maior na questão da preservação e manutenção do espaço público, envolvendo a preservação do meio ambiente, observando-se até o momento que as áreas que as famílias foram remanejadas não voltaram a ser ocupadas. Em Ipatinga/MG, 1200 famílias foram beneficiadas sendo retiradas das áreas de risco. O engajamento da comunidade às ações do projeto foi primordial para que os resultados fossem positivos.

No caso de Ilhéus/BA o bairro escolhido foi o Teotônio Vilela. Este bairro situa-se entre o mangue e o rio, e é considerado um dos maiores bairros do município. Observa-se 3 níveis de assentamento humano no Teotônio Vilela. O primeiro definido por uma área provinda de um planejamento urbano, contendo construções mais consolidadas, onde circula os ônibus, e concentra-se o comércio; o segundo composto em sua maioria por habitações de nível inferior ao do primeiro, porém com uma estrutura viária e com saneamento e iluminação básica; o terceiro

constitui a parte mais precária provindo de invasões com habitações com péssimas condições de vida. O foco do projeto foi a remoção de tais construções que se encontrava em área de preservação de mangue.

O objetivo principal então era o de retirar 156 casas que estavam assentadas no mangue, transferindo as famílias para uma área onde o projeto seria implantado. O projeto arquitetônico previu um parque nas margens do mangue, evitando assim futuras invasões e priorizando a conservação do meio ambiente. Por ser um projeto problemático, envolvendo questões relativas a propriedade da área, licença ambiental ainda não liberada, as etapas normais para construção deste tipo de projeto (1- saneamento e terraplanagem, 2- edificação e 3- pavimentação e urbanização) não foram seguidas, sendo que em uma parte já foram realizadas obras de infra-estrutura, em outra as etapas já foram concluídas, e há partes que nada foi realizado até o momento. Isto dificulta a conclusão das obras, onerando no orçamento geral e correndo o risco de aumentar o número de habitações a serem removidas do mangue, visto que a invasão é uma constante nos bairros de periferia.

Adotou-se um partido arquitetônico de casas geminadas, buscando uma economia de materiais na construção e no terreno, principalmente na cobertura. As casas são compostas de 1 quarto, 1 banheiro, sala com cozinha americana, com área total de 27m², e com acabamento final de obra nas condições mínimas para se habitar (ver anexo especificação de arquitetura projeto Habitar-Brasil). O orçamento de uma dessas habitações ficou em torno de R\$13.000,00 (treze mil reais).

As obras se iniciaram em abril de 2004 e atualmente estão interrompidas, pois a contrapartida da prefeitura municipal não foi cumprida devidamente. Foram entregues 28 casas, as quais não foram concluídas totalmente, faltando enfição elétrica, louças sanitárias e metais em sua maioria. Tal medida foi adotada por não haver condições de conter a população na invasão das casas, visto que o projeto andava em passos muito lentos, a ponto de parar, como aconteceu logo em seguida. Oito casas não foram cobertas, sendo interrompidas na fase de alvenaria (Figuras 1 e 2).



FIGURA 1 – Projeto Habitar Brasil, Ilhéus /BA.
FONTE: Mônica Fittipaldi



FIGURA 2 – Projeto Habitar Brasil, Ilhéus /BA.
Situação atual da obra.
FONTE: Mônica Fittipaldi

Fazendo uma análise geral, vários pontos podem ser destacados para um melhor entendimento do possível fracasso do Habitar-Brasil de Ilhéus. Inicialmente percebe-se que o envolvimento da comunidade é uma constante nos projetos onde foram considerados positivos os resultados. Neste caso, a comunidade não foi envolvida nas decisões iniciais do projeto arquitetônico, que define um programa de necessidades determinando casas de 1 quarto e sala sem levar em conta o número de pessoas que iriam habitar tais edificações. Não ocorreu também uma preocupação em ouvir os futuros moradores nas questões das edificações públicas, como praças, centro comunitário, para definição do melhor uso, de acordo com os anseios e necessidades locais.

Observando com atenção a Especificação de Arquitetura (Anexo I), que diz respeito aos materiais de acabamento da obra, nota-se uma escolha voltada para a economia, uma tentativa de diminuir custos. Esta escolha compromete e muito a qualidade da construção, sendo que as paredes de área molhada são de cimento fino, dificultando a higiene do ambiente, por exemplo. O projeto arquitetônico também deixa a desejar no que se refere à iluminação e ventilação. Percebe-se que o projetista não conhecia muito bem a área ou então não observou atentamente a direção predominante dos ventos, pois a maioria das aberturas não foram posicionadas adequadamente. Quanto à definição das dimensões das esquadrias nota-se uma preocupação com o financeiro, esquecendo a questão da iluminação e até mesmo da estética na fachada da casa, pois os vãos são muito pequenos levando-se em consideração o clima local e a necessidade de economizar energia, assunto mundialmente discutido atualmente (Figuras 3 e 4).



FIGURA 3 – Proj. Habitar Brasil Ilhéus/BA, interior casa.
FONTE: Mônica Fittibaldi



FIGURA 4 – Proj. Habitar Brasil Ilhéus/BA, interior casa.

Pode-se concluir que o projeto Habitar-Brasil no município de Ilhéus/Ba atualmente não alcançou os objetivos que foram propostos no princípio levando-se em consideração todos os pontos observados. Portanto, além de um projeto arquitetônico bem resolvido de acordo com clima e aspectos financeiros da região, faz-se importantíssimo envolver a comunidade local tanto nas definições de partido arquitetônico quanto na construção das residências, em forma de mutirões, até mesmo como pagamento pela casa própria.

2.4 Arquitetura, Materiais de Construção e Sustentabilidade

2.4.1 Os Princípios de Hannover (Rio de Janeiro, 1992)

William McDonough é o mais importante intérprete contemporâneo de uma abordagem sustentável de projeto arquitetônico. Seu escritório não só procura desenvolver projetos preocupados em impactar menos possível o meio ambiente, utilizando materiais que não prejudicam a saúde e sempre que específica madeira, procura madeiras com certificados e faz com que seus clientes plantem árvores suficientes para tentar suprir o impacto que tal construção terá na cidade, como também desenvolveu “Os princípios de Hannover”. Estes princípios não são um receituário para os arquitetos, mas idéias a serem seguidas para se projetar atualmente de acordo com o meio ambiente (NESBITT, 2006). Os princípios de Hannover são:

- 1 – Instituir no direito da humanidade e da natureza de coexistir em condições sustentáveis, diversas, saudáveis e de ajuda mútua.
- 2 – Reconhecer a interdependência entre os projetos humanos e o mundo natural e sua dependência deste, com as mais amplas e diversas implicações em todas as escalas. Estender a reflexão sobre os projetos humanos ao reconhecimento dos seus efeitos mais distantes.
- 3 – Respeitar as relações entre o espírito e a matéria. Levar em consideração todos os aspectos dos assentamentos humanos, inclusive as estruturas comunitárias, a moradia, a indústria e o comércio do ponto de vista da relação atual e futura entre consciência espiritual e a consciência material.
- 4 – Aceitar a responsabilidade pelas consequências das decisões do projeto para o bem-estar das pessoas, a viabilidade dos sistemas naturais e seu direito à coexistência.
- 5 – Criar objetos seguros com valor no longo prazo. Não sobrecarregar as futuras gerações com preocupações quanto à manutenção ou à vigilância sobre produtos, processos ou padrões potencialmente perigosos criados por uma atitude desleixada.
- 6 – Eliminar o conceito de desperdício. Avaliar e otimizar o ciclo completo dos produtos e dos processos para imitar os sistemas naturais, nos quais não há desperdício.
- 7 – Ater-se aos fluxos naturais de energia. Os projetos humanos devem tirar suas forças criativas, como o mundo vivo, do influxo perpétuo da energia solar. Absorver essa energia de maneira segura, eficiente e utiliza-la de modo responsável.
- 8 – Compreender as limitações do projeto. Nenhuma criação humana dura para sempre e o projeto não resolve todos os problemas. Os que criam e planejam devem agir com humildade perante a natureza, devem tratá-la como modelo e guia, e não como um obstáculo a ser controlado ou do qual é preciso esquivar-se.
- 9 – Buscar o aperfeiçoamento constante a partir do compartilhamento do conhecimento. Encorajar a comunicação franca e aberta entre os colegas, patrões, fabricantes e usuários para unir requisitos de sustentabilidade no longo prazo com responsabilidade ética e restabelecer a relação integral entre processos naturais e atividade humana.

Esses princípios delineiam o comportamento dos arquitetos em relação a adoção de uma postura desejável para futuro do nosso planeta. Apresentam uma nova abordagem sobre o papel do arquiteto que é o de assumir a liderança no desenvolvimento de novas definições e medidas de prosperidade, produtividade e qualidade de vida (MCDONOUGH, 1992). Assim, para que um projeto seja considerado sustentável, ele deve considerar a gestão da obra, evitando desperdícios, considerar a redução dos impactos ambientais durante a edificação, observar a eficiência no consumo de água, energia e materiais, assim como a gestão de resíduos (MÜLFARTH, 2003). Outro ponto importante diz respeito ao

ambiente interno, pois as pessoas devem ocupar esses espaços, devendo-se observar a qualidade e tipo dos materiais em relação à saúde humana.

2.4.2 Arquitetura Sustentável

Arquitetura sustentável é um termo que vem sendo difundido atualmente com diversas definições, todas elas com o mesmo objetivo. Sintetizando, pode-se dizer que arquitetura sustentável é um tipo de arquitetura que se preocupa não somente com o bem estar dos usuários das edificações, mas também com o impacto que tais construções causam no meio ambiente, identificando os materiais e sistemas ideais para uma construção. A construção sustentável baseia-se no desenvolvimento de um modelo que permite à construção civil enfrentar e propor soluções aos principais problemas ambientais atuais, sem renunciar à moderna tecnologia e à criação de edificações que atendam as necessidades de seus usuários (IDHEA, 2006).

Esta vertente pode ser identificada em outros termos, como é o caso da “casa zero” que os teóricos alemães chamam de “máximo em sustentabilidade”. Encontra-se também a “permacultura” que é um sistema de planificação e criação de habitações que busca a harmonia com a natureza; “bioarquitetura”, conjunto de sistemas construtivos que utilizam recursos naturais da região e que preservam o meio ambiente – é um ramo da permacultura (Figuras 5 e 6); a “ecovila”, comunidades baseadas em um modelo ecológico que focaliza a integração das questões culturais e socioeconômicas como parte de um processo de crescimento compartilhado; “green building”, construções com fonte alternativa de energia, menor emissão de poluentes, uso de materiais recicláveis, maximização da iluminação natural, preservação de áreas verdes ou nativas e boa qualidade de ar interno; “earthship” – reutiliza materiais encontrados no meio ambiente.



FIGURA 5 - Processo construtivo denominado super-adobe – técnica construtiva sustentável. Centro de Permacultura de Pirinópolis-GO.

FONTE: IPEC.

Um exemplo de construção sustentável é a “Potter’s house” (Figuras 7 e 8), uma residência situada em Bancroft, Ontario, Canadá, que foi construída utilizando a tecnologia de uma “earthship”, tipo de construção sustentável que tem paredes de pneus com terra dentro para maior conforto térmico. No Brasil, a ONG PDRV, Projeto Rosa dos Ventos na Paraíba, vem construindo casas com “lixo”, ou seja, rejeitos da construção civil; a Prefeitura de Belo Horizonte desenvolve o mais bem sucedido programa de reciclagem, utilizando 90% do lixo de um centro de reciclagem lá montado. Essas casas populares recicladas, como vêm sendo chamadas, levariam menos de um terço do tempo para serem erguidas e custariam 35% menos que as clássicas casas de conjuntos habitacionais construídas atualmente. Pesquisadores brasileiros também estão estudando um conceito inédito de arquitetura sustentável, é o projeto da “casa alimento”, premiada no concurso Habitat 2004 da ONU, uma casa construída com garrafas Pet, com orçamento final em torno de R\$700,00.



FIGURA 6 - Fachada de uma construção feita com a técnica do super-adobe. Alojamento para estudantes do Centro de Permacultura de Pirinópolis-GO.
FONTE: IPEC.

Toda construção para ser sustentável deve ter características básicas como, por exemplo, fazer uma gestão ambiental da implantação da obra, com mínimo consumo de energia e água durante a execução da obra, utilizar matérias primas que sejam ecoeficientes, gerar o mínimo possível de resíduos e contaminação durante a vida útil da edificação, integrar-se ao ambiente natural, ser adaptável à necessidades futuras dos usuários e ter um ambiente interior saudável livre de VOC's e COV's (IDHEA, 2006).

Os tipos de construções sustentáveis são:

- 1- Construídas com materiais sustentáveis industriais – são os ecomateriais, ou as edificações chamadas de “green building” existentes pela América do Norte;
- 2- Construídas com resíduos não processados, “Earthship” – reutiliza os materiais encontrados no meio ambiente, geralmente urbano, tais como garrafas Pet, pneus de automóveis, latas, cones de papel, sendo mais comum em autoconstruções ou com profissionais com espírito criativo;
- 3- Construídas com materiais de reuso, demolições ou segunda mão - incorpora produtos convencionais e prolonga sua vida útil; necessita de uma pesquisa para compra desses materiais, reduzindo assim seu alcance e reprodutividade;

- 4- Construção alternativa – emprega materiais encontrados no mercado e atribui nova função para eles, sendo muito utilizado nas comunidades carentes e se assemelha muito ao modelo de autoconstrução;
- 5- Construções naturais – utiliza materiais encontrados na região a ser construída, com baixo custo, sendo apropriado para locais integrados com a natureza e vegetação.

Observar a forma como as pessoas do local construíam suas casas antigamente é a maneira mais correta de se começar a desenvolver um projeto sustentável em qualquer região. “Assim não se cai no erro de importar desenhos e materiais que não combinam com as condições locais”, diz Lengen (2002) em seu livro “Manual do arquiteto descalço”, onde ele expõe seus estudos a respeito de uma construção mais humanizada, de acordo com as possibilidades de cada região. A casa deve estar de acordo com o clima e não o clima com a casa. “Na antiguidade, os primeiros arquitetos amassavam a terra com os pés para preparar os tijolos. Arquitetos descalços pisando a terra, uma imagem distante de nossa realidade que se afasta cada vez mais da natureza” (LENGEN, 2002). Partindo dessas idéias, pode-se notar que os antigos construíam suas casas com extrema sabedoria, citando aqui como exemplo as casas construídas com adobe. Os construtores sabiam exatamente a espessura ideal das paredes para guardar o calor do dia para noites de inverno e transferir o frescor da noite para dias quentes de verão, além de utilizarem a palha como cobertura, que além de resistente evita a perda de calor no inverno e protege de temperaturas mais altas no meio-dia de verão. Outro exemplo são as cabanas dos beduínos. Estes tipos de habitações possuem um design tão genial que conseguem desempenhar cinco funções simultaneamente. A tenda é feita de um tecido negro e grosso, com vários buracos que deixam a luz do sol entrar produzindo um efeito genial de cores. Este tecido grosso e negro faz uma sombra forte que reduz a sensação de calor além de fazer com que o ar de dentro da tenda circule e a sensação de calor diminua ainda mais. Quando chove, as fibras deste tecido incham e a tenda se estica úmida. E por fim, sempre podemos enrolá-la e leva-la para qualquer lugar (MCDONOUGH IN: NESBITT, 2006, pp. 428-438).



Figura 7 - Processo construtivo da Potter's house em Bancroft, Ontário-Canadá (exemplo de earthship).
FONTE: www.sunspace.org/en/pottershhouse_en.html.

Sobre a utilização de materiais de construção é muito importante que se racionalize o uso de materiais de construção tradicionais e previna o uso de produtos cuja fabricação acarreta problemas ao meio ambiente ou que são suspeitos de afetar a saúde humana. A escolha deve contemplar a economia, visando redução de despesas, racionalização de processos construtivos, menos desperdícios na obra e perdas, ecologia, aplicação de materiais cuja produção e uso causem menor impacto sobre o meio ambiente e a saúde e o bem-estar de seus usuários, utilizando materiais reconhecidamente saudáveis, que contribuam para a preservação da saúde, não permitam a instalação e proliferação de fungos, bactérias e microrganismos, e contribuam para o conforto termo-acústico da edificação e para a sensação de bem-estar do morador/usuário.

2.4.3 Certificação dos Materiais de Construção (Selo Verde)

Definir que certo tipo de material é ecológico ou GREEN não é tão fácil assim. Exige uma análise complexa para que o mesmo seja certificado. Basicamente faz-se necessário que se avalie toda a cadeia de produção para que o material seja utilizado. Esta rotulagem ambiental é voluntária, ou seja, a empresa se propõe a ser auditada ou a ter um ou mais produtos avaliados à luz de critérios ambientais que poderão conferir seu desempenho ambiental, bem como melhorar sua imagem perante o mercado consumidor (IDHEA, 2007).

Os Selos Verdes existentes são:

Anjo Azul (Blue Angel) alemão – 1977-78
Canadá – Environmental Choice – 1988
Japão - 1989
Conselho Nórdico – White Swan (Cisne Branco) – 1989
EUA – Green Seal – 1990
Áustria - 1991
Franca – NF Environmental – 1991
Índia – Eco-mark – 1991
União Européia (EU) – EU Ecolabelling – 1992
Holanda – 1992
Espanha - 1993
Brasil - ABNT Qualidade Ambiental – 1995

Atualmente os países europeus são os maiores consumidores de produtos com certificação ecológica, seguidos da Austrália, usuária número 1 de tecnologias sustentáveis e fontes de energia renovável (solar/eólica)/per capita no mundo. O primeiro selo criado no mundo foi o Anjo Azul, criado na então Alemanha Oriental em 1977 e o mais utilizado por toda a comunidade europeia, superando até mesmo o selo da União Européia, o EU Ecolabeling. Dentre os produtos que mais certificados estão as tintas ecológicas, representando 29% do total de produtos certificados pela margarina europeia (IDHEA, 2007).

No Brasil a certificação não funciona. Em 1993, a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) divulgou seu selo verde, porém não foi adiante por falta de interesse das empresas e por não haver critérios claros que defina um ecoproduto. Em 2002 o Ministério do Meio Ambiente divulgou que estaria cadastrando as empresas que quisessem certificar ecoprodutos e em 2003 foi dada entrada no Congresso Nacional um projeto de lei que cria um Selo Verde genérico, porém ainda está em estudo para aprovação. Os produtos que são certificados de fato no Brasil atualmente são os produtos orgânicos, na agricultura e a madeira. O uso de etiquetas autocertificadoras conferidas pelas próprias empresas para mostrar ao mercado consumidor que seus produtos são ecológicos ou sustentáveis é proibido pela Anvisa – Associação Nacional da Vigilância Sanitária, sendo que vários fabricantes desrespeitam tal proibição, contribuindo para o atraso e descrédito do mercado.

Uma construção que se qualifica como sustentável pode ter muitos produtos que não são GREEN por eles mesmos. A grande sacada é como utilizar tais produtos que ajudam a diminuir o impacto do meio ambiente na construção. Por exemplo, uma determinada esquadria pode ser considerada GREEN se ajuda a maximizar a ventilação na casa quando aberta devido à sua localização e se bloqueia o sol quando fechada. Criar uma construção chamada GREEN significa casar produtos e materiais para um específico design e posiciona-los em locais apropriados para minimizar os impactos (WILSON, 2001).



FIGURA 8 - Potter's house em Bancroft, Ontário-Canadá (exemplo de earthship).
FONTE: www.sunspace.org/en/pottershousen.html

Um exemplo clássico é o caso dos aglomerados, MDF's, compensados e OSBs, em áreas úmidas ou expostas diretamente ao sol provoca reação das resinas empregadas para sua colagem, como fenólica ou uréia-formaldeído, e libera gases que impregnam o ambiente por longo tempo (IDHEA, 2007). No caso dos materiais naturais, estes são sempre mais saudáveis que os sintéticos, embora possam apresentar vida útil menor em alguns casos e exigir mais manutenção.

Os critérios utilizados para que o material seja certificado como ecológicos ou sustentáveis são:

- 1- Produtos feitos de materiais ambientalmente atrativos – sobras de materiais de obras; materiais reciclados de obras antigas (pede-se cautela ao utilizar tais materiais devido a conter produtos que estão fora da lista mesmo que reciclados por causa de seus componentes);

produtos reciclados após a industrialização; materiais com madeira certificada; produtos renováveis rapidamente; produtos feitos de restos de materiais da agricultura; produtos processados minimamente.

2- Produtos que são GREEN (ecoprodutos) por causa do que não existe em sua composição – produtos que reduzem o uso de outros materiais; alternativas para substâncias que afetam a camada de ozônio; alternativas para produtos feitos de PVC e Policarbonato; alternativas para madeiras tratadas-preservadas convencionalmente; alternativas para outros componentes considerados perigosos como lâmpadas fluorescentes com níveis de mercúrio baixo.

3- Produtos que reduzem o impacto durante a construção, reformam ou demolição – produtos que reduzem os impactos de uma nova construção; produtos que reduzem os impactos de uma reforma; produtos que reduzem os impactos de uma demolição.

4- Produtos que reduzem impactos ambientais na operação da construção - componentes de construção que reduzem pólos de calor e de frio; equipamentos que conservam energia; energia renovável e equipamentos full cell; equipamentos que economizam água; equipamentos com excepcional durabilidade ou com mínimo de manutenção; produtos que previnem poluição ou reduzem lixo; produtos que reduzem ou eliminam pesticidas.

5- Produtos que contribuem para um ambiente interno saudável e seguro – produtos que não liberam significantes poluentes na construção; produtos que bloqueiam a introdução, desenvolvimento e proliferação de contaminação interna; produtos que previnem poluentes internos; produtos que alertam os ocupantes das condições de saúde da construção. (WILSON, 2001)

A escolha de materiais que podem ser utilizados de maneira consciente, respeitando sua formação e a função que vai exercer em uma edificação é que vai definir a certificação de uma construção como sustentável. Exemplificando, a telha ecológica encontrada no mercado nacional feita com fibra orgânica vegetal. Encontra-se também um tijolo feito de plástico dissolvido, realizado pela ONG Yonic, em Itacaré/BA, a qual tem construído algumas edificações e observadas algumas características deste tijolo tais como acústica, conforto térmico dentro do ambiente e facilidade de aplicação, visto que funciona como um tijolo de barro comum. Este tijolo “de plástico” vem sendo testado pela Universidade Federal da Bahia, na Escola Técnica de Engenharia quanto à resistência, conforto e viabilidade econômica, além de observarem outros usos para o material como a fabricação de pisos e telhas. Outro exemplo é a Chapa Reciclada Ecoway, produzida a partir de aproveitamento de aparas de tubos de creme dental 100% reciclados, 25% de alumínio e 75% de polietileno. Ela pode substituir o uso do maderite (tipo de madeira inferior utilizada para tapumes, forro) sendo mais vantajosa, pois se pode reutilizá-la várias vezes devido a sua durabilidade. Uma alternativa para o cimento é o Portland tipo CPIII-32-

RS que apresenta em sua composição quase 70% de escória de alto forno conhecida como clínquer siderúrgico – uma aglomerante hidráulico que transfere ao cimento tipo CPIII características de resistências finais elevadas e resistência a meios agressivos (sulfatos), contribuindo ao meio ambiente pois utiliza grande quantidade de resíduo perigoso (escória) e diminui a exploração mineral, além de reduzir a emissão de CO₂ (responsável pelo efeito estufa) em mais de 60% em relação ao processo de fabricação normal.

Quanto aos metais e louças sanitárias, encontram-se no mercado atualmente torneiras e bacias sanitárias que possuem um regulador de volume de água para uso racional da água. Nos metais, por exemplo, são sensores que acionam ao toque, delimitando o tempo necessário para utilização da água, evitando o desperdício. Outra técnica é o arejador presente no misturador de lavatório que mistura ar na água que está sendo servida. A bacia sanitária ideal é a que vem com caixa acoplada para descarga, pois limita a quantidade de água utilizada. Normalmente essas bacias sanitárias vêm com 6 litros, mas é possível encontrar uma alternativa que possui um acionamento duplo de descarga 3/6 litros que permite liberar apenas 3 litros de água para limpeza de dejetos líquidos e 6 litros para dejetos sólidos. Pode-se perceber a utilização destes mecanismos em hotéis, shoppings e restaurantes que constata uma economia nos custos de consumo de água de 28% em média.

No caso de materiais à base de terra ou argila queimada (como tijolos e telhas cerâmicas), prefira as não esmaltadas, pintadas ou vitrificadas, pois apresentam melhor conforto térmico e não incorporam insumos que agridem o meio ambiente e saúde dos seres vivos, como pigmentos tóxicos e metais pesados. Dentre as telhas de argila queimada, a mais racional e sustentável do ponto de vista do processo de fabricação, quantidade de material utilizado, desperdício e instalação é a do tipo capa-e-canal (IDHEA, 2007).

Utilizar pedras que sejam extraídas no local da construção, que sejam reconhecidamente abundantes e que possuam boa inércia térmica (retêm o calor durante o dia e o liberam à noite). Dar preferência para as fibras vegetais como por exemplo persianas, tapetes, carpetes e objetos de interiores de bambú (estruturas, mobiliário, adornos, utilitários, pisos), sisal (carpete), juta (base para carpete), fibra de coco (isolante termo-acústico), cortiça (piso, linóleo, isolante termo-acústico), rami (persianas).

A cal é definida como um dos melhores e mais saudáveis produtos já elaborados pelo homem. Usada para argamassas de assentamento, revestimento e pintura, é um fungicida natural e permite a respiração da parede (desde que não se aplique massa corrida ou acrílica antes). Excelente para quartos de criança e de pessoas com problemas respiratórios e em banheiros e áreas úmidas, não “estoura” como as pinturas plastificantes convencionais (acrílicas e látex).

Alguns materiais devem ser racionalizados devido ao seu processo de produção e utilização por agredirem o meio ambiente ou por causarem danos a saúde humana. Dentre eles pode-se citar:

- cimento, por requerer extração de grandes jazidas de calcário, além de sua produção emitir gigantescas quantidades de gás carbônico (CO₂) à atmosfera, contribuindo para o aquecimento global da Terra (Efeito estufa). A alternativa é o cimento tipo CPIII e CPIV.

- PVC (policloreto de vinil), por requerer o gás cloro em sua produção e que gera, como subproduto, dioxinas (resíduo altamente tóxico). A molécula básica, que dá origem ao plástico (o monômero de polivinil) é reconhecidamente tóxica, além disso, requer insumos como ftalatos e organo-estânicos. As alternativas são utilizar tubulações de PEAD (polietileno de alta densidade) para água fria; de PP (polipropileno) para água quente e saneamento; uso de PEX (polietileno reticulado), em esquadrias e portas, uso de madeira e para forros, uso de fibra mineral, de madeira mineralizada ou de madeira.

- Alumínio, por requerer grandes quantidades de energia para sua produção (cerca de 5.600 vezes mais que a madeira). Sua extração causa grande devastação ambiental, e possui baixa inércia térmica, não contribuindo para o conforto termo-acústico da edificação. A alternativa é substituí-lo pela madeira para caixilharia.

- Tintas, resinas, colas e vernizes, grandes vilãs na qualidade do ar interno, sendo extremamente prejudicial para a saúde humana. Todas as tintas sintéticas disponíveis no mercado contêm insumos derivados de petróleo, resultando em plastificação da parede. O mesmo vale para vernizes, colas e resinas, exceto aquelas que são naturais. Portanto devem ser evitados produtos à base de solventes (esmaltes sintéticos, tintas a óleo), produtos com chumbo entre seus insumos (zarcão), pinturas sintéticas com cores fortes (seus pigmentos são extraídos de metais pesados). As alternativas são os produtos 100% naturais tais como

pinturas ecológicas, goma laca, resinas vegetais, produtos sintéticos à base de água, pinturas a cal.

- Cobre, que depois do alumínio, é o metal cuja extração e processamento mais impactos causa sobre o meio ambiente, sendo que a água que entrar em contato direto com o cobre não deve ser consumida. As alternativas para as tubulações de aquecimento de água, é o polipropileno, e no caso da condução de gás freon (equipamentos de ar condicionado), ainda não existe um material alternativo.

- Chumbo, o qual já é proibido em todo o mundo para condução de água, mas é utilizado em soldas. As alternativas são as tubulações de PP e PE; soldas de estanho ou tubulações que não requeiram soldas metálicas (PP).

- Amianto, o qual tem sua produção e uso proibidos no Brasil, mas que obteve prorrogação para comercialização em alguns Estados. As alternativas de uso são as telhas de fibrocimento sem amianto, as telhas recicladas, as telhas galvanizadas e as placas de fibrocimento sem amianto.

Os edifícios e a construção civil consomem 3 bilhões de materiais raw ao redor do mundo, girando em torno de 40% do uso total do globo (ROODMAN & LENSSEN, 1995). Utilizar os materiais de forma consciente em uma construção ajudam a economizar os recursos não-renováveis da terra.

2.4.4 Madeira

Segundo Petrucci, a “madeira é provavelmente o mais antigo material de construção utilizado pelo homem”, precedendo a própria pedra (PETRUCCI, 1978) e Falcão Bauer em seu livro sobre materiais de construção introduz a madeira como sendo “um material excepcional”, pois além de ser uma matéria prima de múltiplo aproveitamento, tem acompanhado e sustentado a civilização desde os primórdios (FALCÃO BAUER, 1985). Atualmente é considerada como um material extremamente sustentável de fácil substituição, caso a quantidade de árvores utilizadas na construção seja replantada de acordo com a espécie.

Petrucci e Falcão Bauer também comentam em seus livros que a madeira apresenta vantagens dificilmente encontradas em outro material de construção, tais como massa específica baixa, grande resistência mecânica (sendo superior ao concreto), resiste a esforços tanto como de pressão como de tração, isolamento térmico e acústico (isola 5 a 10 vezes mais do que o concreto e 1.500 vezes mais

que o alumínio), pode ser produzida em peças estruturais além de ser trabalhada com ferramentas simples, apresenta infinitos padrões no seu aspecto natural, pode ser reaproveitada e reciclada e por fim apresenta um preço de mercado acessível. Porém os autores citam algumas desvantagens como apresentar vulnerabilidade a agentes externos, sua durabilidade é limitada quando não tratada adequadamente, apresentar características de combustão, pode alterar suas propriedades dependendo da umidade do ambiente, material fundamentalmente heterogêneo e anisótropo própria da sua constituição fibrosa orientada e apresenta uma limitação nas dimensões.

A madeira é um produto vegetal proveniente do lenho dos vegetais superiores (árvores e arbustos lenhosos). É classificada com finalidade tecnológica como:

1- madeiras finas – empregadas em marcenaria, na execução de esquadriais, marcos. Ex: cedro, vinheira.

2- madeiras duras ou de lei – empregadas em construção como suportes e vigas. Ex: grapia, angico, cabriúva.

3- madeiras resinosas – empregadas quase que exclusivamente em construções provisórias ou mesmo em móveis. Ex: pinho.

4- madeiras brandas – são aquelas que não tem muita durabilidade, porém muito fácil de trabalhar, portanto mais utilizadas para objetos decorativos e peças, não são empregadas na construção civil. Ex: timbaúva (PRETUCCI, 1978).

Para que o uso da madeira se dê de maneira consciente é importante saber de onde vem a madeira a ser utilizada, como foi extraída, e se for certificada, exija a nota fiscal. Evite tratamentos na madeira à base de produtos químicos como pentaclorofenol, lindane, creosoto e vernizes nitrocelulósicos. Prefira vernizes à base de água, à base de óleo de linhaça, goma laca, ceras naturais e similares (IDHEA, 2007).

Dan Erico Lobão, engenheiro florestal e pesquisador da Ceplac – Comissão Executiva do Plano para a Lavoura Cacaueira, pesquisou sobre as espécies de madeiras e sua classificação para o saf-cacaueiro da região de Ilhéus. Em sua pesquisa podem-se encontrar os princípios desenvolvidos para formação do *sistema ripícola* (formação de Grupos Anderson) que agrupam as espécies nos seguintes grupos:

- 1- espécies com função social (espécies que favorecem aos trabalhadores rurais)
- 2- espécies com função econômica (espécies que agregam rendimento aos proprietários)
- 3- espécies com função ambiental (espécies ameaçadas de extinção ou sob forte pressão antrópica, espécies endêmicas e/ou de espécies que tragam de alguma forma benefício da fauna silvestre)
- 4- espécies multifuncionais, que atendem a dois ou mais grupos (LOBÃO, 2001).

Lobão ainda faz uma classificação da espécie quanto ao uso, referindo ao valor de mercado da madeira e sua importância para a região. “O valor econômico de um fragmento de floresta tropical está diretamente relacionado aos parâmetros biométricos, qualitativos dos elementos arbóreos que a compõe e, principalmente, presença de elementos de grande valor comercial. O número de indivíduos, a taxa de ocupação e principalmente a volumetria permitem uma avaliação comercial mais precisa. Independente da real biodiversidade botanicamente identificada, o mercado madeireiro local agrupa as espécies pela sua utilização e estabelece preços para o metro cúbico, desde a madeira inatura (árvore em pé no campo) até ela beneficiada, na maioria das vezes, independente da espécie botânica; exceção para as espécies mais nobres” (LOBÃO, 2001).

As espécies são classificadas segundo o tipo de aproveitamento comercial de sua madeira, determinando assim regionalmente o seu valor de mercado. Para um melhor entendimento as madeiras foram classificadas conforme a sua qualidade:

- 1- Madeira Branca (B) - madeira branca ou agreste
- 2- Madeira Dura (D) - madeira dura; comercialmente mais valorizadas que as madeiras brancas;
- 3- Madeira Nobre (N) - madeira nobre de alto valor comercial

Uma segunda letra é acrescentada identificando o uso ou potencialidade de comercialização no mercado regional:

L – lenha (são aquelas com característica técnicas adequadas que as classifica como boa para lenha/carvão. Contudo, no mercado local qualquer madeira têm valor comercial como lenha, seja ela boa ou não energeticamente);

M - mourão;

R - marcenaria fina;

S - serraria (taipá);

X - caixotaria;

V - movelaria.

Duas classes são utilizadas para agrupar as espécies que legalmente não podem ser exploradas comercialmente e as que não têm valor de mercado:

IC - imune de corte por razões legais);

SU - sem utilização comercial (LOBÃO, 2001).

Esta tabela se torna importante para a utilização de madeiras de maneira sustentável, pois mostra a realidade econômica, social e ambiental do comércio de madeiras em uma região onde a Mata Atlântica foi muito devastada e a conservação e recuperação atualmente se tornou objetivo nacional.

2.4.4.1 Certificação das Madeiras (Selo Verde)

As florestas tropicais se tornaram alvo mundial desde que grandes áreas de desmatamento têm sido registradas via satélite. O aumento da população fomentou as empresas de construção civil transformando a madeira em um material de construção de grande valor. Assim, os desmatamentos aconteceram rapidamente e sem controle, ameaçando várias espécies de extinção. No Brasil criou-se um selo que controla a madeira a ser comercializada. Este selo certifica que esta madeira é explorada de forma sustentável, é concedido pelo Conselho de Manejo Florestal (FSC – Forest Stewardship Council). Ressalta-se aqui que a certificação pelo FSC é direcionada apenas à madeira, e não ao seu uso posterior, beneficiado (como por exemplo na forma de móveis). Um fabricante de móveis, para divulgá-los como ecológicos, teria que garantir ao mercado que toda a cadeia produtiva que envolve seu móvel foi monitorada e certificada, o que inclui os insumos utilizados (como cola, verniz e corantes), e a gestão dos resíduos gerados (IDHEA, 2007).

Como exemplo de uma construção em madeira dentro dos conceitos de arquitetura sustentável, destaca-se a **The Bernheim Visitor Center** (Bernheim Arboretum and Research Forest), projeto de Willian McDonough, considerado

atualmente o “Pai da Arquitetura Sustentável” (NESBIT, 2006). Esta obra foi dedicada para conectar as pessoas com a natureza, sendo planejada para manter a harmonia com o entorno – a edificação foi implantada no meio da reserva natural desta instituição, a qual é destinada à pesquisa de espécies vegetais e proteção às que estão ameaçadas de extinção.



FIGURA 9 – Árvore comparada a uma construção sustentável.
FONTE: www.mcdonough.com



FIGURA 10 - The Bernheim Visitor Center.
FONTE: www.mcdonough.com

McDonough concebeu o projeto inspirado em uma árvore, onde destacou os principais objetivos da mesma e relacionou ao futuro projeto tentando adequar ao máximo tais funções à de uma árvore. Sendo assim ele concebeu uma edificação que produz seu próprio oxigênio, provê habitat, se adapta às estações do ano (pode-se abrir as esquadrias no verão e deixar o ar circular livremente e fechar no inverno mantendo um ambiente aconchegante por causa da característica de isolamento térmico da madeira), protege a qualidade da água (esta edificação capta água do telhado de algumas partes e de outras deixa cair no terreno onde é utilizada como umidificador do solo), usa o sol para energia (utilizando a energia solar), é sustentável, usa materiais reciclados, provê sombra, pode ser reciclado quando não for mais útil (por ser de madeira, pode-se reaproveitar as peças em outras edificações ou em peças diferentes), é bonito de se ver, como uma bela árvore (Figuras 9 e 10).

2.4.5 Tecnologias Ambientalmente Saudáveis (TAS)

O que é TAS? Conforme a Agenda 21, Capítulo 34, elas são tecnologias que “protegem o meio ambiente, são menos poluentes, usam todos os recursos de forma mais sustentável, reciclam mais seus resíduos e produtos e tratam os dejetos residuais”; “tecnologias de processos e produtos que geram pouco ou nenhum resíduo, para a prevenção da poluição”; “não são apenas tecnologias isoladas, mas sistemas totais que incluem conhecimentos técnico-científicos, procedimentos, bens e serviços e equipamentos, assim como os procedimentos de organização e manejo”, sendo que elas devem ser “compatíveis com as prioridades sócio-econômicas, culturais e ambientais nacionalmente determinadas”. Portanto, elas devem ser acessíveis e seus mecanismos de transferências devem ter medidas de apoio para promover uma cooperação tecnológica e que chegue até a população de acordo com a economia nacional, e as condições sociais do mesmo.

A Política Nacional do Meio Ambiente tem as TAS como um princípio, um objetivo e um instrumento, conforme citados em alguns artigos e itens da Lei nº 6.938, de 31.08.1981 (Anexo II):

art.2 - A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana...

art.4 - A Política Nacional do Meio Ambiente visará:

I - à compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico;

II - à definição de áreas prioritárias de ação governamental relativa à qualidade e ao equilíbrio ecológico, atendendo aos interesses da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios;

III - ao estabelecimento de critérios e padrões da qualidade ambiental e de normas relativas ao uso e manejo de recursos ambientais;

IV - ao desenvolvimento de pesquisas e de tecnologias nacionais orientadas para o uso racional de recursos ambientais;

V - à difusão de tecnologias de manejo do meio ambiente, à divulgação de dados e informações ambientais e à formação de uma consciência pública sobre a necessidade de preservação da qualidade ambiental e do equilíbrio ecológico;

VI - à preservação e restauração dos recursos ambientais com vistas à sua utilização racional e disponibilidade permanente, concorrendo para a manutenção do equilíbrio ecológico propício à vida;

VII - à imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos.

art.9 - São Instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente:

V - os incentivos à produção e instalação de equipamentos e a criação ou absorção de tecnologia, voltados para a melhoria da qualidade ambiental;

art.13 - O Poder Executivo incentivará as atividades voltadas ao meio ambiente, visando:

I - ao desenvolvimento, no País, de pesquisas e processos tecnológicos destinados a reduzir a degradação da qualidade ambiental;

Por ser imprescindível a preservação do meio ambiente tornando-se uma tendência nacional e mundial, várias empresas, ONG's, grupos comunitários, além de pesquisadores de diversas universidades tem procurado soluções alternativas para que se disponibilize menos possível os recursos naturais. A busca por tecnologias de aquecimento solar, de alternativas de combustível, e uso do lixo para fabricação de matérias até mesmo de técnicas sustentáveis são hoje incentivadas pelos governos, conforme a lei define no Artigo 9, item V citado acima.

A ONG Sociedade do Sol desenvolveu um sistema de captação de água de chuva com uma tecnologia simples, que pode ser instalada por qualquer pessoa interessada, com custo acessível, incluindo um maior número de pessoas na conscientização da preservação deste recurso. Essa é uma das soluções voltadas para a questão da economia de água. Este sistema encontra-se em uma apostila com mais informações de algumas formas de reutilização da água dentro de uma residência. Outro sistema criado por eles é o aquecimento solar com custo inferior dos encontrados no mercado e de fácil instalação, o qual também se encontra em uma apostila divulgada pela So-Sol.

As técnicas utilizadas atualmente são as mais diversas possíveis, sendo que algumas são antigas e aperfeiçoadas, como a da taipa, e outras são novas e inovadoras, como as mini-estações de tratamento de esgoto. Segue uma lista com as principais técnicas utilizadas em uma edificação.

1- Mini-estação de tratamento de esgoto: resolve o problema do saneamento básico no próprio local da geração dos efluentes e esgotos domésticos. São sistemas modulares ou compactos, fabricados em plástico leve (polietileno rotomodulado) ou em plástico reforçado com fibra de vidro, para tratamento de água e esgoto os quais

estão menos sujeitos a avaria que fossas de concreto (tanques sépticos), sendo sua eficiência e facilidade de instalação incomparavelmente superior, e faz o tratamento biológico das águas servidas e negras da edificação. O sistema associa etapas anaeróbias (por ausência de ar) e aeróbia (presença de ar), através das quais ocorre a descontaminação do efluente. A carga orgânica contida na água é removida pela ação de microrganismos eficientes (bactérias), eliminando patógenos que podem transmitir doenças e contaminar o lençol freático. Essa ação permite que a água devolvida ao meio ambiente saia com cor cristalina, sem tubidez ou odores, sem oferecer riscos à saúde e ao meio ambiente, podendo ser reusada para funções não-potáveis. No caso dos sistemas modulares, o equipamento vem em peças soltas (caixas de inspeção, de gordura, tanque séptico, filtro biológico/aeróbio). Já os sistemas compactos são formados por peça única, que contém todas as etapas dentro de uma caixa, e requer energia elétrica para acionar sopradores para etapa aeróbia (IDHEA, 2007).

2- Sistema de captação de água de chuva: tem o objetivo de aproveitar um recurso que está se esgotando na edificação, através do telhado, por meio de calhas, ou então utilizando grelhas/grades instaladas no solo. Faz-se necessário a instalação de um filtro autolimpante para que a água seja armazenada na cisterna, diferente da que armazena a água que vem da rede pública. Dependendo da região ou cidade que está localizada a edificação faz-se necessário instalar outros filtros, como por exemplo, para limpeza águas providas de chuva ácida. Esta água é utilizada para funções não-potáveis, como jardins e hortas, piscinas, descarga de vasos sanitários, tanques, lavar pisos, automóveis, e caso não chova durante alguns meses, a água que vem da rede pública sempre pode ser religada através de um registro.

3- Tijolo de solo-cimento: produzido com terra crua, do próprio local, sem cozimento e emissão de CO₂ à atmosfera, permitindo a respirabilidade da parede construída, mantendo o teor de umidade interna em torno de 50%, condição ideal para o ser humano, com orifícios no interior do tijolo onde passam os conduítes e tubulação hidráulica, sem necessidade de rasgamento de paredes pós-construção, além de favorecer a acústica do ambiente e um conforto térmico mais adequado, em função do bolsão de ar que é formado no interior da parede e finalmente com aparência estética excelente para ser utilizado sem revestimento, substituindo o tijolo aparente normalmente utilizado, fazem desta técnica a mais utilizada pelos consumidores, juntamente com o aquecimento solar. É conhecido como tijolo ecológico. Deve-se ter

certeza de que o traço usado para sua elaboração é de 8 partes de terra areno-argilosa (70% areias, 30% argilas), por 1 de areia e 1 de cimento, além de observar a procedência da terra utilizada para um acabamento de qualidade e homogeneidade. Utilizar, para área externa, produtos hidrofugantes siliconados, à base de água, evitando o uso de tintas e vernizes, os quais formam uma película não deixando a parede respirar e prejudicando o ar interno da edificação. Apenas nas áreas úmidas se recomenda que haja revestimento com produtos fílmicos, azulejos e outros que impeçam a disseminação da umidade (IDHEA, 2007).

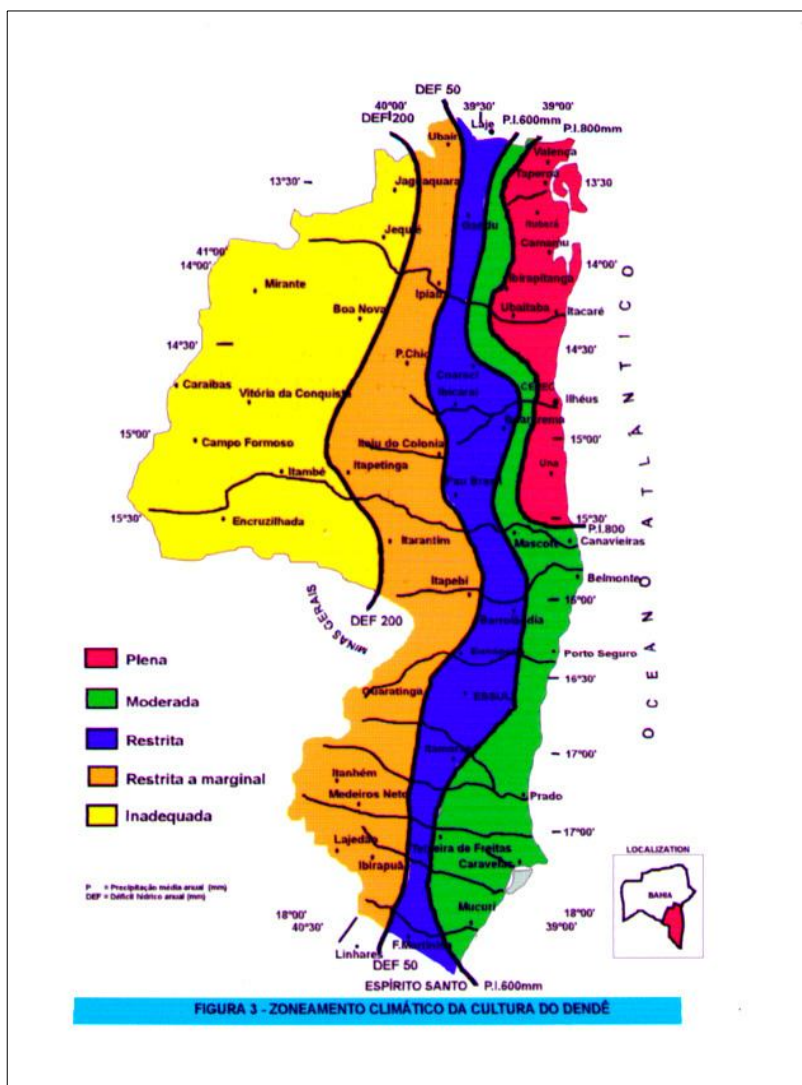
4- Bloco cerâmico com fibra celulósica: composto por pó de carvão (reaproveitamento), argila e resíduo de papel (30% do total), para fechamento de parede (tipo tijolo baiano), portanto reaproveitar sobra de papéis e requer menor tempo de queima, emitindo uma quantidade menor de CO₂ na atmosfera. Na Europa são conhecidos como blocos de “termo-argila”, aproveitando os orifícios dos blocos para preencher com materiais que contribuem com o isolamento termo-acústico, tais como argila expandida, pó de serra e resíduo de cortiça (IDHEA, 2007).

2.4.6 Material Alternativo Natural: Coquilho do dendê

Conforme os tópicos desenvolvidos neste texto, ressalta-se a importância de se buscar novos materiais como alternativa para a preservação dos recursos naturais. Levando-se em consideração que uma forma ideal de se construir com qualidade é saber como os antigos construíam suas residências (LENGEN, 2002), observou-se no sul do estado Bahia/BR a utilização do coquilho do dendê como material alternativo substituindo a brita no agregado do concreto na construção de contra-piso em residências de colonos das fazendas locais, transformando o coquilho do dendê em um objeto de estudo por ser um material alternativo para a construção civil.

O estado da Bahia tem uma região denominada de Costa do Dendê, famosa pelo arquipélago fluvial do rio Una composto pelas ilhas Tinharé, Boipeba e Cairú, localizada logo abaixo do Recôncavo Baiano. Fazem parte Valença, Morro de São Paulo, Cairu, Taperoá, Nilo Peçanha, Ituberá, Boipeba, Igrapiuna, Camamu e Maraú, sendo que é comum encontrar na paisagem a palmeira do dendê. O plantio do dendê é característico da região do equador, mais precisamente localizado 10° acima e abaixo da Linha do Equador, razão pela qual o estado do Pará é o grande

produtor de dendê no Brasil (CEPLAC, 2006). Esta informação faz com que a região da Costa do Dendê seja atípica, pois se encontra fora da localização considerada ideal. Porém o clima desta faixa do estado de Bahia (Mapa 1) é ideal para o plantio, fazendo com que o cultivo tenha se tornado principal fonte de renda para a região. O alto consumo do óleo do dendê, segundo maior consumo no mundo, ficando atrás somente do óleo de soja, seu cultivo já existe como uma realidade econômica estável, não somente para a região da Costa do Dendê, como para vários países os quais se encontram os maiores produtores e exportadores, atualmente a Malásia encontra-se em primeiro lugar (Fold, 2003).



MAPA 1 – Localização da área ideal para cultura do dendê em rosa. Nota-se que esta área vai além da costa do dendê, chegando até Una, mais ao sul.
 FONTE: CEPLAC-2006.

A árvore que produz o fruto dendê é uma palmeira, a qual começa a dar frutos em dois anos (Figura 11). Quando ela alcança uma altura de 25 metros, ela é cortada para dar lugar a uma nova muda, pois tal altura se torna um empecilho para a colheita dos cachos de dendê (CEPLAC,2006). Do tronco desta palmeira faz-se móveis em geral, e as folhas depois de secas são muito utilizadas como fibra no reboco de casas. O fruto é composto por 3 partes, o mesocarpo, o endocarpo e a amêndoa (Figura 12). O mesocarpo nada mais é que a carne do fruto a qual produz o óleo de dendê. Já a amêndoa é de onde se extrai a essência de dendê. O endocarpo é o chamado coquilho do dendê, o qual é conhecido por sua dureza e alto potencial de combustão. Este coquilho é muito utilizado como se fosse carvão, e juntamente com o cacho vazio, vão para as caldeiras onde se extrai a essência do dendê.



FIGURA 11 – Palmeira do dendê no primeiro ano de plantio.
FONTE: CEPLAC-2006.

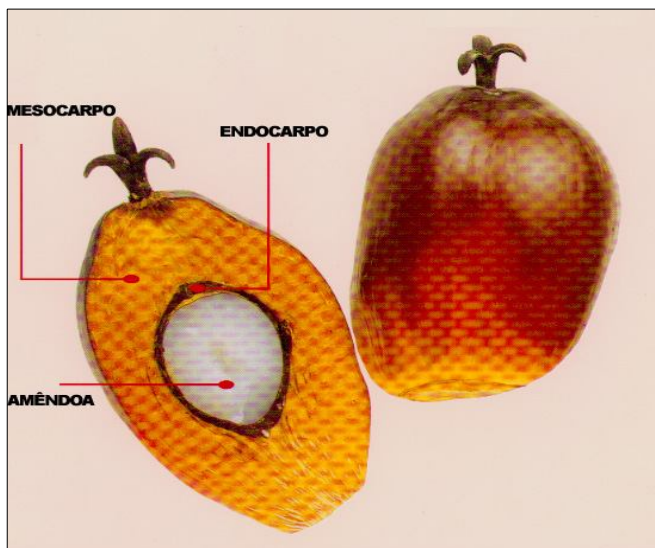


FIGURA 12 – Fruto dendê. A camada do endocarpo se configura como o coque do dendê.
FONTE: CEPLAC-2006.

3. METODOLOGIA

3.1 Tipo de Pesquisa

Pesquisa quali-quantitativa.

3.2 Sujeitos da Pesquisa (definição):

Moradores do perímetro urbano da cidade de Ilhéus/BA, possuidores de casa própria ou moradores de aluguel, que tenham renda familiar de até 3 salários mínimos.

3.2.1 Critérios de inclusão e exclusão dos sujeitos da pesquisa (MACHADO 1993):

Os moradores pesquisados serão selecionados segundo critério de idade, sendo todos adultos maiores de 18 anos, chefes de família ou pessoas solteiras que moram sozinhas ou sustentam pais ou familiares e pessoas que pretendem construir sua casa própria, escolhidos aleatoriamente e sem divisão de categorias, dentro do perímetro urbano do município de Ilhéus/BA, habitantes de casas populares (MINISTÉRIO DAS CIDADES).

3.3 Etapas da Pesquisa

1ª ETAPA: Pesquisa bibliográfica e pesquisa documental (LAKATOS e MARCONI, 1995).

Esta etapa consiste na pesquisa de elementos geográficos, buscando informações sobre fatores climáticos da região junto à CEPLAC - Comissão Executiva do Plano para a Lavoura Cacaueira; sócio-econômicos, possibilitando a compreensão da cultura e da realidade dos habitantes da cidade de Ilhéus/BA. Nesta etapa incluiu-se também uma pesquisa sobre arquitetura sustentável além de uma busca de identificação de construções que utilizam tais técnicas dentro do Brasil e no mundo, assim como uma pesquisa de projetos arquitetônicos de habitação popular realizados pelas políticas públicas.

2ª ETAPA: Pesquisa de materiais de construção existentes no mercado e possíveis materiais provindos da natureza da região Cacaueira.

Esta etapa busca identificar os tipos de materiais de construção utilizados na região estudada pela população de baixa renda, destacando o valor econômico, estético e a constituição do mesmo. Foi realizada uma pesquisa de preço no comércio local obtendo o valor do produto no varejo, e um orçamento realizado por uma construtora com valores no atacado. Assim, podem-se encontrar outros tipos de materiais de construção encontrados no mercado da região que sejam similares, porém com preço inferior, ou estética, conforto térmico e constituição mais adequada ao bem-estar do morador.

A identificação dos materiais de construção se alia às técnicas construtivas locais ou identificação de possíveis materiais provindos da natureza, encontrados na região, que podem ser utilizados em habitações populares. Identificou-se um material orgânico, o “coquilho do dendê”, como um possível substituto da brita no concreto, já sendo utilizado empiricamente por colonos das fazendas da região cacaueira. Os testes científicos para tal comprovação foram realizados em laboratórios especializados, sendo eles:

LCL Engenharia e Consultoria Ltda:

- 1- Módulo de Finura através do método descrito na NBR 7211;
- 2- Dimensão Máxima característica através do método descrito na NBR 7211;
- 3- Teor de Materiais Pulverulentos através de método descrito na NBR 7219;

- 4- Massa Específica Real através de método descrito na NBR 9937;
- 5- Absorção através da NM64;
- 6- Teor de Argila em Torrões e Materiais Friáveis através da NBR 7218;
- 7- Massa Unitária em estado solto através da NBR7251.

CEPED – Universidade do Estado da Bahia (UNEB)

- 1- Abrasão através do método Los Angelis, NM51.

L. A. Falcão Bauer – Centro Tecnológico de Controle de Qualidade

- 1- Reatividade Potencial através do método acelerado, ASTM C1260;
- 2- Resistência ao Esmagamento através da NBR 9938;
- 3-Sanidade de agregados graúdos ao ataque de sulfato de sódio, ASTM C88.

3ª ETAPA: Pesquisa de Campo Roteiro de entrevistas semi-estruturadas (LAKATOS e MARCONI, 1995).

Esta etapa apresenta o resultado da entrevista realizada com a população de baixa renda no perímetro urbano de Ilhéus. De acordo com Elvan Silva (1983) em seu livro “Uma introdução ao projeto arquitetônico”, o relacionamento entre o arquiteto e o cliente determina uma comunicação entre os dois, sendo importante para o profissional, pois o cliente vai tendo informações sobre o projeto e aprovando o mesmo conforme as etapas vão se cumprindo.

“...ao projetista não interessa investir no aprimoramento de uma idéia inicial se não contar com a aprovação do cliente e sua adesão à orientação imprimida ao trabalho.” (SILVA, 1983)

Assim sendo, a intenção de ir às ruas foi com o objetivo de um profissional de arquitetura, o qual entrevista seus clientes para uma aprovação prévia da idéia inicial.

A amostragem da pesquisa consta de um número 31 pessoas foram escolhidas nos limites do perímetro urbano do município de Ilhéus/BA. Os participantes foram convidados em locais públicos como o centro da cidade de Ilhéus onde se encontra o comércio local e órgãos públicos, as praias do sul, alguns morros ao redor da Avenida Itabuna e Avenida do Contorno e o bairro Salobrinho. Tais locais foram escolhidos com a intenção de abranger a maior variedade de

pessoas provindas de todas as regiões da cidade. Aceito o convite, os entrevistados foram informados sobre o tipo de pesquisa e apresentados o termo de consentimento livre e esclarecido – TCLE (Apêndice I). Assinado o TCLE a entrevista foi realizada conforme a escolha do entrevistado, não importando o local. O preenchimento do formulário (Apêndice II) veio iniciando a entrevista, o qual procura levantar o perfil sócio-econômico-cultural dos sujeitos da pesquisa. A questão da habitação varia de acordo com cultura, escolaridade e situação financeira. Assim, houve uma compreensão sobre casas de bairros menos favorecidos privilegiarem certos compartimentos à outros e a certos tipos de escolha de materiais de construção.

Após o preenchimento do formulário, iniciou-se o roteiro de entrevista semi-estruturada (Apêndice III), o qual foi gravado inicialmente, sendo observado após o primeiro dia que a escrita tornava a entrevista mais eficaz, pois o gravador deixava as pessoas tímidas, com uma entonação de voz baixa. Este roteiro buscou compreender como os moradores de tais habitações definem o espaço atual no qual habitam, além de delinear os anseios de uma casa ideal para os entrevistados. Desta forma identificou-se um programa de necessidades mais adequado à realidade local, sendo utilizado para a realização do projeto arquitetônico. Foram apresentados 2 (duas) perspectivas de casas idênticas, porém uma com vegetação e outra sem com o intuito de identificar o valor de áreas verdes ao redor da residência (Figuras 13 e 14).



FIGURA 13 – Casa sem vegetação.



FIGURA 14 – Casa com vegetação.

Em seguida foram apresentados mais 3 (três) perspectivas da mesma casa, porém com materiais de acabamentos diferentes, buscando assim uma idéia do gosto popular em relação a materiais de acabamentos (Figuras 15, 16 e 17).



FIGURA 15 - Casa 1: telhado de sapê, alvenaria de taipa e esquadria de bambu.



FIGURA 16 - Casa 2: telhado de fibro-cimento, alvenaria rebocada e pintada e esquadria de alumínio.



Figura 17 - Casa 3: telhado de cerâmica, alvenaria de tijolo aparente e esquadria de madeira.

4ª ETAPA: Análise dos dados.

A pesquisa de materiais foi realizada no comércio local buscando os preços praticados no varejo (Anexo III), além de investigar uma planilha de custos de uma construtora para comparar com os preços no atacado, de acordo com uma planilha realizada para a Prefeitura Municipal de Ilhéus (Anexo IV). Desta forma a escolha do material a ser utilizado pode ser realizada de acordo com o valor econômico também, vislumbrando o custo final da casa a ser proposta.

Foram realizados testes em laboratórios especializados em Salvador, LCL Engenharia e Consultoria Ltda (Anexo V), e São Paulo, Falcão Bauer Ltda, para comprovar a substituição da brita pelo coquilho do dendê no concreto. A análise destes testes foi realizada conforme as normas brasileiras que regem os materiais de construção, em especial o agregado graúdo do concreto, as NBR's 7211, 7211, 7251, 9937 e a NM64. Assim sendo, pôde-se chegar a resultados comprovados

cientificamente para uma utilização mais precisa e correta de um novo material encontrado em abundância na região para a construção civil.

Os resultados do Formulário e do Roteiro de entrevista semi-estruturado (Apêndice III) foram utilizados na concepção do programa de necessidades e do partido arquitetônico, definindo o padrão da habitação projetada, procurando desenvolver um projeto arquitetônico mais próximo possível do gosto popular e das necessidades locais, fazendo uso dos conceitos de arquitetura sustentável definidos nos “Princípios de Hannover” (McDonough, 1992).

5ª ETAPA: Elaboração do projeto arquitetônico e do orçamento.

O projeto arquitetônico foi elaborado com base nos dados obtidos com a pesquisa de campo onde se desenvolveu o programa de necessidades e o partido arquitetônico, os quais dão as diretrizes para a conclusão do mesmo. Observou-se que o gosto popular não atendia ao que seria ideal para uma construção ecológica, com materiais naturais e regionais. A solução foi dada propondo-se duas opções de casas, sendo ambas sustentáveis e mesmo design, porém com materiais de construção para alvenarias diferentes, uma com tijolo de adobe e outra com taipa. Esta solução foi proposta com o objetivo de saber a diferença no orçamento da casa de taipa, visto que esta se enquadra perfeitamente nos conceitos de *ecohouse*.

Foram realizadas análises de projetos de habitações populares desenvolvidos pelo governo para prefeituras municipais (ver Revisão de Literatura, item 3.3), mais precisamente em um projeto desenvolvido pela Caixa Econômica Federal para prefeituras do interior do sul do estado do Espírito Santo (Anexo VII). O projeto arquitetônico desenvolvido nesta dissertação buscou uma forma mais adequada de acordo com os conceitos de arquitetura sustentável, assim como áreas um pouco maiores e um fluxograma mais racional, aprimorando o padrão de casa popular desenvolvido no projeto criado pela Caixa Econômica Federal citado acima.

O projeto foi desenvolvido com auxílio de ferramentas técnicas para desenho, como softwares (AUTOCAD) e perspectivas (3D). Após o desenho pronto, foi elaborada a planilha de orçamento com os preços das duas opções de projetos arquitetônicos, definindo qual a opção mais acessível quanto ao valor econômico. Esta planilha é utilizada pelo poder público em licitações e seus preços são elaborados com base na composição de preços para orçamento do TCPO (Tabela de Composição de Preços para Orçamento), a qual é consultada para compor

preços de serviços e materiais para a construção civil. O preço da planilha é composto por material, mão-de-obra e todos os impostos devidos referentes a obras públicas, que é uma composição elaborada por mês por instituições que disponibilizam para os profissionais se basearem e estarem sempre atualizados quanto aos valores de mercado. Utilizou-se um modelo de tabela do mês de julho, realizada pelo LABOR – UFES, o laboratório da Universidade Federal do Espírito Santo do Departamento de Engenharia Civil.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Pesquisa de Materiais de Construção

A pesquisa de materiais de construção foi realizada em uma loja de materiais de construção de Ilhéus/Ba e junto a uma construtora com preços em atacado de acordo com a planilha de orçamento da Prefeitura Municipal de Ilhéus, conforme descrita no item 4.4.2 da Metodologia, e encontra-se nos Anexos III e IV.

4.1.1 Coquilho do Dendê

Observou-se a utilização empírica do coquilho do dendê substituindo a brita no concreto entre os colonos de fazendas na região, e devido ao impacto negativo que as pedreiras causam ao meio ambiente, foram realizados testes em laboratórios para comprovar e garantir a qualidade do uso deste material, conforme mencionado no item 4.6 Revisão de Literatura. Tais testes devem ser realizados conformes normas referentes a materiais de construção, e neste caso são as Normas Brasileiras destinadas a Agregados Graúdos e Miúdos para o concreto, NBR's.

A NBR 7211 (1983) se refere às prescrições específicas dos agregados sobre os quais o consumidor dispõe de histórico de desempenho em concretos de qualidade similar e em condições de exposição equivalentes às do concreto previsto. É utilizada para os agregados sobre os quais não existem antecedentes de desempenho ou que vão ser utilizados pela primeira vez; no caso das regiões em que não seja economicamente possível a obtenção de agregados que preencham as condições desta Norma, o consumidor poderá utilizá-los desde que se comprove, mediante parecer baseado em estudo experimental, que com os agregados disponíveis pode-se produzir concreto de qualidade satisfatória. Assim sendo,

observando o potencial do material em questão, além da possibilidade de torná-lo útil, visto que seu montante é grande para seu uso atual, decidiu-se realizar os testes e atestar seu uso cientificamente.

Os primeiros testes solicitados foram os mesmos realizados para agregados graúdos para concreto de cimento Portland no laboratório LCL Engenharia e Consultoria Ltda, localizado em Salvador, especializado em testes com materiais de construção. Foram enviados 50kg do coquilho do dendê, em seu estado natural, sendo constituída de casca de coquinhos, resultante do processo de extração da polpa. No exame táctil-visual foram definidas como duras e leves, de cor marrom escura, apresentando fibras aderidas e um formato aproximado de conchas (superfícies curvas).

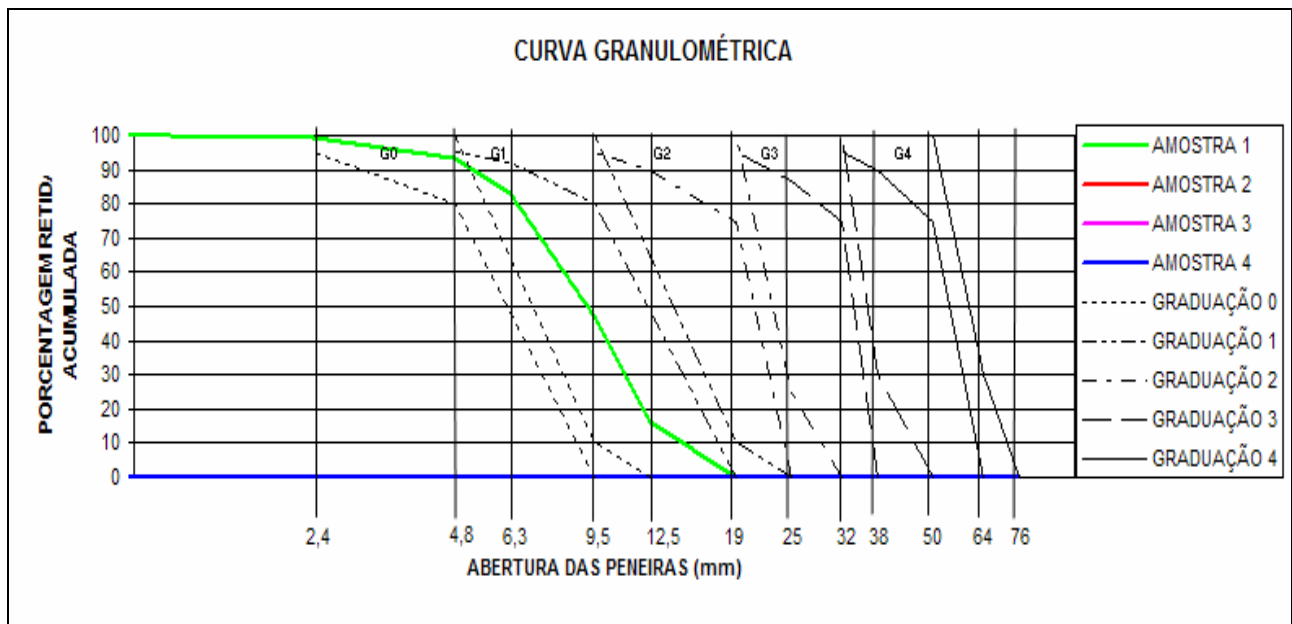


GRÁFICO 01 – Curva Granulométrica do material Coquilho do Dendê.
 FONTE: LCL Engenharia & Consultorias, 2007.

4.1.2 Ensaios

4.1.2.1 Composição granulométrica

Este ensaio foi realizado segundo a norma brasileira NBR 7217 (1987), que define prescreve o método para a determinação da composição granulométrica de agregados miúdos e graúdos para concreto. A curva granulométrica (Gráfico 01) obtida com este ensaio fica entre as curvas G0 e G1, que significa a grandeza associada à distribuição granulométrica do agregado, correspondente à abertura

nominal, em milímetros, da malha da peneira da série normal ou intermediária, na qual o agregado apresenta uma porcentagem retida acumulada igual ou imediatamente inferior a 5% em massa.

O módulo de finura, que se entende pela soma das porcentagens retidas acumuladas em massa de um agregado, nas peneiras da série normal, dividida por 100 (NBR 7217, 1987), encontrado para a amostragem foi de 6,39 com dimensões máximas de 19mm, que comparado ao agregado mineral, o coquilho de dendê pode ser comparado à brita 01 (MACIEL e RODEL, 2007).

O teor de materiais pulverulentos, partículas minerais com dimensão inferior a 0,075 mm, incluindo os materiais solúveis em água presentes nos agregados (NBR 7217, 1987), que foi encontrado é de 2,1%. A norma NBR 7211 (1983), que fixa as características exigíveis na recepção e produção dos agregados miúdos e graúdos, de origem natural, já encontrados fragmentados, especifica que a porcentagem para teor de materiais pulverulentos não deve ser superior a 1, sendo que neste caso em específico refere-se aparentemente a partículas provenientes das fibras aderidas à superfície da casca.

4.1.2.2 *Massa Específica Real (M.E.R.) e Unitária (M.U.)*

A NBR 7251 da ABNT propõe a determinação da massa unitária do agregado em um recipiente em forma de paralelepípedo de material metálico, sendo a amostra ali colocada sem qualquer adensamento (estado solto). Massa Específica Real é a relação entre a massa e o volume, e Massa Unitária é de grande importância, pois é por meio dela que se fazem as transformações dos traços em massa para volume e vice versa bem como é um dado interessante para o cálculo do consumo do material empregado por metro cúbico de concreto. Os valores obtidos para M.E.R. e para M.U. em estado de solto foram de 1,23kg/dm³ e 2,78kg/dm³, respectivamente. Conforme análise do laboratório LCL, estes valores indicam que o coquilho é muito leve em relação aos agregados minerais normalmente utilizados (rochas típicas dos agregados graúdos britados da Região Metropolitana de Salvador/BA com M.E.R. variando entre 2,70 kg/dm³ e 2,78 kg/dm³). Sendo o valor da M.E.R. ser tão baixo, o laboratório LCL sugere o uso do coquilho em concretos leves, como em contra-piso, não em estruturas mais pesadas como pilares e vigas.

4.1.2.3 *Absorção*

Os ensaios realizados mostram que o coquilho do dendê tem uma absorção de água de 15,7%, considerado um valor muito alto comparado com índices obtidos em agregados minerais comumente utilizados conforme a norma NM 64 (1996), que tem por objetivo estabelecer o método para a determinação da absorção de água dos agregados graúdos, na condição saturados superfície seca, destinados ao uso em concreto.

4.1.2.4 *Teor de argila em torrões e partículas friáveis*

Não foi observado teor de argila em torrões na amostra, porém as partículas friáveis encontradas foram referentes ao resto da polpa da fruta, sendo que o teor é de 2,7%, considerado um pouco alto se comparado à brita, no caso à argila que fica da extração.

4.1.2.5 *Abrasão Los Angelis*

Consiste em submeter o agregado a 500 a 1000 rotações em um cilindro de uma máquina chamada Los Angelis. Algumas esferas de aço são introduzidas dentro do cilindro que causam um efeito danoso. O resultado utilizando 11 esferas na faixa B resultou em um índice de abrasão de 3,5; utilizando 8 esferas na faixa C, este índice subiu para 6,7. O coquilho de dendê se mostrou ser um material tão duro quanto as rochas.

4.1.2.6 *Resistência ao esmagamento*

Este ensaio mede a resistência do agregado submetido a compressão de uma carga de 40tf, aplicado uniformemente. A ASTM C33 especifica como limite máximo de perdas 10% para ensaios com sulfato de sódio e o resultado deste foi de 3,0%, mostrando ser um material muito resistente.

4.1.2.7 *Sanidade de agregados graúdos ao ataque de Sulfato de Sódio*

Este teste tem por objetivo determinar a resistência do agregado a desintegração química-intemperismo. O ensaio consiste em atacar o agregado a uma solução de sulfato de sódio ou magnésio, sendo que o resultado deve mostrar

uma perda de peso inferior a 12%. O coquilho apresentou um resultado de 2,36%, sendo expressivo em relação ao limite estabelecido pela norma.

4.1.2.8 Reatividade Potencial

Baseada na ASTM C 1260-07, que determina a reatividade potencial do agregado em combinação de materiais cimentícios, pelo método acelerado de barras. Consiste em observar a relação entre o agregado e o cimento, determinando se a mistura sofre alguma reação químico-física que pode vir a prejudicar o desempenho do concreto, tal como trincas ou fissuras. Conforme o resultado apontado pelo laboratório, a amostra de coquilho foi submetida ao ensaio por duas vezes e após transcorridas as 24 horas iniciais de imersão no hidróxido de sódio, como é indicado na norma, houve desagregação das barras de argamassa moldadas, impossibilitando o prosseguimento dos ensaios.

4.2 Análise da Pesquisa de Campo

4.2.1 Formulário e Roteiro de Entrevista Semi-Estruturada

O formulário e o roteiro de entrevista semi-estruturada foram elaborados com a intenção de investigar os moradores para a definição do programa de necessidades e do partido arquitetônico, conforme descrito na metodologia, na 3ª etapa do item 3.3, e foram tabulados utilizando o programa Excel, sendo que o resultado se encontra no Apêndice IV.

4.2.2.1 Imóveis e Mão-de-obra

A pergunta de número 7 do formulário e do roteiro de entrevista semi-estruturada tratou do tipo de imóvel em que moram os entrevistados e tipo de mão-de-obra empregada para a construção, respectivamente. Os gráficos 2 e 3 a seguir demonstram os resultados.

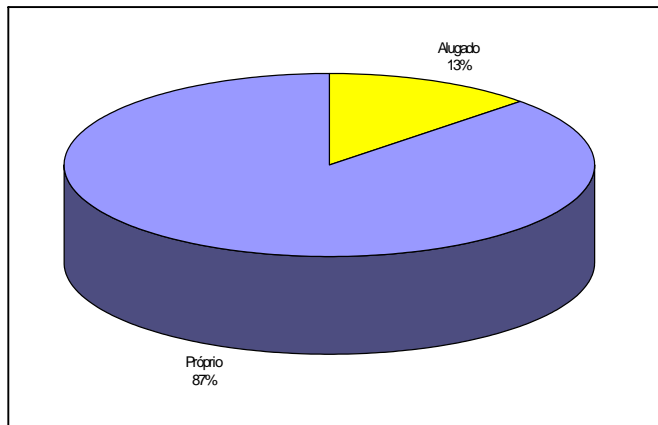


GRÁFICO 2 – Condição do imóvel quanto a propriedade.

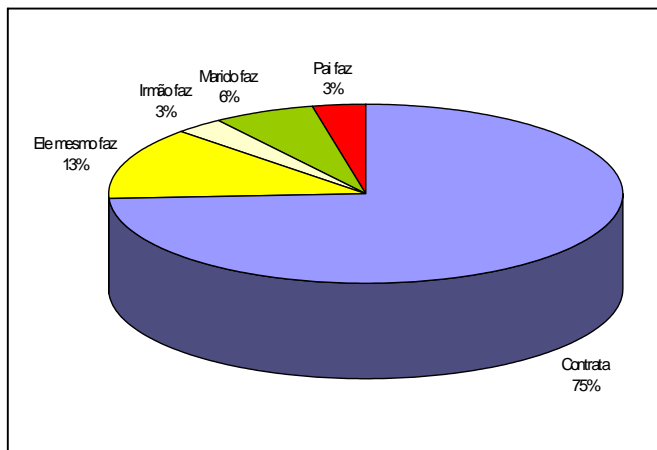


GRÁFICO 3 – Quem faz a reforma na casa.

Os resultados obtidos mostraram que independente do bairro onde o entrevistado mora, a maioria dos imóveis são próprios, com um percentual de 87% do total, e 75% das pessoas contratam a mão-de-obra para execução da casa. Porém existe uma peculiaridade neste processo, mesmo sendo uma mão-de-obra contratada, o proprietário faz questão de ajudar o profissional, que pode até ser um parente próximo, fazendo um papel de ajudante de pedreiro, podendo ser identificado como um tipo de autoconstrução.

4.2.2.2 Características da atual residência

Para um conhecimento mais amplo da habitação atual da população estudada, os participantes foram questionados sobre sua casa, enfocando sobre a quantidade de cômodos, materiais de acabamentos (pergunta 1) e vegetação

(pergunta 5), insolação (pergunta 4) relacionando ao conforto térmico da edificação (pergunta 2 e 3).

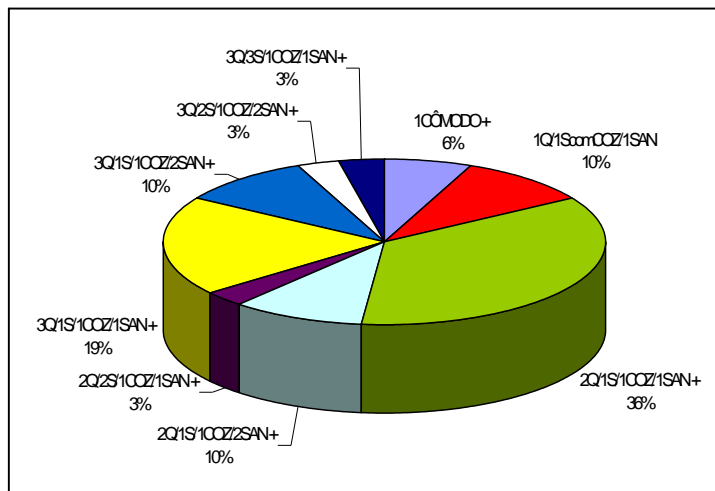


GRÁFICO 4 – Descrição da residência atual.

Quanto aos cômodos a maioria delas são de 2 quartos, sala, cozinha e banheiro (49% do total), apenas 16% moram em casas de 1 quarto, podendo até ter somente 1 ambiente, com o sanitário externo (apenas 2 unidades apresentaram esta característica).

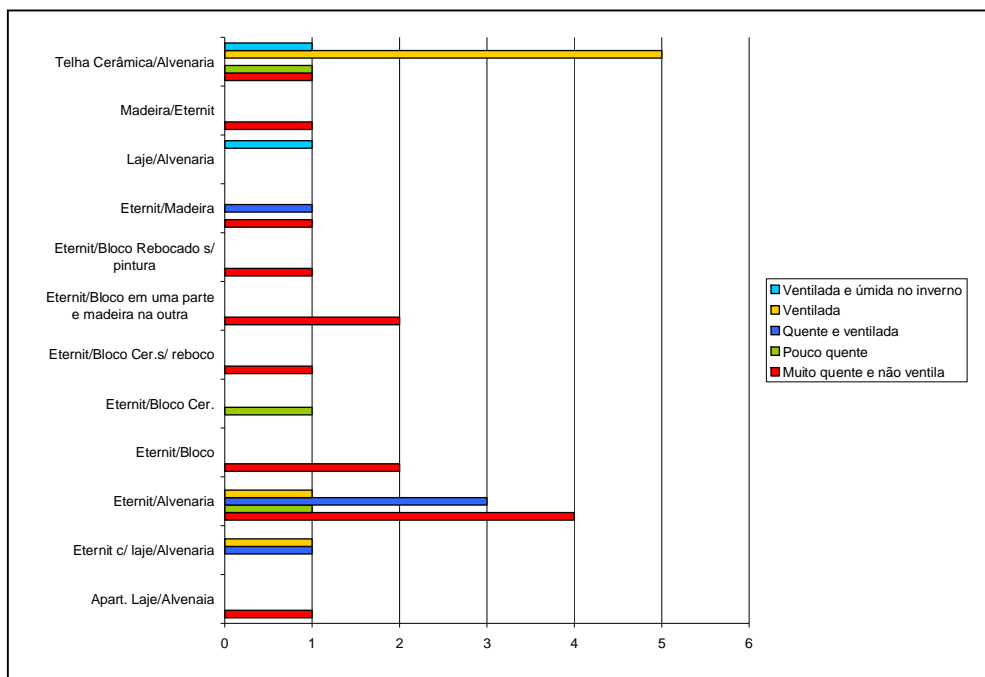


GRÁFICO 5 – Relação entre o material de construção da casa com o conforto térmico.

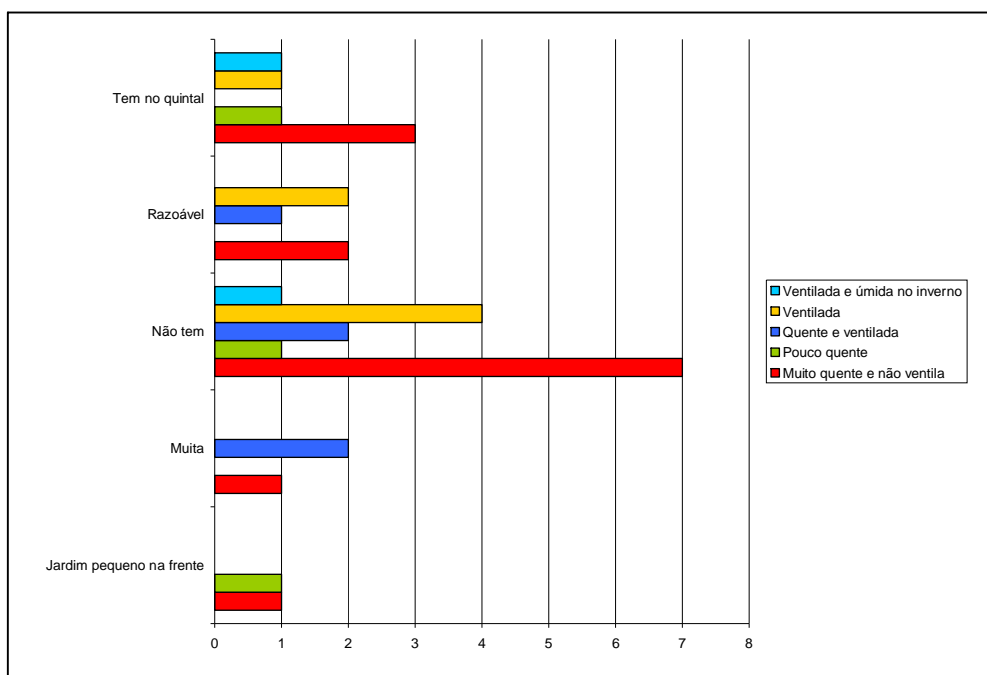


GRÁFICO 6 – Relação entre a vegetação existente na casa e o conforto térmico.

Conforme os gráficos 5 e 6, observou-se que as casas que tem cobertura de telha de fibro-cimento, 67,74% do total, são definidas como muito quente. Outros fatores podem ser aliados ao conforto térmico elevando a temperatura interna mesmo em casas com cobertura de cerâmica (25,80% do total), como ter o sol da tarde incidindo diretamente na fachada (41,93%), vãos de janelas pequenos ou inexistentes (4 entrevistados afirmaram ter um único vão na sala ou no quarto em toda a edificação justificando a elevação do custo para abertura de janelas) e falta de vegetação ao redor para amenizar a sensação de calor no ambiente (48,38% não possui nenhum tipo de vegetação ao redor da casa).

4.2.2.3 *Cômodo de preferência*

Os participantes foram indagados sobre qual o espaço da casa que eles preferem (pergunta 8) com a intenção de definir melhor as funções de cada ambiente de acordo com a população em questão (Gráfico 7).

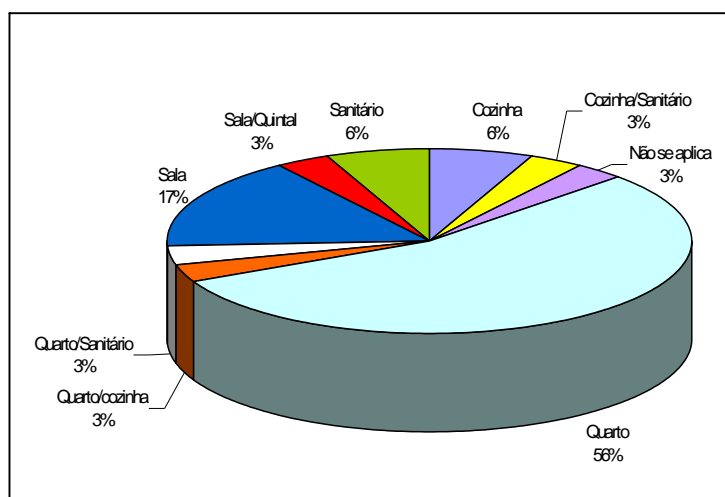


GRÁFICO 7 – Cômulo de preferência.

Observou-se que a prioridade se relaciona com a questão do descanso dos usuários. Como a maioria dos entrevistados trabalha fora o dia inteiro, quando retornam para seus lares no final do dia procuram relaxar e descansar em um quarto aconchegante, não necessariamente espaçoso, mas sim confortável, que lhes permita uma noite de sono agradável.

Conforme pesquisa do IBGE o tamanho da família brasileira tem diminuído com o passar dos anos, de 4,3 pessoas por família em 1981, chegou em 3,3 pessoas por família em 2001 (Gráficos 8 e 9), demonstrando que a casa tem se tornado menor e mais eficiente de acordo com o número de pessoas que nela habitam. Portanto, a dimensão do cômodo não foi mencionada como um problema, mas sim o conforto relacionado à limpeza, à temperatura interna levando a um descanso físico e mental necessários para todo ser humano.

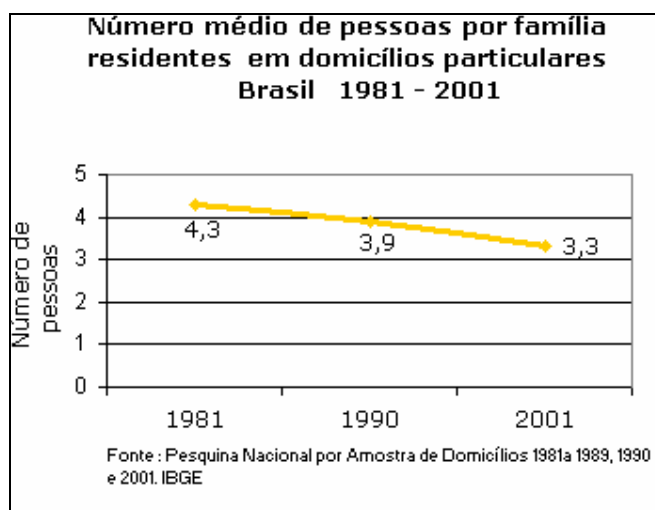


GRÁFICO 8 – Número de pessoas por família.

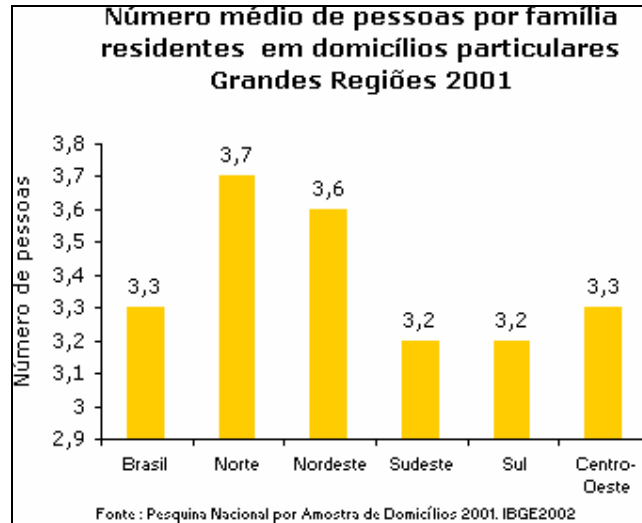


GRÁFICO 9 – Número de pessoas por família.

O resultado mostrou que 56% dos participantes escolheram o quarto como o espaço mais importante em uma habitação, seguido pela sala, 17% e cozinha 6%. Em se tratando de cozinha e banheiro, os comentários foram sobre os materiais de acabamento, sendo de suma importância ambientes que transmitem uma sensação de limpeza, e que sejam bem iluminados e ventilados.

4.2.2.4 Cores

Questionou-se a respeito das cores e sua influência nas decisões de escolha para a construção (pergunta 9). A grande maioria, 61% do total (Gráfico 10), definiu as cores claras como sendo as ideais para uma casa, mesmo que algumas pessoas prefiram cores fortes e vibrantes para o dia-a-dia no vestuário. No que diz respeito a casa, justifica-se a escolha por receio de se tornar cansativo e incomodar com o passar do tempo.

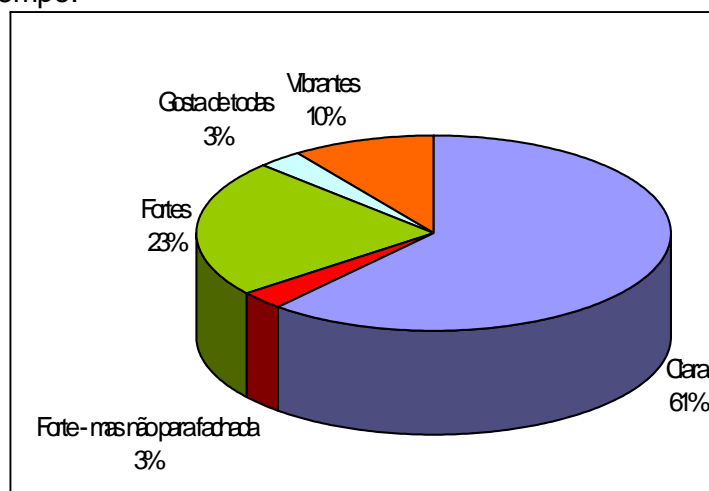


GRÁFICO 10 – Cores de preferência.

4.2.2.5 Materiais reciclados e naturais

A questão ambiental foi abordada em perguntas sobre materiais reciclados e naturais (perguntas 10 e 11) e técnicas construtivas alternativas (pergunta 12), investigando o conhecimento de tais materiais e técnicas e sua aceitação em uma construção própria. Os gráficos 11 e 12 ilustram os resultados obtidos.

Quanto aos materiais reciclados e naturais podem-se estabelecer uma correlação entre idade, escolaridade e o fator inovação na construção. As pessoas mais novas, com um grau de escolaridade maior, mostram-se mais receptivas a materiais alternativos e reciclados, ressaltando, porém que observariam o preço e a qualidade dos mesmos.

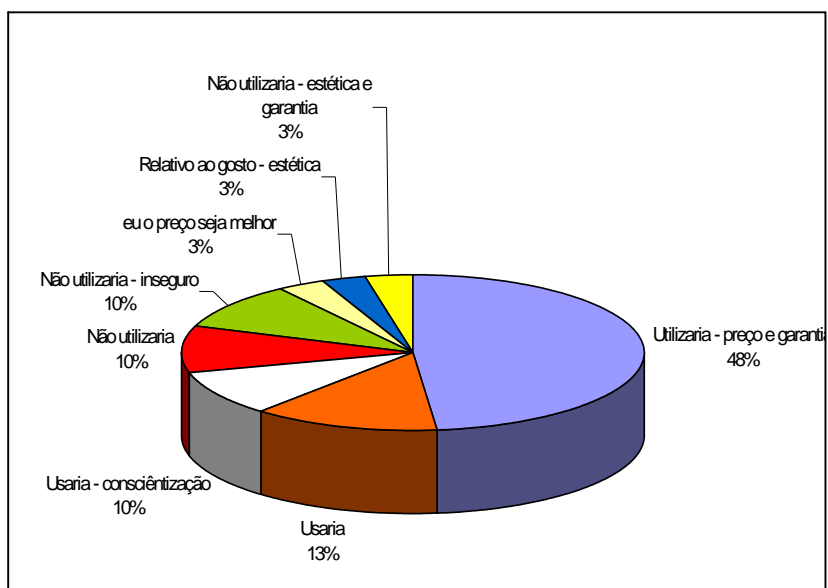


GRÁFICO 11– Utilização de materiais naturais.

Houve uma rejeição muito grande a materiais naturais, 41,93% do total, não por estética e sim por questionarem a durabilidade e a questão da salubridade do ambiente interno. A reação imediata foi relacionar às barracas de praia, as quais em sua totalidade utilizam materiais naturais, levando a grande maioria o desejo de utilizar tais materiais em áreas externas como quiosques e churrasqueiras, mas não no corpo principal da habitação.

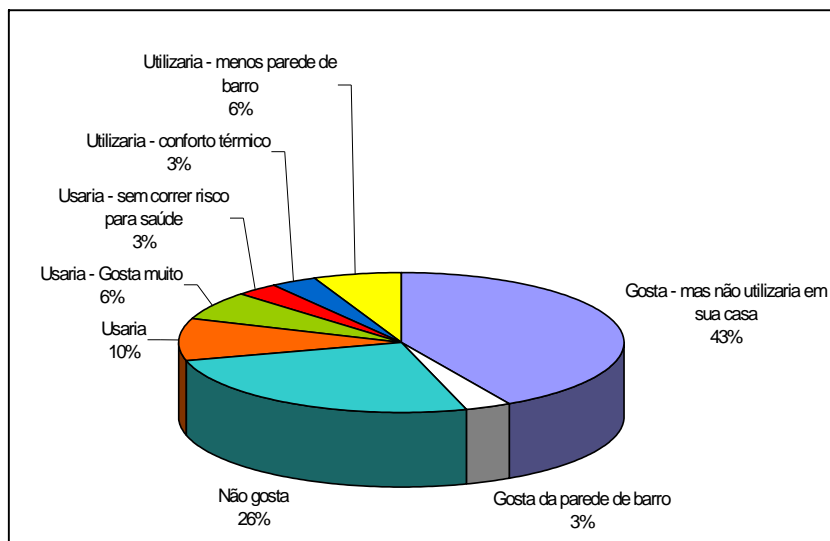


GRÁFICO 12 – Utilização de materiais reciclados.

Uma questão abordada foi a da casa de taipa, muito comum na região e que não tem sido utilizada pelos moradores locais por experiências negativas no passado, tais como “atrair insetos” e “reboco cair com o tempo e formar rachaduras”. Mas houve um consenso sobre o conforto térmico de tais habitações, sendo mais fresca e agradável, e que se existisse uma técnica que melhorasse o desempenho do material, com certeza voltariam a adotar esta técnica construtiva.

4.2.2.6 Croquis

Foram apresentados modelos de casas, sendo que duas casas apareceram com e sem vegetação, conforme mencionado no item 4.4.3 da Metodologia. O resultado das duas casas que foram apresentadas para os entrevistados com e sem vegetação mostrou que 100% escolheram a casa com vegetação, justificando tal escolha por motivos ligados a sentimentos de paz, alegria, aconchego, bem-estar, vida. Observou-se o quanto os entrevistados se sensibilizaram com a questão da vegetação na estética da casa, podendo-se modificar a própria casa para melhor, despertando o desejo de mudança.

Os entrevistados puderam observar também 3 modelos de casas com materiais diferentes para opinarem visualmente quanto a estética das mesmas (ver Metodologia, item 4.4.3). Os gráficos 13 a 16 ilustram os resultados obtidos.

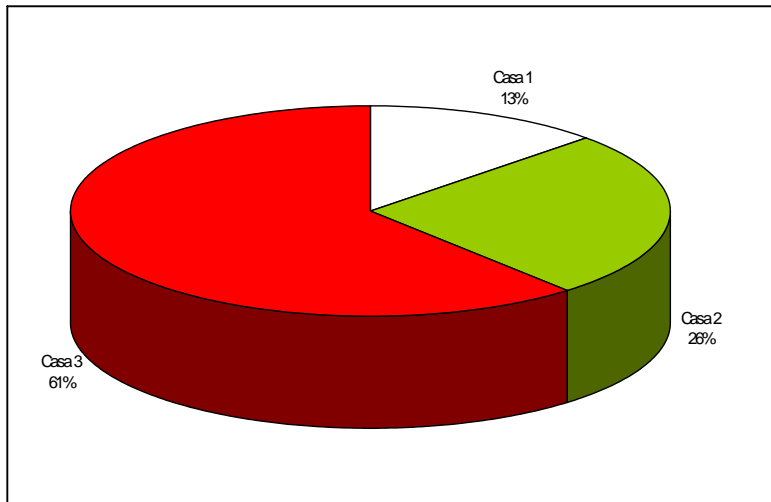


GRÁFICO 13 – Casa de preferência.

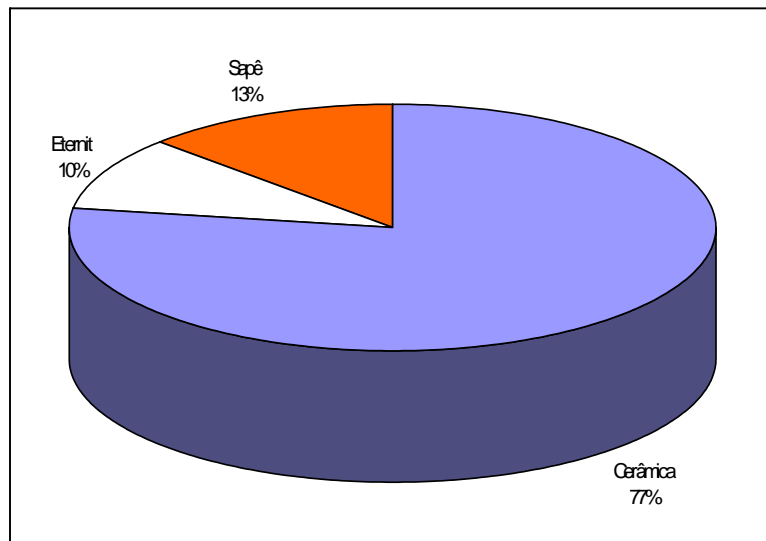


GRÁFICO 14 – Cobertura de preferência.

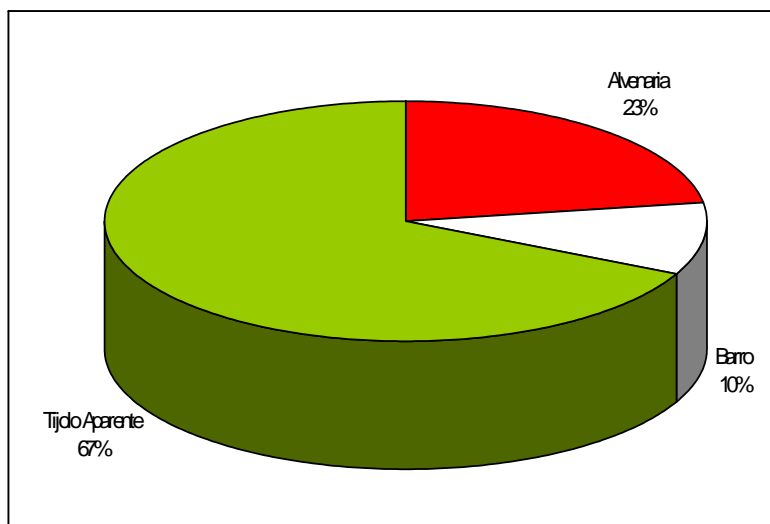


GRÁFICO 15 – Alvenaria de preferência.

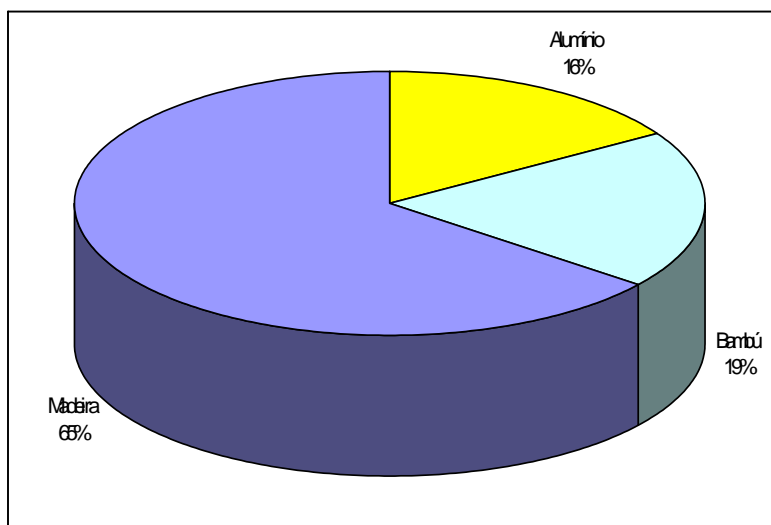


GRÁFICO 16 – Alvenaria de preferência.

A casa 3, com telha cerâmica, parede de tijolo aparente e esquadria de madeira foi a mais escolhida com 61%, seguida da casa 2 (25% do total), com telha de fibro-cimento, parede de alvenaria pintada e esquadria de alumínio, mostrando a preferência da população estudada por materiais mais tradicionais. Identificando os materiais independentes do contexto, a preferência foi por telhado cerâmico (77%), parede de tijolo aparente (67%) e esquadria de madeira (65%), confirmando a preferência pela casa 3. A casa 1 foi a menos escolhida (13%), sendo confirmado a opção por materiais mais tradicionais e que já tem seu lugar no mercado, garantindo qualidade dos mesmos.

5. PROGRAMA DE NECESSIDADES

O programa de necessidades é uma ferramenta comumente utilizada por profissionais da área de projetos para organizar os dados coletados com o cliente, como informações sobre as necessidades e espaços, e os limites estabelecidos pela legislação sobre construções e o local de implantação. É o primeiro passo no processo de criação onde se faz o inventário de todos os requisitos materiais e imateriais (SILVA, 1983). Então se elabora uma lista onde se especifica quais e quantos cômodos com a metragem mínima necessária e um fluxograma interligando-os. Assim concilia-se a necessidade do cliente com as normas a serem seguidas para a elaboração do projeto arquitetônico.

Conforme alguns projetos elaborados pelo governo, existe um projeto padrão realizado pela Caixa Econômica Federal (Anexo VIII) para os municípios do estado do Espírito Santo, e que serviu de base para uma análise inicial do projeto proposto nesta dissertação, onde o programa de necessidades encontra-se pré-estabelecido de acordo com o orçamento da residência e não das necessidades dos futuros moradores. Assim sendo, o projeto é de uma residência unifamiliar com 2 quartos, 1 sala, 1 cozinha e 1 sanitário. Isto é o que tem acontecido normalmente com os projetos realizados por entidades governamentais.

Outro exemplo que pode ser citado é o projeto Habitar Brasil-BID realizado pela Prefeitura Municipal de Ilhéus no bairro Teotônio Vilela (ver Revisão de Literatura, item 2.3.1), ainda não concluído, onde o programa de necessidades foi definido sem um estudo mais detalhado da comunidade a ser assentada, estabelecendo casas geminadas de 1 quarto, cozinha americana ligada a sala e 1 banheiro. Desta forma, várias famílias de 5 pessoas ou até mais, tentam sobreviver em um espaço pequeno e sem muita funcionalidade para seu dia-a-dia.

O programa de necessidades aqui proposto foi desenvolvido conforme a pesquisa de campo, a qual detectou que 48,38% das pessoas entrevistadas moram em residências de 2 quartos, achando ideal a metragem da casa para família a que pertencem, ao tamanho da família brasileira, a qual vem diminuindo com o passar dos anos, conforme mencionado no item 6.3.1.3 do Resultados e Discussões. A falta de espaço nas cidades, com loteamentos urbanos de terrenos mais caros e menores também influencia na decisão do tamanho da casa, além da legislação local, como o código de obras do município, o qual determina a metragem mínima para cada

cômodo. O orçamento final também influenciou no tamanho do espaço a ser projetado, definindo áreas mínimas dos cômodos, porém confortáveis, para não alterar muito o valor final da obra.

Desta forma, o programa de necessidade ficou estabelecido da seguinte forma:

1 sala	12m ²
2 quartos	9 m ²
1 sanitário	2 m ²
1 área de serviço	4 m ²
1 varanda	4 m ²
Total	40m ²

A inclusão da varanda e da área de serviço na definição do programa de necessidades veio a partir da prioridade de se ter um tanque com espaço para o serviço da casa e de um local de chegada fora da chuva na porta de entrada, tipo de solução não encontrada nos projetos das entidades governamentais, visto como um peso maior no orçamento.

6. PARTIDO ARQUITETÔNICO

O partido arquitetônico define as características gerais do projeto, como uma “conseqüência formal derivada de uma série de condicionantes ou determinantes, como um resultado físico da intervenção sugerida” (RABELLO, 2007). Entre as condicionantes ou determinantes que norteiam o partido arquitetônico estão o clima, condições físicas e topográficas do local escolhido, assim como seu entorno, legislação pertinente, as técnicas construtivas disponíveis e o orçamento pré-definido. Além de observar as condicionantes que determinam uma linha de pensamento e de soluções, o partido arquitetônico também espelha o elemento subjetivo da criação, que é a intenção plástica do projetista (SILVA, 1983).

Como o objetivo geral desta dissertação é buscar uma habitação popular sustentável, o primeiro e mais importante eixo para elaboração do projeto arquitetônico é a sustentabilidade da edificação. Portanto o partido arquitetônico adotado é o de uma *ecohouse*, sendo estas estreitamente ligadas ao sítio, à sociedade, ao clima, à região e ao planeta.

Existe uma diferença entre *ecohouse* e arquitetura sustentável, sendo que uma edificação sustentável não necessariamente é uma *ecohouse* e uma *ecohouse* sempre vai ser sustentável. A construção ecológica “permite a integração entre homem e meio ambiente, com o mínimo de alteração e impacto sobre a natureza” e a construção sustentável “promove intervenções sobre o meio ambiente, adaptando-o para as necessidades de uso, produção e consumo humano, com uso de modernas tecnologias e sem esgotar os recursos naturais” (IDHEA, 2006).

Portanto, este projeto se enquadra mais como uma construção ecológica, pois utiliza recursos e materiais locais (busca por materiais locais e naturais), se integra com as características locais e com o comunitário (pesquisa de campo realizada com moradores de habitações populares), geralmente se enquadra no perfil de auto-construções (conforme pesquisa de campo, 70% das pessoas que contratam mão de obra para execução da casa ajudam e aprendem as técnicas construtivas), utilizando tecnologias apropriadas de forma mais artesanal tornando-se edificações com excelente conforto térmico e acústico, sem poluentes internos ou circundantes.

As edificações deveriam seguir três princípios básicos: serem projetadas para um clima pré-determinado, serem projetadas para o meio ambiente social e físico e

serem projetadas para o tempo, seja dia ou noite, com uma vida útil longa e que pode ser adaptada com o passar dos anos (ROAF, 2006).

O partido arquitetônico se propõe a fazer um aproveitamento passivo dos recursos naturais disponíveis na região cacaeira, que consiste em conhecer e aproveitar os recursos da natureza local de forma a melhorar o conforto térmico, acústico e a iluminação da casa, sem se utilizar de sistemas eletrônicos ou mecânicos (IDHEA, 2006). E para que o projeto elaborado nesta dissertação cumpra com os conceitos de sustentabilidade, primeiramente observaram-se alguns aspectos locais, seguindo os passos sugeridos pelo Instituto para o Desenvolvimento da Habitação Ecológica, São Paulo (2006).

6.1. Observação do clima e dos fatores bioclimáticos

6.1.1. Análise da luz natural, orientação solar

Este item consiste em orientar a edificação melhor possível para que a penetração de luz natural nos ambientes seja adequada, sem afetar o conforto térmico no interior da casa. Além de obter a energia do sol para técnicas de aquecimento solar para água ou até mesmo energia fotovoltaica, que consiste em células fotovoltaicas que convertem a luz do sol direta em energia elétrica (ROAF, 2006), a iluminação natural serve também para eliminar fungos, ácaros e bactérias dos ambientes. Para isso, basta analisar os pontos cardeais do local de implantação do projeto para que a parte de estar da casa (quartos e salas) fique direcionada para o leste ou norte, evitando o frio do sul.

O Brasil é um dos países com mais horas de luz/dia (fotoperíodo) do mundo, sendo que no nordeste chega-se a 17-18 horas de luz (IDHEA, 2006). Todavia, com base no índice de insolação fornecido pelo setor de Climatologia da CEPEC – Centro de Pesquisas do Cacau, CEPLAC - Comissão Executiva do Plano Lavoura Cacaueira, pode-se ter uma noção do ambiente como um todo. A média entre 2001 e 2005 do índice de insolação na cidade de Ilhéus/BA é de 6,7hrs, estando relacionado com o índice pluviométrico da cidade que é de 140,37mm (CEPLAC, 2006). Este índice sugere que por Ilhéus ser uma cidade com muitos períodos de chuvas, há uma redução nas horas de insolação, tornando as edificações mais propensas a fungos por ser uma região muito úmida. Esta característica influi

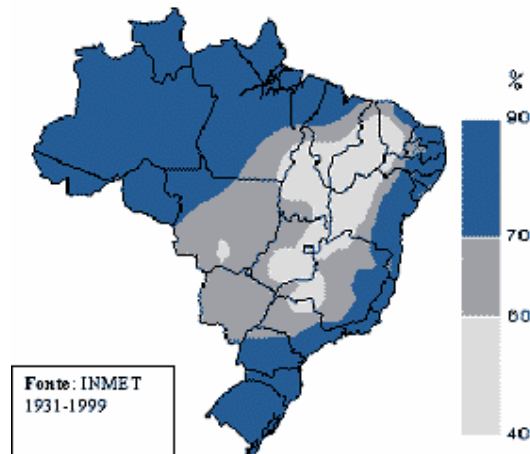
diretamente na decisão de escolha de alguns materiais e técnicas que possam tornar o ambiente interno mais úmido.

6.1.2. Calor, ventilação, umidade

O conhecimento da temperatura local, do sentido dos ventos e da umidade relativa do ar no local da obra é de extrema importância para a implantação de qualquer edificação. Conforme a temperatura local pode-se utilizar de técnicas para amenizar o calor interno de uma edificação, se utilizando de uma brisa leve e refrescante que circula nos ambientes e os torna mais arejados. Além de escolher corretamente os materiais a serem empregados evitando desconfortos por conta de uma umidade alta em determinada região.

A circulação passiva do ar em uma casa é a melhor maneira mais barata de se obter um ambiente fresco sem a necessidade de equipamentos de ar condicionado. As entradas e saídas de calor em uma casa podem ocorrer através das paredes, coberturas, janelas e pisos. O uso de sistemas de ventilação cruzada (em que o vento entra por baixo e sai por uma abertura superior no alto ou junto à cobertura) permite a saída do ar quente, sendo ideal para climas tropicais úmidos, como é o caso de Ilhéus/BA.

Portanto, foram coletadas informações no setor de climatologia do CEPEC da CEPLAC sobre a umidade relativa do ar em Ilhéus e a média entre os anos de 2001 a 2005 foi de 84,92% (CEPLAC, 2006). O mapa 02 mostra a distribuição de umidade no Brasil, informando que Ilhéus encontra-se na faixa de 70 a 90%, considerada uma taxa alta, identificando a região como muito úmida.



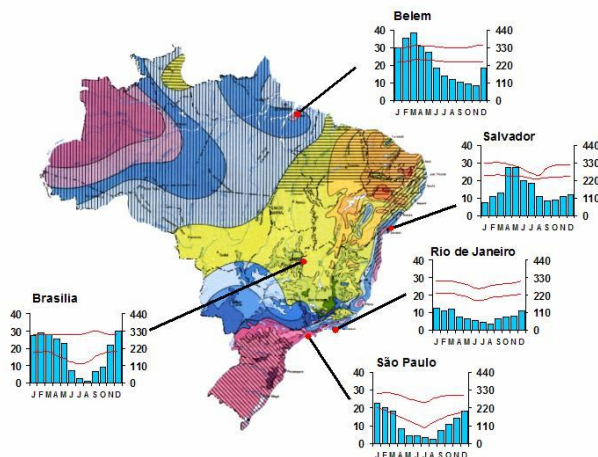
Mapa 2 – Distribuição da umidade relativa do ar

Lengen (2002) em seu livro “O Arquiteto descalço” sugere, para um clima tropical úmido, paredes delgadas, pois não conservam umidade, janelas grandes para melhorar a ventilação, casas separadas para que a brisa circule refrescando e piso elevado para evitar a umidade do solo. Portanto, para uma região úmida, alguns cuidados ao construir são necessários para evitar mofo e outros tipos de fungos prejudiciais à saúde.

6.1.3. Conhecimento do índice pluviométrico

Ter conhecimento sobre a quantidade de chuvas em determinado local em que se vai construir é de extrema importância para que uma edificação seja confortável. Este índice influencia diretamente no partido arquitetônico adotado, indicando a inclinação e tipo de material a ser escolhido no telhado, na escolha do revestimento externo ou da tinta a ser utilizada, além de estimular a captação de água de chuva, definido a quantidade que poderá ser armazenada.

Conforme o setor de climatologia da CEPEC, CEPLAC, a precipitação média entre os anos de 2001 e 2005 na cidade de Ilhéus foi de 140,37mm, sendo que os meses de março e dezembro apresentaram índices mais elevados, 195,2mm e 187,6mm respectivamente. Já o mês de setembro apresentou a menor precipitação durante todo o ano, 71,8mm seguido de mês de outubro, 99,1mm (CEPLAC, 2006). Estas taxas são influenciadas pela latitude, distância do mar ou de outra fonte de água, altitude, orientação das encostas e vegetação (REGO, 2003). Em relação ao Brasil, Ilhéus tem um índice razoavelmente alto, considerando cidades como Rio de Janeiro, Brasília e São Paulo (ver Mapa 3).



Mapa 3 – Índice Pluviométrico Fonte: FERREIRA, 1997.

Estes dados sugerem que a captação de água de chuva seria uma economia não só do recurso natural, como também financeira ao longo dos anos, Com um índice pluviométrico alto, o armazenamento se torna viável em quase todos os meses, inclusive no mês de índice mais baixo, o qual não se configura tão baixo assim.

O IDHEA (2006) desenvolveu uma fórmula que pode ser aplicada para se chegar ao volume de água média disponível para captação, que é:

$$\frac{IP \times AC \times 0,85}{12} = X$$

Onde o IP é o índice pluviométrico e o AC é a área de telhado para captação da água de chuva e X é a capacidade em litros. Assim sendo, para um telhado de 60m², no índice médio anual da cidade de Ilhéus/BA, a capacidade de captação de água é de 506,57 litros por mês. Quanto ao partido arquitetônico, recomenda-se construir tetos bem inclinados para que a chuva escorra, evitando águas empoçadas no telhado podendo causar infiltrações indesejadas. Outra recomendação de extrema importância é projetar varandas ao redor da casa protegendo portas e janelas da chuva (LENGEN, 2002), com a opção de deixá-las abertas para ventilação, pois as temperaturas são sempre elevadas, principalmente na estação das chuvas, nome dado pela população local para os meses que mais chove na região.

6.1.4. Topografia, geografia e solo

Este tópico também se refere ao sítio onde será implantada a construção, sendo necessário uma análise do tipo de solo para se definir qual o tipo de fundação necessária para a edificação. Recomenda-se construir as casas perto de morros ou elevações onde há mais movimentos do ar (LENGEN, 2002) em climas temperados e úmidos tal como em Ilhéus/Ba. Outra recomendação importante é procurar modificar o menos possível o terreno, evitando movimentos de terra muito grandes, assim conserva-se mais as características locais, evitando futuros desabamentos.

6.2. Materiais

A escolha dos materiais influencia diretamente na estética da casa, sendo definida não só pelo valor econômico dos materiais, mas também pelo gosto pessoal de seus futuros usuários. De acordo com as entrevistas realizadas com a população de baixa renda (ver Resultados e Discussões, item 6) o percentual pela escolha de materiais mais convencionais foi alto, definindo assim um certo padrão de estética para tal camada da população. Assim sendo, visando atender ao cliente que se caracteriza pelos entrevistados, sem fugir ao conceito básico do partido arquitetônico adotado, que é o da construção ecológica, e sem fugir ao objetivo geral desta dissertação que é buscar uma casa com um valor econômico menor do que o praticado no mercado atualmente definiu-se estabelecer duas opções de casas, sendo que uma atendendo ao padrão estético definido pelas entrevistas e a outra utilizando materiais naturais encontrados na região com baixo custo.

6.2.1. Opção 1

A opção 1 foi estabelecida pelos resultados obtidos nas entrevistas da casa escolhida como a mais bonita pelos participantes, a qual foi a casa de número 3. Como o partido adotado é o de uma *ecohouse*, os materiais foram substituídos por materiais ecológicos e regionais, mantendo o padrão de estética escolhido pelos participantes. Um exemplo de como isso funciona é trocar o tijolo aparente pelo tijolo de ecológico. Desta forma, um material sustentável foi escolhido com as mesmas características estéticas de um material tradicional.

Segue abaixo a lista com a relação de materiais da opção 1.

1- Fundação: a ser definida conforme o tipo de terreno, podendo ser alvenaria de embasamento no caso de um terreno plano (alvenaria de bloco de cimento cheia de concreto) e sapatas isoladas para terrenos com declividades (concreto armado). O tipo de cimento a ser utilizado é o Portland CPIII.

2- Contra-piso e Piso: cimento Portland CPIII, areia e coquilho de dendê; revestimento final em cimento queimado cinza, com junta de dilatação em tijolo de adobe e nas áreas molhadas revestimento cerâmico.

3- Alvenaria: tijolo de ecológico aparente; massa para rejunte de cimento CPIII e barro e areia.

4- Instalações Hidro-sanitárias: tubulações PVC; louças sanitárias com caixa de descarga acoplada; metais em aço inox cromado.

5- Instalações Elétricas: tubulações em PVC rígido ou flexível, dependendo do caso, com fios isolados em PVC.

6- Paredes Internas de áreas molhadas: revestimento em cerâmica branca.

7- Cobertura: laje pré-moldada somente na área do sanitário; madeira angelim amargoso, tratada e encerada; telha cerâmica tipo colonial.

8- Esquadrias: portas externas e internas em madeira angelim amargoso, tratada e encerada; janelas em vidro temperado transparente com perfil em alumínio, marcos e alisares e rodapé em madeira angelim amargoso, tratada em encerada.

6.2.2. Opção 2

Como já está cientificamente comprovado que os materiais naturais são os que apresentam melhor compatibilidade com as boas condições da saúde humana e com os fatores ambientais e levando-se em conta a disponibilidade de tais materiais na cidade de Ilhéus, a opção 2 foi elaborada utilizando materiais naturais locais, visando uma interação maior com o meio ambiente, por serem extraídos localmente, utilizando menos gasto de energia e requerendo pouca transformação em relação a sua forma ou composição original (IDHEA, 2006).

Assim sendo, a relação de materiais da opção 2 está relacionada na lista abaixo.

1- Fundação: a ser definida conforme o tipo de terreno, podendo ser alvenaria de embasamento no caso de um terreno plano (alvenaria de bloco de cimento cheia de concreto) e sapatas isoladas para terrenos com declividades (concreto armado). O tipo de cimento a ser utilizado é o Portland CP III.

2- Contra-piso: cimento Portland CP III, areia e coque de dendê; revestimento final em cimento queimado cinza, com junta de dilatação em madeira angelim amargoso e nas áreas molhadas revestimento cerâmico.

3- Alvenaria: taipa, com ripas de madeira angelim amargoso e fechamento em massa com barro, cimento CP III, fibra de folha de coco ou dendê; reboco de barro, fibra de folha de coco, dendê, piaçava ou sapê, pintura em cal.

4- Instalações Hidro-sanitárias: tubulações em PVC; louças sanitárias com caixa de descarga acoplada; metais em aço inox cromado.

5- Instalações Elétricas: tubulações em PVC rígido ou flexível, dependendo do caso, com fios isolados em PVC.

6- Paredes Internas de áreas molhadas: revestimento em cerâmica branca.

7- Cobertura: laje pré-moldada somente na área do sanitário; madeira angelim amargoso, tratada e encerada; telha cerâmica tipo colonial.

8- Esquadrias: portas externas e internas em madeira angelim amargoso, tratada e encerada; janelas em vidro temperado transparente com perfil em alumínio, marcos e alisares e rodapé em madeira angelim amargoso, tratada em encerada.

A escolha da madeira a ser utilizada na obra seguiu a Tabela de Espécies de Madeiras e sua Classificação para o SAF-Cacaueiro, desenvolvida por um pesquisador da CEPLAC, Dan Enrico Lobão (ver Revisão de Literatura, item 4.4). Dentre as madeiras da tabela, identificou-se a que se caracterizava por madeira dura (D), sendo que as outras foram descartadas por motivos econômicos (as classificadas como nobre possuem valor de mercado mais alto) ou por não se adequarem à construção civil. Segue a lista das madeiras classificadas como duras:

Aderno-do-Campo	<i>Violaceae sp1</i>	Violaceae	DL
Angelim Amargoso	<i>Andira sp.</i>	Leg. Papilonoideae	DR
Arapati	<i>Arappatiella psilophylla</i>	Leg. Caesalpinioideae	DV
Araribá	<i>Centrolobium robustum</i>	Leg. Papilonoideae	DR
Bacumixá	<i>Sideroxylon vastum</i>	Sapotaceae	DR
Oiti	<i>Couepia sp.</i>	Chrysobalanaceae	DS
Piui-de-abobora	<i>Swartzia sp.</i>	Leg. Caesalpinioideae	DR

A segunda letra identifica a utilização da madeira, sendo que a madeira ideal para o uso em construções são aquelas destinadas a marcenaria (R). Portanto, as madeiras ideais são Angelim Amargoso, Araribá, Bacumixá e Piui-de-abóbora. Comumente observa-se o uso do Angelim na construção civil, sendo esta a escolha ideal, obedecendo aos princípios de sustentabilidade na escolha da madeira a ser utilizada. Observa-se que o eucalipto tratado é muito utilizado na região, porém esta madeira não é encontrada no saf-cacaueiro, sendo comumente encontrada no sul da Bahia ou norte do Espírito Santo. É uma opção interessante, pois a distância não é grande e por se tratar de madeira de reflorestamento certificada.

A técnica da casa de taipa ainda é muito rejeitada, apesar de apresentar um conforto térmico alto e um preço acessível à população de baixa renda. As casas de taipa construídas no passado apresentam problemas que acabam afetando a saúde do ser humano, como aparecimento de insetos indesejáveis e poeira provinda de

rebocos despencando. Atualmente encontram-se soluções simples para evitar tais problemas. De acordo com Lengen (2002) em seu livro “Manual do Arquiteto Descalço”, para evitar que insetos entrem nas casas, na primeira fiada após a fundação coloca-se garrafas de vidro viradas de boca para baixo, formando uma faixa lisa (Anexo VII), impedindo que animais pequenos e insetos subam nas paredes pelo lado de fora, além de evitar que a umidade suba do solo para as paredes. Para evitar poeira de rebocos despencando, adiciona-se cimento no traço do reboco, tornando-o mais forte e ajudando a evitar a umidade dentro da edificação. As paredes podem ser pintadas normalmente e revestidas com cerâmicas se necessário como uma alvenaria de bloco cerâmico ou de concreto. Portanto, a técnica da taipa foi escolhida na opção 2 por apresentar o menor preço e uma sustentabilidade adequada à região e aos costumes, sendo necessário um trabalho de base e esclarecimento junto a população para que aprendam a técnica adequadamente.

A técnica do tijolo de solocimento tem sido muito divulgada atualmente como uma solução com um conforto térmico alto e adequada às questões ambientais atuais. Em algumas localidades ele é conhecido como o tijolo ecológico, por ser fabricado com o solo da região e utilizar fonte de energia renovável (o sol) para a queima e cura do mesmo. Este tijolo pode ser encontrado em Ilhéus, e seu preço do milheiro para comercialização na região é duas vezes o preço do tijolo aparente tradicional.

Existe um exemplo de um tijolo feito de material reciclado, plásticos em geral com traço de sacolas de plástico de supermercado, PET e tampinhas das garrafas de PET (ver Revisão de Literatura, item 2.4.3), que possui preço bem acima do que qualquer outro tipo de tijolo para construção civil é o tijolo de plástico desenvolvido pela ONG Young. Ele é vendido por unidade e o seu preço é de R\$2,50 (dois reais e cinquenta centavos) e R\$5,00 (cinco reais) cada peça, dependendo do tipo de tijolo que vai ser utilizado (retangular ou sextavado). Levando-se em consideração que tal tijolo é um benefício para a comunidade e para o meio ambiente, pois utiliza materiais encontrados no lixo, recicla-os e transforma em futuras habitações. Portanto, para ser utilizado na construção civil, a quantidade necessária é de milheiro, não unidade, resultando em um valor extremamente alto mesmo para a camada da população do topo da pirâmide.

Ainda sobre materiais ecológicos que são facilmente encontrados na região, porém com um preço alto por motivos de especulação do comércio, é a piaçava, a qual é exportada ou vendida em sua maioria para barracas de praia, hotéis e pousadas da região. O caso da piaçava é muito peculiar. É um material com um conforto térmico excelente, ideal para ser utilizada em regiões muito quente, vento forte e muita chuva (como na cidade de Ilhéus), pois seus pentes são longos, proporcionando um encobrimento maior. O preço por metro linear de pente é de R\$7,50, mas normalmente é vendida juntamente com a mão-de-obra para instalação (R\$55,00/m²). Este preço é alto para um material natural, que precisa ser reparado a cada ano, e que se encontra disponível na região cacauieira. O sapê também é encontrado com facilidade na região cacauieira e com um preço mais acessível, porém não é adequado para locais de muito vento e chuva, por ter seus pentes menores. A telha cerâmica é uma opção adequada por ser encontrada facilmente na região, com um preço acessível, além de proporcionar uma temperatura interna agradável para o clima da região.

Nota-se que os materiais ditos ecológicos, que são fabricados com técnicas alternativas ou com materiais naturais ou reciclados, possuem um valor muito acima dos materiais tradicionais, tornando inacessível para a população de baixa renda. ONG's e outros tipos de instituições que promovem assistência social ligada ao meio ambiente e desenvolvem tais produtos deveriam pensar mais nas pessoas que prestam serviços do que no retorno financeiro ou na potencialidade do produto, visando um mercado onde poucos consumidores tem acesso. A pesquisa de campo mostrou que os participantes se interessam por questões sobre o meio ambiente e utilizariam materiais de construção reciclados, caso estes tenham garantia, qualidade e preço (ver Resultados e Discussões, item 4.2.2.5).

Seguindo este pensamento sobre preços e materiais sustentáveis, optou-se por especificar tubos e conexões em PVC, material condenado por ser cancerígeno, por razões exclusivamente referentes ao preço do produto que o substitui, o polipropileno. Estes tubos e conexões são encontrados no mercado com preços superiores em quase 50% ao valor dos tubos de PVC, além de não serem encontrados no comércio local, havendo a necessidade de encomendar, incluindo custos extras e dispêndio de energia com transporte. Ainda assim, a casa é considerada sustentável pela falta de outras opções para substituição do produto, e a que existe não se adéqua pela distancia a que se encontra.

6.3. Tecnologias

As tecnologias sustentáveis, como mencionada no item 2.4.5 da Revisão de Literatura, são propostas com o objetivo de minimizar o impacto que uma construção tem no meio ambiente, seja economizando um recurso natural como a água ou apropriando-se de técnicas construtivas antigas, melhorando-as como a taipa. Nem sempre tais tecnologias apresentam um custo acessível a todos, como é o caso da energia fotovoltaica, que ainda tem um preço impraticável até mesmo para a população de alta renda do país. As tecnologias propostas nesta dissertação são destinadas à população de baixa renda, sendo que ainda a técnica do aquecimento solar fica fora por apresentar um orçamento acima do proposto e no caso do aquecimento solar alternativo proposto pela ONG SOSOL- Sociedade do Sol não apresenta uma qualidade adequada e divulgação para aprendizado popularizada.

Portanto, as técnicas propostas são a da Taipa, do Solocimento e da Captação de Água de Chuva (ver item 2.4.5 da Revisão de Literatura).

7. PROJETO ARQUITETÔNICO

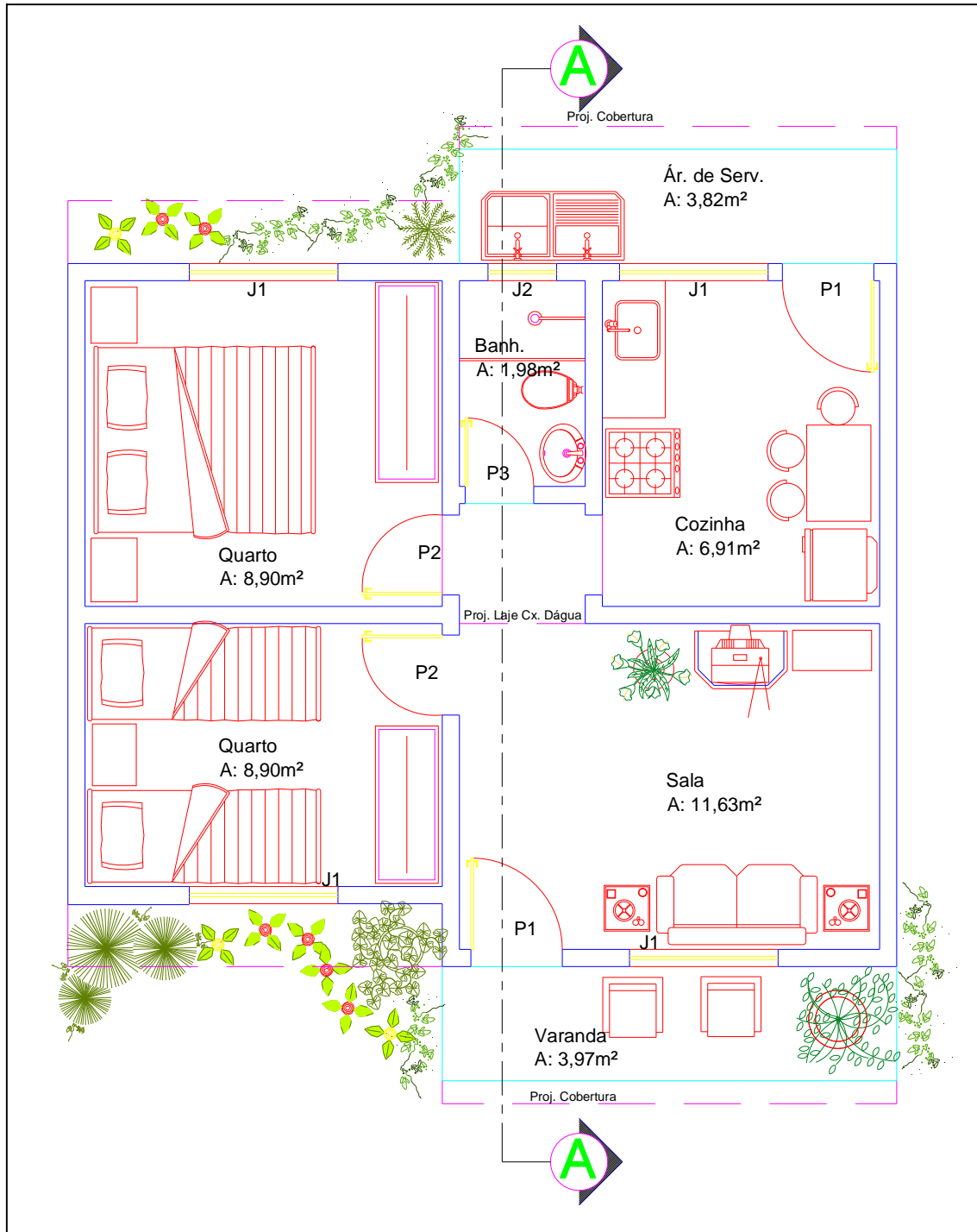


FIGURA 18 – Planta Baixa Layout

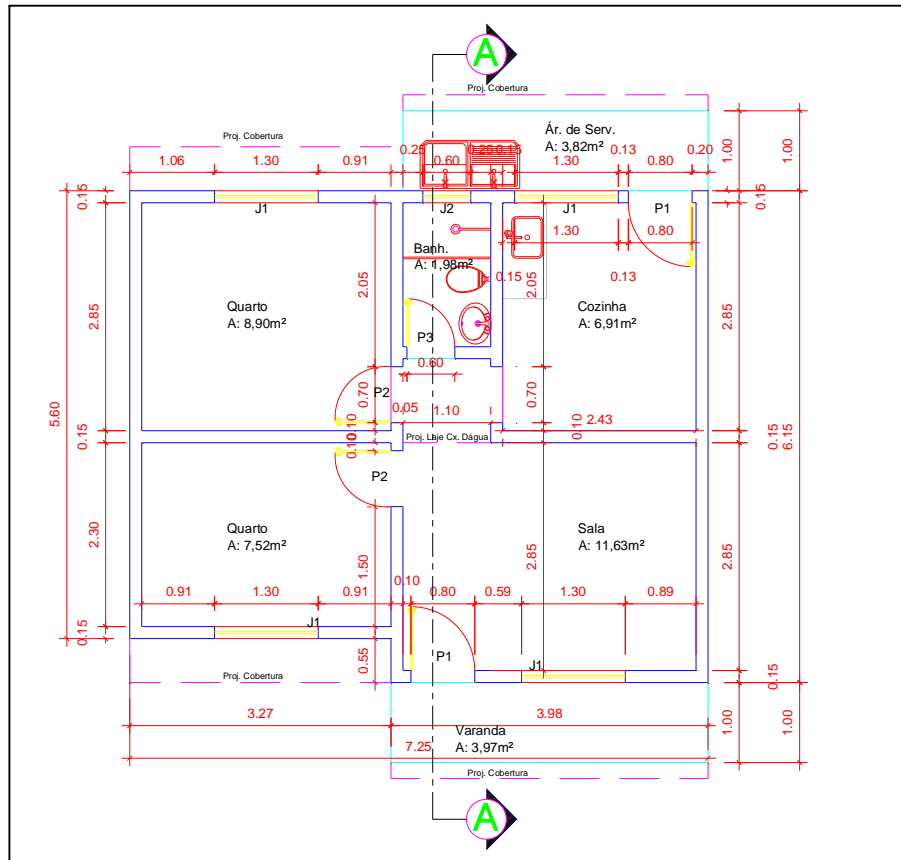


FIGURA 19 – Planta Baixa Cotas.

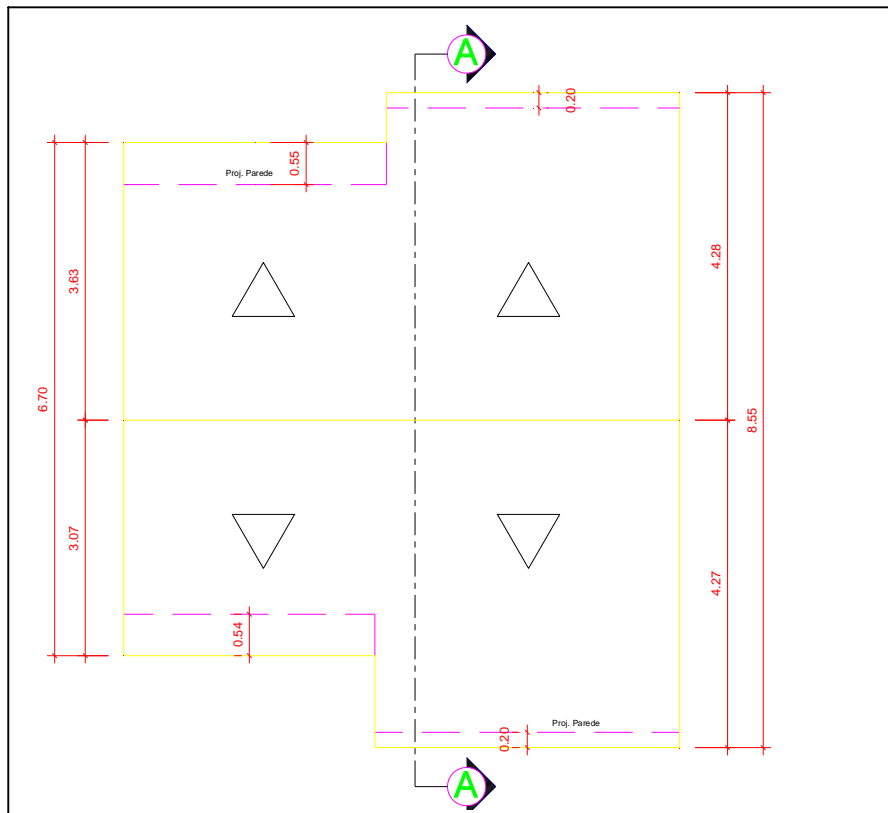


FIGURA 20 – Planta de Cobertura.

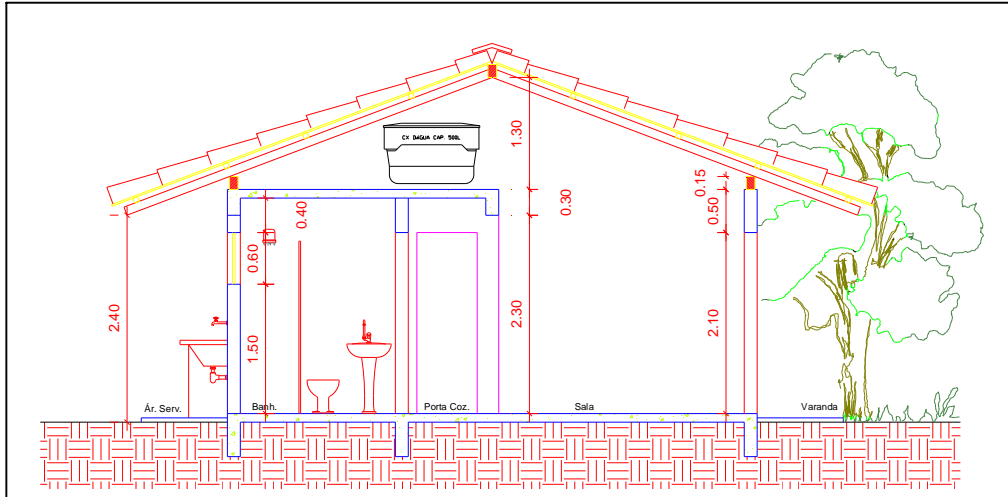


FIGURA 21 – Corte AA.

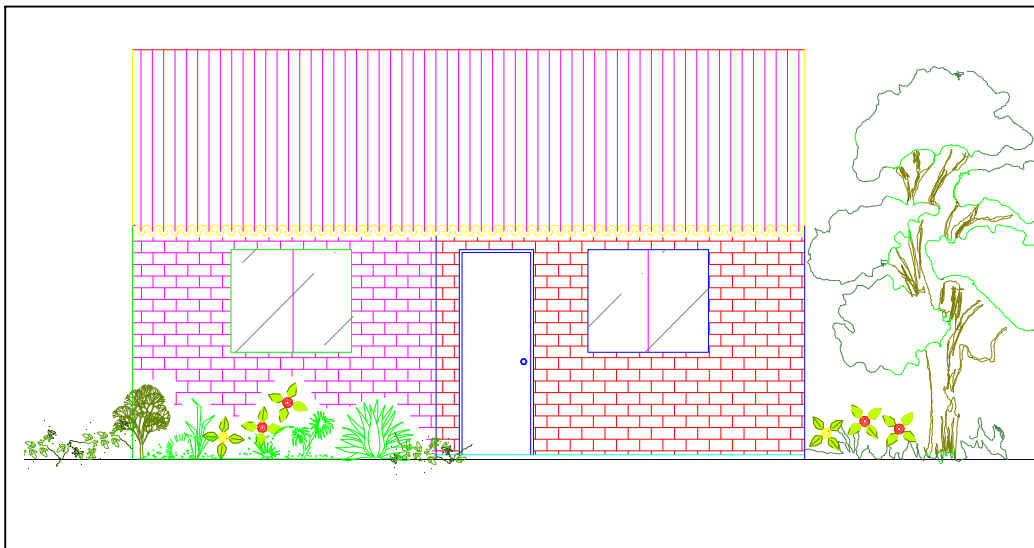


FIGURA 22 – Fachada Opção 1.

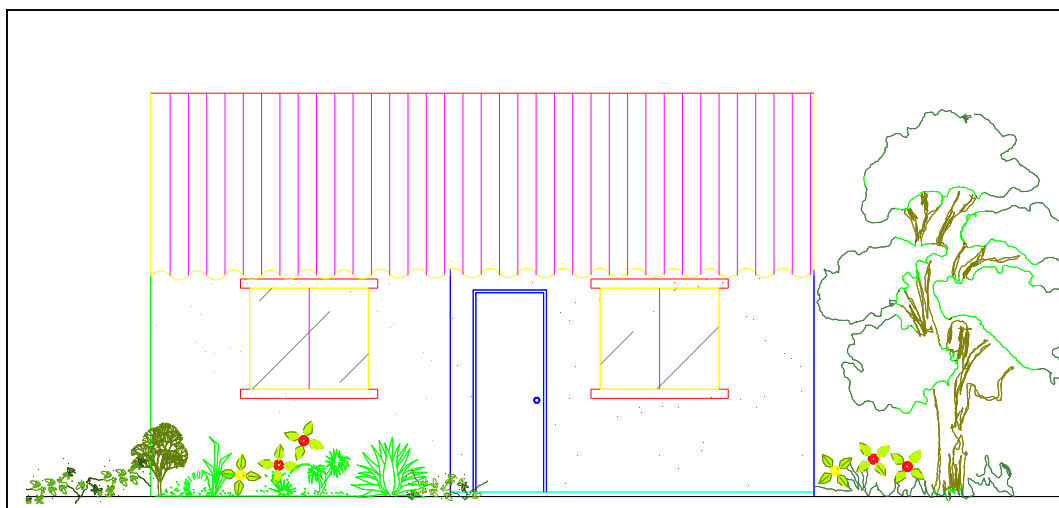


FIGURA 23 – Fachada Opção 2.

8. ORÇAMENTO

Conforme a planilha de orçamento de uma unidade residencial da opção 1 do Partido Arquitetônico proposta nesta dissertação (Apêndice V). O valor para a obra é de R\$29616,94 (vinte e nove mil seiscentos e dezesseis reais e noventa e quatro centavos).

O partido arquitetônico dessa opção (ver Opção 1, item 8.3.1) define que o contra-piso será realizado com o coquilho de dendê, objeto de estudo desta dissertação, substituindo a brita no concreto do contra-piso. Para se calcular o preço do contra-piso com o coquilho de dendê verificou-se qual era o percentual de brita 01 utilizada, e fez-se a substituição do preço (conforme os testes realizados o coquilho de dendê tem as mesmas dimensões da brita 01, ressaltando que os materiais têm massa específica e massa unitária diferentes, modificando no peso e não no volume – ver item 4.1.2 de Resultados e Discussões).

Para fazer uma comparação com uma residência padrão, que utiliza materiais tradicionais e uma casa que utilizou o coquilho de dendê no contra-piso, elaborou-se duas planilhas idênticas quanto à especificação de materiais, porém com a diferença no contra-piso, uma com a brita 1 (Apêndice VI) e outra com o coquilho de dendê (Apêndice VII). Observou-se que o percentual da diferença entre uma planilha e outra foi muito pequeno (3%), pois na composição de preço do concreto o valor referente a brita é baixo em relação aos demais agregados da mistura (cimento, areia) e à mão-de-obra. Porém, existe uma importância muito grande nesta utilização, visto que o presente trabalho visa além de uma unidade familiar mais barata que a praticada no mercado, ser um modelo de construção sustentável, a qual utiliza materiais encontrados na natureza, com dispêndio de energia mínimo para o planeta e que tenha o menor impacto possível no meio ambiente, sendo que o coquilho de dendê atende a estes requisitos perfeitamente, como já foi mencionado no item 2.4.6 da Revisão de Literatura.

Outro ponto importante para tornar uma construção sustentável é a utilização da água. Optou-se por captar água de chuva do telhado, visto que é uma tecnologia mais adequada para uma residência pequena como a de uma casa popular. Para instalar a captação de água de chuva em uma residência existe um custo adicional no valor da obra. Considerando que a parte hidro-sanitária de uma construção representa em torno de 9% do valor da obra, agregando os materiais e tecnologias

para a instalação da captação de água de chuva, este item aumenta em torno de 40%. Portanto, o valor da casa sustentável é mais alto para se instalar equipamentos para coleta de água de chuva do telhado, sendo que a parte hidro-sanitária que era de R\$2791,51 acrescido os 40% (R\$1116,60) o item aumenta para R\$3908,11, resultando em um valor total da obra de R\$30733,54 (trinta mil e setecentos e trinta e três reais e cinquenta e quatro centavos). Encarece o custo da construção, mas com o passar do tempo esse valor retorna com a economia de água da rede pública, além de estar prestando um benefício para o planeta. Ressalta-se aqui também a questão da bacia sanitária escolhida. Por motivos de economia de água na utilização da descarga sanitária, recomenda-se a bacia sanitária com caixa acoplada, pois a quantidade de água para cada fluxo é limitada. Este tipo de bacia sanitária tem um preço superior (em torno de R\$200,00) ao da bacia sanitária comum (em torno de R\$65,00), porém quando computado todo o serviço, incluindo as peças tais como válvulas (R\$105,00) e tubulações (R\$53,50), este valor é aumentado de um pequeno percentual. Tendo em vista que toda tubulação é embutida na alvenaria, caso ocorra algum problema na válvula de descarga, a manutenção se torna complexa.

A planilha de orçamento é composta de descrição do material e serviço, quantidades referentes ao projeto arquitetônico, valor unitário, valor total de cada item e o valor total da obra. Este valor total é referente aos materiais, mão-de-obra e impostos. Conforme a composição destes preços realizada pelo LABOR-UFES (ver Metodologia, item 4.5), 28% deste total é destinado para BDI – Benefício e Despesas Indiretas, o restante é referente ao preço dos materiais de construção e da mão-de-obra. Porém, o preço referente à mão-de-obra é uma composição dos valores do serviço e os impostos referentes à contratação com funcionários. Como a proposta é de autoconstrução, podendo até incluir a contratação de profissionais de maneira informal, o valor final da unidade proposta foi reduzido destes impostos. De acordo com as composições, estima-se que 40% do valor total sejam destinados à mão-de-obra. Destes 40%, reduz-se 129,88%, que é referente aos impostos de contratação de funcionários. A expressão abaixo explica como se chegou ao orçamento final, descontando os impostos e o BDI.

$$V = X - \{BDI + LS\}$$

onde V é o valor total e X é o valor total da planilha de orçamento, BDI são os impostos e benefícios de uma empresa e LS são referentes às Leis Sociais. O BDI é calculado pela expressão abaixo:

$$V = X - \{BDI + LS\}$$

onde V é o valor total e X é o valor total da planilha de orçamento, BDI são os impostos e benefícios de uma empresa e LS são referentes às Leis Sociais. O BDI é calculado pela expressão abaixo:

$$BDI = [X - (X \div 1,28)]$$

$$BDI = [30733,54 - (30733,54 \div 1,28)]$$

$$BDI = 30733,54 - 24076,88$$

$$BDI = R\$6722,96$$

e LS é calculado pela expressão abaixo:

$$LS = [(X - BDI)40\%] - \{[(X - BDI)40\%] \div 2,2988\}$$

$$LS (30733,54 - 6722,96)40\% - [(30733,54 - 6722,96)40\% \div 2,2988]$$

$$LS = 9604,23 - [9604,23 \div 2,2988]$$

$$LS = 9604,23 - 4177,93$$

$$LS = R\$5426,30$$

Voltando à expressão inicial para calcular o valor total, substitui-se os valores referentes ao BDI e a LS,

$$V = 30733,54 - (6722,96 + 5426,30)$$

$$V = 30733,54 - 12149,26$$

$$\mathbf{V = R\$18584,28}$$

Este valor de **R\$18584,28** (dezoito mil quinhentos e oitenta e quatro reais e vinte e oito centavos) refere-se à mão-de-obra contratada de maneira informal e ao material de construção para uma unidade residencial da Opção 1 do Partido Arquitetônico.

Se a alvenaria de vedação for trocada pela técnica da taipa, conforme a opção 2 do Partido Arquitetônico, o valor da obra vai ser reduzido. Levando-se em consideração que a alvenaria de vedação representa 29,71% do valor da obra, e o percentual relativo ao tijolo é de 56% (TCPO, 2007), e que para a casa de taipa é necessário acrescentar a madeira e aumentar a quantidade de barro, estima-se um percentual de 40% a menos no item Alvenaria de Vedação da Planilha da casa tradicional (Apêndice VI), sendo R\$1527,86. O valor final da obra com a técnica de taipa e com captação de água de chuva do telhado, além do coquilho de dendê no

contra-piso, é de R\$23436,40 (vinte e três mil quatrocentos e trinta e seis reais e quarenta centavos). Descontado os valores referentes ao BDI e às Leis Sociais, o valor total da obra na opção 2 é de **R\$14171,77** (quatorze mil cento e setenta e um reais e setenta e sete centavos), 24% menos dispendiosa do que a opção 1.

Para uma comparação mais precisa de preços entre as casas propostas nesta dissertação e uma casa com materiais tradicionais, faz-se necessário uma nova planilha com custos e serviços referentes à construção da mesma unidade, ou seja, mesma casa, com mesmo quantitativo, porém materiais tradicionalmente utilizados pelo governo (Apêndice VI).

Aplicando a expressão acima para excluir os impostos e benefícios - BDI e as Leis Sociais – LS, chega-se a um valor de **R\$15119,90** (quinze mil cento e dezenove reais e noventa centavos). Comparado ao valor da casa da opção 1, **R\$18584,28**, 18,64% mais cara, e ao valor da casa da opção 2, **R\$14171,77**, 6,69% mais barata. Comprova-se, portanto, que construir sustentavelmente não é necessariamente caro, ou tão mais caro quanto se divulga, em torno de 40% do valor total da obra, podendo até ser mais barato dependendo da técnica utilizada e o material escolhido. Obviamente existem tecnologias mais elaboradas, tornando o valor da construção mais alto, como utilizar energia fotovoltaica, ou o sistema de aquecimento solar para água. Mas o importante é observar os materiais utilizados e relacionar com o meio ambiente e com os seres humanos, buscando conforto térmico, acústico e qualidade do ar interno, além de economia de água e energia, que podem ser resolvidos durante o projeto e com um estudo mais detalhado da região em questão.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desta pesquisa foi buscar utilizar os conceitos de arquitetura sustentável, utilizando materiais alternativos e ecológicos, em uma habitação popular para minimizar os custos e melhorar a qualidade de vida da população de baixa renda.

Com base na pesquisa realizada sobre arquitetura sustentável observou-se que esta é uma tendência mundial, sendo que o país que mais constrói dentro deste conceito é a Alemanha, seguido da Inglaterra (IDHEA, 2006). O Brasil encontra-se muito atrasado na questão das construções ambientais, embora o clima e a cultura brasileira contribuam muito para o meio ambiente. Os chamados ecomateriais encontrados no país são poucos e ainda com preços elevados, tornando-os inacessível à população de baixa renda.

Os materiais convencionais utilizados nas habitações populares, os quais são escolhidos pelo preço ou simplesmente porque se assemelham com materiais mais nobres, são materiais que em alguns países são condenados, como por exemplo, o amianto, matéria-prima da maioria das telhas utilizadas nas residências dos bairros menos favorecidos da maioria das cidades brasileiras.

A pesquisa de campo, a qual funcionou como uma entrevista de um profissional de arquitetura com seu cliente sobre o projeto a ser realizado, reafirmou a necessidade de se ouvir e fazer participante a comunidade que irá habitar na habitação proposta. Esta dissertação analisou o projeto Habitar-Brasil iniciado em um bairro da cidade de Ilhéus/BA e constatou que as famílias a serem beneficiadas pelas casas não foram consultadas em nenhuma fase do projeto, sendo que as casas foram sub-dimensionadas para muitas famílias. Este projeto ainda não foi concluído, e a obra foi interrompida porque a Prefeitura Municipal não cumpriu com sua parte no contrato, sendo que a área está sujeita a invasão. Conclui-se que além de não remover as famílias que estão no mangue, outras invasões podem acontecer, tornando a área mais problemática.

Pode-se dizer que construir nos conceitos sustentáveis pode ser mais dispendioso, com certeza, porém dependendo da técnica utilizada e do material escolhido este custo pode diminuir consideravelmente. Esta pesquisa vem comprovar este fato. A diferença de custo entre uma casa convencional e a casa sustentável da opção 1 do Partido Arquitetônico foi de 18,64% mais cara, provando

que esta diferença não chega aos 40% como tem sido divulgado, e sim em torno de 17%, como informa a pesquisa realizada pelo Conselho Mundial de Negócios para o Desenvolvimento Sustentável (WDCSD, sigla em inglês).

Porém, se esta casa utilizar materiais naturais, encontrados na região, como mostra o valor da casa da opção 2 (casa de taipa), esse valor diminui em 6,69% em relação ao valor da casa convencional, tornando-se mais econômica.

Abre-se uma ressalva aqui para a rejeição que a casa de taipa causou na população por se tratar de uma técnica muito antiga, que apresentava muitos problemas, inclusive causando danos à saúde humana. Além disto, são acrescentados aqui os aspectos culturais da região, sendo intrínseco nas pessoas desde a infância que este tipo de construção é referencial de pobreza, sendo encontrada no interior nas casas dos colonos das fazendas, nunca nas casas dos proprietários.

Já a pesquisa de campo mostrou que as pessoas que viveram em casas de taipa elogiaram o conforto térmico, sendo que suas residências atuais não apresentam nada parecido. Percebe-se que um trabalho de educação ambiental junto a população esclarecendo a importância de uma construção com materiais naturais e regionais, além de focar a técnica ensinando-a corretamente para que os problemas com insetos, poeira e rebocos desmoronando não ocorram, esta casa poderá ser aceita, visto que a pesquisa de campo comprova o interesse da população de baixa renda em cooperar para o futuro do planeta.

Renato Diniz, diretor de novos negócios da incorporadora Rossi, que acaba de se tornar membro-fundadora do GBC Brasil (Green Building Council no Brasil) , instituição criada no início deste ano e que representa o World Green Building no Brasil, com o objetivo de desenvolver e incentivar a indústria da construção sustentável no país (SCHEIDT, 2007), diz que adotar novas práticas sustentáveis no processo de construção traz diversos benefícios desde o custo inicial do empreendimento até o ciclo de vida do imóvel. Esse gasto pode até ser menor do que na construção convencional em razão da curva de aprendizado, economia de escala, escassez de recursos e aspectos da legislação.

Para que novas práticas sejam aceitas e inseridas na cultura da população, a busca por materiais alternativos e a comprovação através de testes laboratoriais se torna um caminho para o futuro da humanidade. Desta forma os recursos naturais do planeta podem ser conservados, eliminando a estagnação por um único material. É o que se tem realizado com o petróleo, onde a busca por combustível alternativo,

como o álcool e o biodiesel estão cada vez mais sendo valorizados. Esta pesquisa comprovou a utilização do coquilho de dendê como agregado do concreto, substituindo a brita, agregado mineral que através da extração causa impactos negativos ao meio ambiente e que ainda não tem um substituto. Todos os resultados dos testes realizados em laboratórios aprovaram sua utilização em concretos leves, com excessão do ensaio de Reatividade Potencial Acelerada, que investiga a reação da mistura do agregado com o cimento, o qual não pode ser concluído por falta da reatividade. Porém, esta mistura acontece empiricamente em contra-piso de residências no interior da região sul do estado da Bahia, que a reação do coquilho com o cimento não causa danos ao concreto. O custo de se utilizar o coquilho no lugar da brita praticamente não foi alterado (diminuindo apenas 3% ao valor da casa com brita), porém a economia com transportes e a importancia de se utilizar um material que é considerado refugio na região faz com que o coquilho do dende seja considerado um material sustentável, tornando-se a primeira opção para se construir com uma consciencia ambiental.

O papel do arquiteto, idealizador da construção, é fundamental para que as edificações sejam adequadas ao futuro do planeta e as tecnologias para que isso aconteça sejam adotadas e inseridas no orçamento como parte do projeto. Adotar a construção sustentável para a habitação popular contribui para uma inclusão social e deve ser prioridade de todos os cidadãos de um novo mundo sem fronteiras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AQUINO, R. **Arquitetura preocupada com a ecologia**. Universia Brasil S.A. [on line]. 2005 [citado em 11 Fevereiro 2005]. Disponível no World Wide Web: <<http://www.universia.com.br/html/materia/materia.jsp?materia=6221>>. Acesso em 03/11/2005.

ARAÚJO, M. A. **A moderna construção sustentável**. Universia Brasil S.A. [on line]. 2005 [citado em 11 Fevereiro 2005]. Disponível <<http://www.universia.com.br/materia/materia.jsp?materia=6219>>. Acesso em 03/11/2005.

ARTIGAS, V. **A Função Social do Arquiteto**. São Paulo: Nobel, 1989. 93p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7217 agregado**: Determinação da composição granulométrica. Rio de Janeiro: ABNT, 1987.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7211 agregado para concreto**. Rio de Janeiro: ABNT, 1983.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NM 64 agregado graúdo**: Determinação da absorção de água. Rio de Janeiro: ABNT, 1996.

BONDUKI, N. (Ed.); ANDRADE, C.R.M.; BONDUKI, N.; ROSSETTO, R. (Org.). **Arquitetura & Habitação Social em São Paulo 1989-1992**. São Carlos: USP, Escola de Engenharia de São Carlos, Departamento de Arquitetura e Planejamento, 1993. 94p.

BONDUKI, N. **Habitat: as práticas bem-sucedidas em habitação, meio ambiente e gestão urbana nas cidades brasileiras**. São Paulo: Studio Nobel, 1996.

BRASIL. **Ministério das Cidades**. www.cidades.gov.br Disponível em: <http://www.unhabitat.org/> Consultado em: 24/01/2007

BRUNDTLAND, G. H. **Nosso Futuro Comum**. Rio de Janeiro: FGV, 1991.

CASTELLO, L. **Environmental psychology and environmental policy: strategies for the construction of the future**. *Psicol. USP*. [online]. 2005, vol.16, no.1-2 [cited 16 November 2005], p.223-236. Available from World Wide Web: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65642005000100024&lng=en&nrm=iso>. ISSN 0103-6564. Acesso em 12/11/2005.

CHAUÍ, M. **Husserl. Convite à filosofia**. 6ª ed. São Paulo: Editora Ática. 1995. p.p 236-238.

CNUMAD - Conferência das nações unidas meio ambiente e desenvolvimento. **Agenda 21**. Rio de Janeiro: Eco 92, 1992, cap. 7. pp 48-67.

CNUMAD - Conferência das nações unidas meio ambiente e desenvolvimento. **Agenda 21**. Rio de Janeiro: Eco 92, 1992, cap. 34. pp 323-328.

CEPLAC – Comissão Executiva do Plano para a Lavoura Cacaueira. Jonas de Souza. Ilhéus: CEPLAC, 2006.

CEPLAC – Comissão Executiva do Plano para a Lavoura Cacaueira. **Média do período de 2001/2005 de temperatura, umidade, precipitação e insolação de Ilhéus.** Ilhéus: CEPLAC, 2006.

FALCÃO BAUER, L.A. **Materiais de Construção** Vol. II. Rio de Janeiro: LTC-Livros Técnicos e Científicos Editores S.A., 1985. pp.343-430.

FERREIRA, G.M.L.F. **Moderno Atlas Geográfico.** São Paulo: Editora Moderna, 1997. 56p.

FIGUEROLA, V. **Simple e Eficiente.** Revista Arquitetura e Urbanismo, ano 21, nº142, janeiro 2006, Pini Ed., 2006.

GEROLLA, G. **Alta Tecnologia, Baixo Consumo.** Revista Arquitetura e Urbanismo, ano 21, nº142, janeiro 2006, Pini Ed., 2006.

_____. **Estrutura Reciclada.** Revista Arquitetura e Urbanismo, ano 21, nº142, janeiro 2006, Pini Ed., 2006.

GOUVÊA, J.B.S. **Recursos Florestais.** Rio de Janeiro: Carto-gráfica Cruzeiro do Sul, 1976. 246p. (Diagnóstico sócio-econômico da região cacaueira)

GURFINKEL, C. **Nova Consciência, Novas Propriedades.** Revista Arquitetura e Urbanismo, ano 21, nº142, janeiro 2006, Pini Ed., 2006.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **O que é TAS?** Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/ambtec/>. Acesso em 17/07/2006.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Brasil: **Senso 2002.** Disponível: <http://www.ibge.gov.br/home>. Consultado em: 10/09/2005.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estatísticas do Século XX: A família brasileira.** IBGE: Brasil, 2003. Disponível: <http://www.ibge.gov.br/ibgeteen/pesquisas/familia.html>. Consultado em: 09/08/2007.

IDHEA – Instituto para o Desenvolvimento da Habitação Ecológica. **Materiais ecológicos e tecnologias sustentáveis para arquitetura e construção civil:** conceito e teoria. Apostila n. 2 do curso Materiais Ecológicos e Tecnologias Sustentáveis. São Paulo, 2006.

IDHEA – Instituto para o Desenvolvimento da Habitação Ecológica. **Nove Passos para a Obra Sustentável.** São Paulo, 2006. Apostila do curso Materiais Ecológicos e Tecnologias Sustentáveis. São Paulo, 2006.

LAKATOS, E.; MARCONI, M. de A. **Metodologia do trabalho científico**. 4^a ed. São Paulo: Atlas, 1995. 214p.

LENGEN, J.V. **Manual do Arquiteto Descalço**. Rio de Janeiro: Casa do Sonho, 2002. 724p.

LOBÃO, D. E. **Classificação e Seleção de Espécies Florestais Nativas para o Saf-Cacaueiro**. Ilhéus, 2001.

MACIEL, A. B. & RODEL, N. **Empregos de agregados e argamassa na Construção Civil**. Rio Grande do Sul: SENAI, 2007.

MAINI, V. **Construcción Ecológica**. Cocentaina (Alicante): Gráficas Agulló, S.L. 2001.

MARX, M. **Cidade no Brasil Terra de Quem?** São Paulo: Nobel: Editora da Universidade de São Paulo, 1991. 143p.

MCDOUNOUGH, W. Projeto, ecologia, ética e a produção das coisas (1993). In: NESBITT, K. **Uma nova agenda para a arquitetura**. São Paulo: Cosacnaify, 2006. pp.427-438.

MCLANE, D. O Bambu cresce. In: Taschen, Angelika. **Bamboo Style**. Itália: Editora Taschen GmbH, 2006. pp.6-7.

_____. **The Hannover Principles: Design for Sustainability**. New York: McDounough Architects, 1992. p. 5.

MERLEAU PONTY, M. **O visível e o invisível**. Tradução: Artur Gianotti e Armando Mora D'Oliveira. São Paulo: perspectiva, 2000.

MOREIRA, D. A. **O método fenomenológico na pesquisa**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. 152 p.

MÜLFARTH, R.C.K. **Arquitetura de baixo impacto humano e ambiental**. 2003. Tese (Doutorado em Estruturas ambientais Urbanas) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

_____. **Rumo a um futuro mais sustentável: Arquitetura de Baixo Impacto Humano e Ambiental**. Universia Brasil S.A. [on line]. 2005. [citado em 11 Fevereiro 2005]. Disponível no World Wide Web: <http://www.universia.com.br/materia/materia.jsp?materia=6214>>. Acesso em 03/11/2005.

NAKAMURA, J. **A Respeito do Meio Ambiente**. Revista Arquitetura e Urbanismo, ano 21, nº142, janeiro 2006, Pini Ed., 2006. pp

NESBITT, K. **Uma nova agenda para a arquitetura**. São Paulo: Cosacnaify, 2006. p. 659.

PETRUCCI, E.G.R. **Materiais de Construção**. Porto Alegre: Globo, 1978. pp. 116-202.

RABELLO, R. **O que é arquitetura**. São Paulo. Disponível em:
<http://ricardo.arquiteto.vilabol.uol.com.br/Arquitetura.htm>. Acesso em 31/07/2007.

REGO, N. A. C. **Precipitação**. Ilhéus: UESC, 2003. 22p.

RODRIGUES, A.; TOMMASINO, H.; FOLADORI, G. *et al.* **Is it right to consider sustainability at local level? A methodological analysis of a case study in an Environmentally Protected Area in Brazil's southern littoral**. *Ambient. soc.* [online]. 2003, vol.6, no.1 [cited 17 November 2005], p.109-127. Available from World Wide Web: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2003000200007&lng=en&nrm=iso>. ISSN 1414-753X. Acesso em 12/11/2005.

ROAF, S. **Ecohouse: a casa ambientalmente sustentável** / Susan Roaf, Manuel Fuentes, Stephanie Thomas; tradução Alexandre Salvaterra. – 2.ed. – Porto Alegre: Bookman, 2006.

ROLNIK, R. & SAULE, N. Habitat II – assentamentos humanos como tema global. In: BONDUKI, N. **Habitat: as práticas bem-sucedidas em habitação, meio ambiente e gestão urbana nas cidades brasileiras**. São Paulo: Studio Nobel, 1996. pp.13-17.

RPDRIGUES, L. L. **A habitação social pode e deve ser mais que uma casa**. Revista ProjetoDesign, Edição 282, Agosto de 2003, Pini Ed., 2003.

SILVA, E. **Uma introdução ao projeto arquitetônico**. Porto Alegre: Ed. Da Universidade UFRGS; Brasília, MEC/SESu/PROED, 1983. 122p.

SCHEIDT, P. **Construir “verde” é bem mais barato do que se imagina**. São Paulo, 2007. Disponível em:
<<http://www.carbonobrasil.com/news.htm?id=245943§ion=1>> Acesso em 23/08/2007.

SCHROEDER, H. W. **Experiencing Nature in Special Places**: surveys in the North-Central region. *Journal of Forestry*, 100(5), 2002. p.p. 8-14. Disponível:
<http://www.usdaforestservice.com>. Consultado: 28/06/2006.

SCHULZ, C. O fenômeno do lugar. In: NESBITT, K. **Uma nova agenda para a arquitetura**. São Paulo: Cosacnaify, 2006. pp.443-473.

TCPO 10: Tabelas de composições de preços para orçamentos. 1ªed. – São Paulo: Pini, 1996.

THOMAS, K. **O homem e o mundo natural**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996. 454p.

TRAMONTANO, M. **Unidades experimentais de habitação: a casa popular contemporânea?**. Revista ProjetoDesign, Edição 243, Maio de 2000, Pini Ed., 2000.

VERBER, E. **“Casas de lixo” resolvem déficit habitacional. Residências populares são ecologicamente corretas e apresentam custo baixo**. Correio da Paraíba, João Pessoa, Edição on line – Ano 06, 16.11.2005. Disponível <<http://www.correiodaparaiba.com.br/index2.php?pagina=caminhos7>>. Acesso em 30/10/2005.

WILSON, A. **Building Materials: what makes a product green?** Environmental Building News, Jan. 2000.9(1):1-8.

APÊNDICE I – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ
Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UESC.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pesquisa: “Análise de alternativas habitacionais para populações de baixa renda no município de Ilhéus/BA”
Pesquisador(a) responsável: Mônica Fittipaldi.

Prezado Senhor (a):

Você está sendo convidado(a) para participar, como voluntário(a), em uma pesquisa sobre o que os moradores da cidade de Ilhéus pensam sobre o que seria a sua casa ideal. Como sou arquiteta, interesse-me em saber o que os habitantes de Ilhéus pensam sobre as casas, quanto aos cômodos, aos materiais de construção, ao conforto e à aparência externa. Peço-lhe para conversarmos sobre esses assuntos durante no máximo meia hora, quando e onde for de seu agrado. Além das perguntas que lhe farei sobre o que você pensa desses assuntos, entrevista que será gravada, vou pedir-lhe que escolha um tipo de casa de um álbum de desenhos que lhe mostrarei. Vou entrevistar cinquenta pessoas e do que elas me disserem sobre como devem ser as casas em Ilhéus vou elaborar uma ou mais plantas de casas populares que espero venham a ser um dia construídas pelas pessoas ou pelas instituições oficiais. Meu objetivo, no momento, é apenas o de planejar a casa. Se você quiser ajudar-me, respondendo as perguntas que lhe farei, ficarei muito grata. Saiba que se você quiser, poderá desistir de sua participação a qualquer momento. Irei manter segredo de todos os dados pessoais confidenciais e não divulgarei no trabalho que vou escrever nem seu nome nem seu endereço. Assumo o compromisso de não lhe causar nenhum dano ou prejuízo pelos quais responderei judicialmente se o fizer. O resultado final do trabalho que estou realizando estará disponível dentro de dois anos na Biblioteca da Universidade Estadual de Santa Cruz.

Assim, se está claro para o senhor(a) qual é a finalidade desta pesquisa e se o senhor(a) concorda em participar dela, peço-lhe assine este documento.

Meus sinceros agradecimentos por sua colaboração.

Mônica Fittipaldi
Pesquisadora responsável
Telefone para contato: (73) 3632-7832

Eu, _____, RG _____

Aceito participar das atividades da pesquisa: "Análise de alternativas habitacionais para populações de baixa renda no município de Ilhéus/BA". Fui devidamente informado que responderei a questionários e/ou entrevistas que podem ou não serem gravados, como também poderei descrever e escolher um desenho de casa que considero ideal. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve à qualquer penalidade, e que os dados de identificação e outros pessoais não relacionados à pesquisa serão tratados confidencialmente.

Local e data: _____, ____/____/____

APÊNDICE II – Formulário

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ
Programa Regional de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional e Meio
Ambiente
Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente

**ANÁLISES DE ALTERNATIVAS HABITACIONAIS E
IDENTIFICAÇÃO DE UM PROTÓTIPO ARQUITETÔNICO
PARA POPULAÇÕES DE BAIXA RENDA NA REGIÃO SUL
DO ESTADO DA BAHIA.**

PRÉ-TESTE FORMULÁRIO 1.

Perfil sócio-econômico cultural dos moradores de habitações populares de bairros do
perímetro urbano da cidade de Ilhéus/BA.

Questionário nº Data: Cidade: Local: Hora:

Entrevistador(a): Mônica Fittipaldi.

1. Idade:

2. Sexo:

3. Endereço residencial:

4. Nível de escolaridade:

5. Renda familiar:

6. Atividade ocupacional:

7. Imóvel próprio:

APÊNDICE III – Roteiro de entrevista semi-estruturada

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ
Programa Regional de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional e Meio
Ambiente
Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente

ANÁLISES DE ALTERNATIVAS HABITACIONAIS E IDENTIFICAÇÃO DE UM PROTÓTIPO ARQUITETÔNICO PARA POPULAÇÕES DE BAIXA RENDA NA REGIÃO SUL DO ESTADO DA BAHIA.

ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA (PRÉ-TESTE).

Busca compreender como os moradores de habitações populares vivenciam suas residências e o que desejariam se fossem construir sua casa própria para fins de definição do programa de necessidades.

Entrevista nº:	Data:	Cidade:	Local:	Hora:
----------------	-------	---------	--------	-------

Entrevistado(a): Mônica Fittipaldi.

A) QUALIFICAÇÃO DAS RESIDÊNCIAS ATUAIS:

1. Como é sua casa atual? Quais e quantos ambientes existem? Quais são os materiais de acabamento?
2. Você acha sua casa confortável quanto ao espaço interno?
3. No verão, sua casa é ventilada, arejada?
4. E quanto à iluminação natural? O sol penetra em algum momento nos ambientes internos? Em quais ambientes e qual horário?
5. Existe vegetação ao redor de sua residência como árvores, folhagens, ou mesmo vegetação rasteira?
6. Como é o entorno de sua residência? As ruas são calçadas, existe saneamento básico? Iluminação pública e energia elétrica?
7. Quem construiu sua casa (no caso de casa própria)? Quem faz os concertos dentro de casa?

B) FUNÇÃO DAS HABITAÇÕES:

8. O que você define como mais importante em uma residência?

C) VALORES E SENTIMENTOS:

9. Você gosta de cores? Como você reage a uma fachada de uma residência colorida, com tons fortes e contrastantes?
10. Você conhece materiais reciclados? (apresentar tijolo de plástico) O que você acha dos materiais reciclados na construção de uma casa? Você utilizaria este tijolo em sua construção?

11. E os materiais alternativos naturais, tais como sapê, piaçava ou paredes de barro? Você gosta de madeira? Conhece o eucalipto ou então bambu?
12. Você conhece alguma técnica construtiva tradicional ou alternativa? Qual? Você gostaria de aprender técnicas novas e alternativas, com custo baixo de construção ou de sistemas?

D) VISUAL:

Desenhar três modelos de casa em forma de croqui contendo matérias de acabamento diferentes para dar de opção na escolha da casa ideal de cada entrevistado.

Exemplo: uma casa com telhado de sapê, paredes com pau-a-pique, esquadrias em madeira; outra com telhado cerâmico, paredes em tijolo aparente, esquadrias em bambu e vidro; e uma terceira com telhado em eternit, paredes em alvenaria rebocada e pintada, esquadria em alumínio.

APÊNDICE IV – Dados Brutos

Q.	SEXO	IDADE	BAIRRO	ESC.	PROFISSÃO	IMÓVEL	QUANT.CÔMODOS	CARACT. RESID. ATUAL	INSOLAÇÃO	VEGETAÇÃO RES. ATUAL
1	M	34	Salobrinho	1° inc.	Serv. Gerais	Próprio	2Q/1S/1COZ/1SAN/QUIN	Eternit/Bloco em uma parte e madeira na outra	Sol da Tarde - Quente	Tem no quintal
2	F	38	Teotônio Vilela	1° inc.	Assist. Estética	Próprio	2Q/1S/1COZ/1SAN/QUIN	Eternit/Bloco em uma parte e madeira na outra	Sol da Tarde - Quente	Tem no quintal
3	F	38	Teotônio Vilela	2° comp.	Massaterapia	Próprio	2Q/1S/1COZ/2SAN	Eternit/Alvenaria	Sol da Tarde - Quente	Não tem
4	F	40	Nelson Costa	2° comp.	Esteticista	Próprio	3Q/1S/1COZ/2SAN	Telha Cerâmica/Alvenaria	Um pouco quente	Jardim pequeno na frente
5	M	21	Teotônio Vilela	2° inc.	Zelador Edf. Resid.	Próprio	2Q/1S/1COZ/1SAN	Eternit/Bloco Rebocado s/ pintura	Sol da Tarde - Quente 1 janela na sala	Não tem
6	F	40	São Francisco	1° inc.	Cabelereira	Alugado	3Q/1S/2SAN/1COZ	Apart. Laje/Alvenaria	Quente - não Ventila	Jardim pequeno na frente
7	F	18	Banco da Vitória	2° comp.	Estudante/Atendente	Próprio	3Q/1S/1COZ/1SAN/QUIN	Eternit/Alvenaria	Sol da Tarde - Muito quente	Não tem
8	F	26	Iguape	2° inc.	Vendedora	Alugado	3Q/1S/1COZ/1SAN	Laje/Alvenaria	Sol da Manhã - Ventilada e Úmida no inverno	Não tem
9	F	21	Pontal	2° comp.	Crediarista	Próprio	3Q/3S/1COZ/1SAN/QUIN	Telha Cerâmica/Alvenaria	Muito Quente 1 janela na sala	Não tem
10	F	33	Av. Esperança	2° comp.	Vendedora	Próprio	1S/3Q/1COZ/1SAN	Eternit/Alvenaria	Sol da Manhã - Quente e ventila	Razoável
11	F	20	Basílio	2° comp.	Vendedora	Próprio	2Q/1S/1COZ/1SAN/1VAR/QUIN	Eternit/Alvenaria	Quente 1 janela em um quarto	Razoável
12	M	62	Sapetinga	2° comp.	Aposentado	Próprio	3Q/1S/1COZ/1SAN/QUIN	Telha Cerâmica/Alvenaria	Sol da manhã - Ventilada	Tem no quintal
13	F	36	Ponta do Ramo	1° inc.	Doméstica	Próprio	2Q/1S/1COZ/1SAN/1QUIN	Eternit/Bloco Cer.	Pouco quente	Tem no quintal
14	F	26	Av. Princesa Isabel	1° inc.	Doméstica	Próprio	2Q/1S/1COZ/1SAN/1VAR	Eternit/Alvenaria	Sol da Manhã - Quente	Não tem
15	M	43	Teotônio Vilela	1° inc.	Garçon	Próprio	3Q/1S/1COZ/1SAN/QUIN	Telha Cerâmica/Alvenaria	Sol da Tarde - Ventilada	Razoável
16	M	31	Teotônio Vilela	2° inc.	Garçon	Próprio	2Q/1S/1COZ/1SAN/QUIN	Eternit/Alvenaria	Sol da Manhã - Ventilada	Muita
17	M	18	Teotônio Vilela	2° inc.	Estudante/Garçon	Próprio	2Q/1COZ/2SAN/1S/1VAR/QUIN	Eternit/Alvenaria	Pouco quente	Não tem
18	M	18	Teotônio Vilela	1° comp.	Estudante/Garçon	Próprio	2PAV/3Q/1S/1COZ/2SAN/VAR	Eternit c/ laje/Alvenaria	Sol da Manhã - Ventilada	Não tem
19	F	34	Banco da Vitória	1° inc.	Doméstica	Próprio	1Q/1ScomCOZ/1SAN	Eternit/Bloco Cer.s/ reboco	Sol da Manhã - Muito quente	Tem no quintal
20	M	25	N. S. da Vitória	2° inc.	Estudante/Garçon	Próprio	3Q/1S/1COZ/1SAN/QUIN	Eternit/Alvenaria	Solda da manhã - Quente 1 janela	Não tem
21	M	24	Olivença	2° comp.	Bar-Man	Próprio	3Q/2S/1COZ/2SAN/1VAR/QUIN	Telha Cerâmica/Alvenaria	Sol da Manhã - Ventilada	Tem no quintal
22	M	34	Urbis	1° inc.	Artesão	Alugado	2Q/1S/1COZ/1SAN/1VAR	Telha Cerâmica/Alvenaria	Sol da manhã/Ventilada	Não tem
23	M	43	Urbis	2° comp.	Serigrafista	Alugado	2Q/1S/1COZ/1SAN/1VAR	Telha Cerâmica/Alvenaria	Sol da manhã/Ventilada	Não tem
24	F	18	N. S. da Vitória	2° inc.	Estudante/Graçote	Próprio	2Q/1S/1COZ/1SAN/1VAR/QUIN	Eternit/Alvenaria	Sol da Tarde/Ventilada	Não tem
25	M	30	Ilhéus II	1° inc.	Segurança	Próprio	1Q/1ScomCOZ/1SAN	Eternit/Madeira	Sol da manhã/pouco quente	Muita
26	F	20	Basílio	1° inc.	Doméstica	Próprio	2Q/1S/1COZ/1SAN/QUIN	Madeira/Eternit	Sol da Tarde - Quente	Não tem
27	F	45	Basílio	1° inc.	Diarista	Próprio	1CÔMODO	Eternit/Bloco	Sol da Tarde - Muito quente	Não tem
28	M	72	Vila Freita	1° inc.	Aposentado	Próprio	2Q/1S/2SAN/1COZ/VAR/QUIN	Telha Cerâmica/Alvenaria	Sol da Tarde - Ventilada	Razoável
29	F	21	Av. Itabuna	1° inc.	Doméstica	Próprio	1CÔMODO/1SAN Fora	Eternit/Bloco	Sol da Tarde - Muito quente	Muita
30	M	30	Av. Itabuna	1° inc.	Desempregado	Próprio	1Q/1S/1SAN/QUIN	Eternit/Madeira	Sol da Tarde - Muito quente	Razoável
31	M	35	Av. Itabuna	2° inc.	Técnico	Próprio	2Q/2S/1COZ/1SAN/QUIN	Eternit c/ laje/Alvenaria	Sol da Tarde - Ventilada	Não tem

Q	OBJETIVO REFORMAS	ESPAÇO FOCALIZADO	CORES	MAT. RECLADOS	MAT. NATURAIS	VEGETAÇÃO	MODELO CASA	Telhado	PARDE	ESQUAD
1	Bem-estar	Quarto	Clara	Utilização - preocupação	Costa de praticidade	Arredondo	Casa 2	Grânica	Avenia	Madeira
2	Conforto	Quarto	Fortes	Não utilização - inseguro	Utilização - confortotécnico	Vida	Casa 1	Sqê	Buro	Bruno
3	Conforto	Quarto	Clara	Não utilização - inseguro	Não gosta	Vida	Casa 3	Grânica	Tijolo Aparente	Madeira
4	Conforto	Quarto	Clara	Utilização - preocupação	Não gosta	Arredondo/Humana	Casa 2	Grânica	Avenia	Alumínio
5	Bem-estar	Quarto	Clara	Utilização - preocupação	Gosta - mas não utiliza em sua casa	Agradável/Alegre	Casa 3	Grânica	Tijolo Aparente	Madeira
6	Conforto	Quarto/Cozinha	Fortes	Utilização - preocupação	Gosta - mas não utiliza em sua casa	Liberdade/Ar puro	Casa 1	Grânica	Tijolo Aparente	Bruno
7	Conforto	Quarto	Fortes	Uso - conscientização	Uso - sem conter risco para saúde	Bem-estar	Casa 3	Sqê	Tijolo Aparente	Madeira
8	Conforto	Cozinha/Sanitário	Clara	Utilização - preocupação	Gosta - mas não utiliza em sua casa	Paz/Tranquilidade	Casa 3	Grânica	Tijolo Aparente	Madeira
9	Conforto	Sanitário	Clara	Utilização - preocupação	Não gosta	Agradável/Alegre	Casa 3	Grânica	Tijolo Aparente	Madeira
10	Conforto	Quarto	Fortes	Relativo gosto - estética	Gosta - mas não utiliza em sua casa	Arredondo	Casa 2	Grânica	Avenia	Alumínio
11	Conforto	Quarto/Sanitário	Fortes	Utilização - preocupação	Utilização - não se pratica de bom	Fresca	Casa 1	Sqê	Buro	Bruno
12	Conforto	Cozinha	Clara	Utilização - preocupação	Não gosta	Alegre	Casa 3	Grânica	Tijolo Aparente	Madeira
13	Conforto	Quarto	Clara	Utilização - preocupação	Gosta - mas não utiliza em sua casa	Agradável/Alegre	Casa 3	Grânica	Tijolo Aparente	Bruno
14	Melhorar	Quarto	Vibrantes	Não utilização - estética e gratia	Não gosta	Vida	Casa 3	Grânica	Tijolo Aparente	Alumínio
15	Conforto	Quarto	Clara	Utilização - preocupação	Gosta - mas não utiliza em sua casa	Vida	Casa 3	Grânica	Tijolo Aparente	Madeira
16	Conforto	Cozinha	Gosta de todos	Utilização - preocupação	Utilização - não se pratica de bom	Vida	Casa 3	Grânica	Tijolo Aparente	Madeira
17	Conforto	Sala	Clara	Utilização - preocupação	Gosta - mas não utiliza em sua casa	Arredondo	Casa 3	Grânica	Tijolo Aparente	Madeira
18	Conforto	Quarto	Clara	Utilização - preocupação	Gosta - mas não utiliza em sua casa	Alegre/Vida	Casa 2	Henit	Tijolo Aparente	Madeira
19	Melhorar	Quarto	Clara	Não utilização - inseguro	Não gosta	Felicidade/Energia	Casa 2	Grânica	Tijolo Aparente	Alumínio
20	Conforto	Sala	Clara	uso pessoal na tr	Gosta - mas não utiliza em sua casa	Mis Brita	Casa 3	Grânica	Tijolo Aparente	Madeira
21	Conforto	Quarto	Vibrantes	Não utilização	Gosta - mas não utiliza em sua casa	Alegre	Casa 2	Grânica	Avenia	Madeira
22	Conforto	Sanitário	Fortes	Uso - conscientização	Uso - Gostamuito	Mis Agradável	Casa 1	Sqê	Buro	Bruno
23	Conforto	Quarto	Forte - mas não para fachada	Uso - conscientização	Uso - Gostamuito	Mis Brita	Casa 3	Grânica	Tijolo Aparente	Bruno
24	Imóvel	Sala	Fortes	Não utilização	Uso	Mis Brita	Casa 3	Grânica	Tijolo Aparente	Madeira
25	Bem-estar	Sala	Clara	Uso	Uso	Mis Brita	Casa 3	Grânica	Tijolo Aparente	Madeira
26	Paz	Quarto	Clara	Uso	Gosta - mas não utiliza em sua casa	Mis Brita	Casa 2	Henit	Avenia	Madeira
27	Conforto	Não se aplica	Vibrantes	Utilização - preocupação	Gosta - mas não utiliza em sua casa	Mis Brita	Casa 3	Grânica	Avenia	Madeira
28	Conforto	Sala	Clara	Não utilização	Não gosta	Nostalgia	Casa 3	Grânica	Tijolo Aparente	Madeira
29	Conforto	Quarto	Clara	Uso	Uso	Alegria/Tranquilidade	Casa 2	Henit	Avenia	Madeira
30	Conforto	Quarto	Clara	Uso	Não gosta	Alegria/Paz	Casa 3	Grânica	Tijolo Aparente	Madeira
31	Bem-estar	Sala/Quarto	Clara	Utilização - preocupação	Gosta - mas não utiliza em sua casa	Agradável	Casa 3	Grânica	Tijolo Aparente	Alumínio

APÊNDICE V – Planilha

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA DE CASA POPULAR OPÇÃO 1

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNID	QUANT.	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL	VALOR TOTAL DO ITEM
01	LIMPEZA DO TERRENO					R\$ 78,60
01.01	Raspagem e limpeza do terreno (manual)	m ²	60,00	R\$ 1,31	R\$ 78,60	
02	LOCAÇÃO					R\$ 200,84
02.01	Locação de obra com gabairto de madeira	m ²	44,73	R\$ 4,49	R\$ 200,84	
03	MOVIMENTO DE TERRA					R\$ 124,34
03.01	Escavação manual em material de 1a. categoria, até 1.50 m de profundidade	m ³	3,89	R\$ 16,92	R\$ 65,82	
03.02	Reaterro apiloado de cavas de fundação, em camadas de 20 cm	m ³	3,21	R\$ 18,23	R\$ 58,52	
04	ESTRUTURAS					R\$ 1.346,50
04.01	Fornecimento, preparo e aplicação de concreto Fck=20 MPa (brita 1 e 2) - (5% de perdas)	m ³	1,62	R\$ 302,40	R\$ 489,89	
04.02	Fornecimento, dobragem e colocação em forma, de armadura CA-50 A média, diâmetro de 6.3 a 10.0 mm	Kg	40,50	R\$ 5,27	R\$ 213,44	
04.03	Forma de tábuas de madeira de 2.5x30.0cm, levando-se em conta utilização 3 vezes (incluindo o material, corte, montagem, escoramento e desforma)	m ²	12,60	R\$ 41,69	R\$ 525,29	
04.04	Laje pré-moldada, sobrecarga 300 Kg/m ² , vão de 3.5m a 4.3m, capeamento 4cm, esp. 12cm, Fck = 150 Kg/cm ²	m ²	2,00	R\$ 58,94	R\$ 117,88	
05	PAREDES E PAINÉIS					R\$ 8.825,00
	ALVENARIA DE VEDAÇÃO					
05.01	Alvenaria em tijolo ecológico aparente, assentado com argamassa de cimento, barro e areia no traço 1:1:5.5 espessura das juntas de 10mm, espessura das paredes de 10cm sem revestimento	m ²	103,00	R\$ 85,30	R\$ 8.785,90	
	VERGA/CONTRAVERGA					
05.02	Verga/contraverga reta de concreto armado 10 x 5 cm, Fck = 15 MPa, inclusive forma, armação e desforma	m	9,40	R\$ 4,16	R\$ 39,10	
06	ESQUADRIAS					R\$ 3.398,54

	ESQUADRIA DE MADEIRA					
06.01	Marco de madeira de lei tipo Angelim amargoso ou equivalente com 15 x 3 cm de batente, nas dimensões:					
	0,60X2,10m	unid	1,00	R\$ 96,13	R\$ 96,13	
	0,70X2,10m	unid	2,00	R\$ 96,13	R\$ 192,26	
	0,80X2,10m	unid	2,00	R\$ 96,13	R\$ 192,26	
06.02	Porta em madeira de lei tipo Angelim amargoso ou equiv.c/enchimento em amdeira 1a. qualidade, esp. 30 mm tratada e encerada, dobradiças e fechadura int. em latão cromado, exclusive marco, nas dim.:					
	0,60X2,10m	unid	1,00	R\$ 304,97	R\$ 304,97	
	0,70X2,10m	unid	2,00	R\$ 308,89	R\$ 617,78	
	0,80X2,10m	unid	2,00	R\$ 312,50	R\$ 625,00	
	ESQUADRIA EM VIDRO TEMPERADO					
06.03	Janela de correr em vidro temperado com perfil em alumínio anodizado cor natural, linha 25, completa, incl. puxador com tranca, dimensões 1,30x1,10x1,00.	m²	5,72	R\$ 218,29	R\$ 1.248,62	
06.04	Báscula em vidro temperado com perfil em alumínio anodizado cor natural, linha 25, completa, com tranca, dimensões 0,60x0,60x1,50.	m²	0,36	R\$ 337,57	R\$ 121,53	
07	COBERTURA					R\$ 6.111,15
07.01	Estrutura de madeira de lei tipo Angelim amargoso ou equivalente para telhado de telha cerâmica tipo capa e canal, com pontaletes, terças, caibros e ripas, inclusive tratamento com cupinicida, exclusive telhas	m²	55,83	R\$ 64,14	R\$ 3.580,94	
07.02	Cobertura nova de telhas cerâmicas tipo capa e canal inclusive cumeeiras	m²	55,83	R\$ 45,32	R\$ 2.530,22	
08	REVESTIMENTO DE PAREDES					R\$ 1.188,15
	REVESTIMENTO COM ARGAMASSA					
08.01	Chapisco de argamassa de cimento e areia média ou grossa lavada, no traço 1:3, espessura 5 mm	m²	29,20	R\$ 2,74	R\$ 80,01	
08.02	Emboço de argamassa de cimento, cal hidratada e areia média ou grossa lavada no traço 1:0.5:6, espessura 20 mm	m²	29,20	R\$ 11,89	R\$ 347,19	
	ACABAMENTOS					

08.03	Revestimento com azulejo branco 15 x 15 cm, juntas a prumo, empregando argamassa colante, inclusive rejuntamento	m²	29,20	R\$ 26,06	R\$ 760,95	
09	PISOS					R\$ 3.118,39
	LASTRO DE CONTRAPISO					
09.01	Lastro regularizado e impermeabilizado de concreto não estrutural, espessura de 8 cm, e coquilho de dendê	m²	44,73	R\$ 30,73	R\$ 1.374,55	
	ACABAMENTOS					
09.02	Piso de cimentado liso executado com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, esp. 3.0cm, com junta de dilatação em tijolo ecológico	m²	35,84	R\$ 28,58	R\$ 1.024,31	
09.04	Piso cerâmico 31 x 31 cm PEI 5, assentado com argamassa de cimento colante, inclusive rejuntamento	m²	8,89	R\$ 47,83	R\$ 425,21	
09.06	Soleira em mármore branco 2 cm e largura de 10cm	m	1,60	R\$ 27,64	R\$ 44,22	
09.07	Peitoril de mármore branco polido, 10cm, esp. 3cm	m	5,80	R\$ 43,12	R\$ 250,10	
10	INSTALAÇÕES HIDROSANITÁRIAS					R\$ 2.791,51
	ENTRADA DE ÁGUA					
10.01	Padrão de entrada d' água com cavalete de PVC diâmetro 3/4", conforme especificações da CESAN, inclusive torneira de pressão cromada, exclusive abrigo	unid	1,00	R\$ 164,45	R\$ 164,45	
	PRUMADAS HIDROSANITÁRIAS					
10.02	Prumada de água fria	unid	1,00	R\$ 345,56	R\$ 345,56	
	PONTOS HIDROSANITÁRIOS					
10.03	Ponto de água fria (lavatório, tanque, pia de cozinha, etc...)	pt	3,00	R\$ 37,39	R\$ 112,17	
10.04	Ponto com registro de pressão (chuveiro, caixa de descarga, etc...)	pt	2,00	R\$ 88,90	R\$ 177,80	
10.06	Ponto para esgoto primário (vaso sanitário)	pt	1,00	R\$ 48,32	R\$ 48,32	
10.07	Ponto para esgoto secundário (pia, lavatório, mictório, tanque, bidê, etc...)	pt	3,00	R\$ 34,18	R\$ 102,54	
10.08	Ponto para caixa sifonada, inclusive caixa sifonada pvc 150x150x50mm com grelha em pvc	pt	2,00	R\$ 59,94	R\$ 119,88	
	CAIXAS EMPREGANDO ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA					

10.10	Caixas de inspeção de alv. blocos concreto 9x19x39cm, dim, 60x60cm e Hmáx = 1m, com tampa de conc. esp. 5cm, lastro de conc. esp. 10cm, revest intern. c/ chapisco e reboco impermeabilizado, incl. escavação, reaterro e enchimento	unid	1,00	R\$ 197,48	R\$ 197,48	
10.11	Caixa de gordura de alv. bloco concreto 9x19x39cm, dim.60x60cm e Hmáx=1m, com tampa em concreto esp.5cm, lastro concreto esp.10cm, revestida intern. c/ chapisco e reboco impermeab, escavação, reaterro e parede interna em concreto	unid	1,00	R\$ 214,40	R\$ 214,40	
	CAIXAS DE PVC / EQUIPAMENTOS					
	Torneira de bóia de PVC, diâm. 3/4" (20mm)	unid	1,00	R\$ 33,91	R\$ 33,91	
	APARELHOS HIDRO-SANITÁRIOS					
10.13	Lavatório de louça branca com coluna, inclusive sifão, válvula e engates, exclusive torneira	unid	1,00	R\$ 231,22	R\$ 231,22	
10.14	Vaso sanitário com caixa acoplada padrão popular completo com acessórios para ligação	unid	1,00	R\$ 250,00	R\$ 250,00	
10.15	Torneira de pressão cromada diâm. 1/2" para lavatório	unid	1,00	R\$ 80,90	R\$ 80,90	
10.16	Torneira para cozinha	unid	1,00	R\$ 54,73	R\$ 54,73	
10.17	Torneira para tanque	unid	1,00	R\$ 71,63	R\$ 71,63	
10.18	Registro de pressão com canopla cromada diâm. 20mm (3/4")	unid	1,00	R\$ 51,05	R\$ 51,05	
10.19	Registro de gaveta bruto diâm. 25mm (1")	unid	1,00	R\$ 35,00	R\$ 35,00	
10.21	Reservatorio de fibra de vidro 500l, inclusive peça de madeira 6x16cm para apoio, exclusive flanges e torneira de boia	unid	1,00	R\$ 304,19	R\$ 304,19	
10.22	Tanque em mármore sintético com 2 bojos	unid	1,00	R\$ 136,28	R\$ 136,28	
10.23	Pia em mármore branco com 1 bojos	unid	1,00	R\$ 60,00	R\$ 60,00	
11	INSTALAÇÃO ELÉTRICA					R\$ 2.341,05
11.1	Padrão de entrada monofásico de energia.	un	1,00	R\$ 985,00	R\$ 985,00	
11.2	Quadro de distribuição de embutir de energia completo	un	1,00	R\$ 87,48	R\$ 87,48	
11.3	Ponto de interruptor simples.	pt	6,00	R\$ 49,56	R\$ 297,36	
11.4	Ponto de tomada simples.	pt	8,00	R\$ 70,00	R\$ 560,00	
11.5	Ponto de tomada com interruptor.	pt	1,00	R\$ 84,19	R\$ 84,19	

11.6	Ponto de tomada para chuveiro.	pt	1,00	R\$ 150,82	R\$ 150,82	
11.7	Ponto de luz no teto fiação aparente.	pt	6,00	R\$ 18,32	R\$ 109,92	
11.8	Ponto de luz no teto com fiação embutida.	pt	1,00	R\$ 66,28	R\$ 66,28	
12	PINTURA					R\$ 10,00
	Pintura a cal a três demãos	m²	2,00	R\$ 5,00	R\$ 10,00	
13	SERVIÇOS FINAIS					R\$ 168,30
	Limpeza geral da obra	m²	46,11	R\$ 3,65	R\$ 168,30	
VALOR TOTAL DOS SERVIÇOS					R\$ 29.702,37	R\$ 29.702,37

APÊNDICE VI – Planilha

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA DE CASA POPULAR TRADICIONAL

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNID	QUANT.	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL	VALOR TOTAL DO ITEM
01	LIMPEZA DO TERRENO					R\$ 78,60
01.01	Raspagem e limpeza do terreno (manual)	m²	60,00	R\$ 1,31	R\$ 78,60	
02	LOCAÇÃO					R\$ 200,84
02.01	Locação de obra com gabairto de madeira	m²	44,73	R\$ 4,49	R\$ 200,84	
03	MOVIMENTO DE TERRA					R\$ 124,34
03.01	Escavação manual em material de 1a. categoria, até 1.50 m de profundidade	m³	3,89	R\$ 16,92	R\$ 65,82	
03.02	Reaterro apiloado de cavas de fundação, em camadas de 20 cm	m³	3,21	R\$ 18,23	R\$ 58,52	
04	ESTRUTURAS					R\$ 1.346,50
04.01	Fornecimento, preparo e aplicação de concreto Fck=20 MPa (brita 1 e 2) - (5% de perdas)	m³	1,62	R\$ 302,40	R\$ 489,89	
04.02	Fornecimento, dobragem e colocação em forma, de armadura CA-50 A média, diâmetro de 6.3 a 10.0 mm	Kg	40,50	R\$ 5,27	R\$ 213,44	
04.03	Forma de tábua de madeira de 2.5x30.0cm, levando-se em conta utilização 3 vezes (incluindo o material, corte, montagem, escoramento e desforma)	m²	12,60	R\$ 41,69	R\$ 525,29	

04.04	Laje pré-moldada, sobrecarga 300 Kg/m ² , vão de 3.5m a 4.3m, capeamento 4cm, esp. 12cm, Fck = 150 Kg/cm ²	m ²	2,00	R\$ 58,94	R\$ 117,88	
05	PAREDES E PAINÉIS					R\$ 2.520,37
	ALVENARIA DE VEDAÇÃO					
05.01	Alvenaria de blocos cerâmicos 10 furos 10x20x20cm, assentados com argamassa de cimento, barro e areia no traço 1:1:5.5, espessura das juntas 12mm e esp. das paredes, sem revestimento, 10 cm	m ²	103,00	R\$ 24,09	R\$ 2.481,27	
	VERGA/CONTRAVERGA					
05.02	Verga/contraverga reta de concreto armado 10 x 5 cm, Fck = 15 MPa, inclusive forma, armação e desforma	m	9,40	R\$ 4,16	R\$ 39,10	
06	ESQUADRIAS					R\$ 3.405,15
	ESQUADRIA DE MADEIRA					
06.01	Marco de madeira de lei tipo Paraju ou equivalente com 15 x 3 cm de batente, nas dimensões:					
	0,60X2,10m	unid	1,00	R\$ 96,13	R\$ 96,13	
	0,70X2,10m	unid	2,00	R\$ 96,13	R\$ 192,26	
	0,80X2,10m	unid	2,00	R\$ 96,13	R\$ 192,26	
06.02	Porta em madeira de lei tipo Angelim pedra ou equiv.c/enchimento em madeira 1a. qualidade, esp. 30 mm tratada e encerada, dobradiças e fechadura int. em latão cromado, exclusive marco, nas dim.:					
	0,60X2,10m	unid	1,00	R\$ 304,97	R\$ 304,97	
	0,70X2,10m	unid	2,00	R\$ 308,89	R\$ 617,78	
	0,80X2,10m	unid	2,00	R\$ 312,50	R\$ 625,00	
	ESQUADRIA EM VIDRO TEMPERADO					
06.03	Janela de abrir, 2 folhas, em madeira de lei, para vidro, nas dimensões 1,30x1,10x1,00	m ²	5,72	R\$ 180,77	R\$ 1.034,00	
06.04	Báscula em madeira de lei para vidro, dimensões 0,60x0,60x1,50.	m ²	0,36	R\$ 281,92	R\$ 101,49	
06.05	Vidro plano transparente liso, com 3 mm de espessura	m ²	6,08	R\$ 39,68	R\$ 241,25	
07	COBERTURA					R\$ 6.111,15
07.01	Estrutura de madeira de lei tipo Paraju ou equivalente para telhado de telha cerâmica tipo capa e canal, com pontaltes, terças, caibros e ripas, inclusive tratamento com cupinicida, exclusive telhas	m ²	55,83	R\$ 64,14	R\$ 3.580,94	

07.02	Cobertura nova de telhas cerâmicas tipo capa e canal inclusive cumeeiras	m²	55,83	R\$ 45,32	R\$ 2.530,22	
08	REVESTIMENTO DE PAREDES					R\$ 2.301,02
	REVESTIMENTO COM ARGAMASSA					
08.01	Chapisco de argamassa de cimento e areia média ou grossa lavada, no traço 1:3, espessura 5 mm	m²	103,00	R\$ 2,74	R\$ 282,22	
08.02	Emboço de argamassa de cimento, cal hidratada e areia média ou grossa lavada no traço 1:0.5:6, espessura 20 mm	m²	103,00	R\$ 11,89	R\$ 1.224,67	
	ACABAMENTOS					
08.03	Reboco de argamassa de cimento, cal hidratada e areia média ou grossa lavada no traço 1:0.5:6, espessura 5mm	m²	103,00	R\$ 7,71	R\$ 794,13	
09	PISOS					R\$ 2.697,16
	LASTRO DE CONTRAPISO					
09.01	Lastro regularizado e impermeabilizado de concreto não estrutural, espessura de 8 cm	m²	44,73	R\$ 30,73	R\$ 1.374,55	
	ACABAMENTOS					
09.02	Piso de cimentado liso executado com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, esp. 3.0cm	m²	44,73	R\$ 28,58	R\$ 1.278,38	
09.06	Soleira em mármore branco 2 cm e largura de 10cm	m	1,60	R\$ 27,64	R\$ 44,22	
10	INSTALAÇÕES HIDROSANITÁRIAS					R\$ 2.711,81
	ENTRADA DE ÁGUA					
10.01	Padrão de entrada d' água com cavalete de PVC diâmetro 3/4", conforme especificações da CESAN, inclusive torneira de pressão cromada, exclusive abrigo	unid	1,00	R\$ 164,45	R\$ 164,45	
	PRUMADAS HIDROSANITÁRIAS					
10.02	Prumada de água fria	unid	1,00	R\$ 345,56	R\$ 345,56	
	PONTOS HIDROSANITÁRIOS					
10.03	Ponto de água fria (lavatório, tanque, pia de cozinha, etc...)	pt	3,00	R\$ 37,39	R\$ 112,17	
10.04	Ponto com registro de pressão (chuveiro, caixa de descarga,	pt	2,00	R\$ 88,90	R\$ 177,80	

	etc...)					
10.05	Ponto para esgoto primário (vaso sanitário)	pt	1,00	R\$ 48,32	R\$ 48,32	
10.06	Ponto para esgoto secundário (pia, lavatório, mictório, tanque, bidê, etc...)	pt	3,00	R\$ 34,18	R\$ 102,54	
10.07	Ponto para caixa sifonada, inclusive caixa sifonada pvc 150x150x50mm com grelha em pvc	pt	2,00	R\$ 59,94	R\$ 119,88	
	CAIXAS EMPREGANDO ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA					
10.08	Caixas de inspeção de alv. blocos concreto 9x19x39cm, dim, 60x60cm e Hmáx = 1m, com tampa de conc. esp. 5cm, lastro de conc. esp. 10cm, revest intern. c/ chapisco e reboco impermeabilizado, incl. escavação, reaterro e enchimento	unid	1,00	R\$ 197,48	R\$ 197,48	
10.09	Caixa de gordura de alv. bloco concreto 9x19x39cm, dim.60x60cm e Hmáx=1m, com tampa em concreto esp.5cm, lastro concreto esp.10cm, revestida intern. c/ chapisco e reboco impermeab, escavação, reaterro e parede interna em concreto	unid	1,00	R\$ 214,40	R\$ 214,40	
	CAIXAS DE PVC / EQUIPAMENTOS					
10.10	Torneira de bóia de PVC, diâm. 3/4" (20mm)	unid	1,00	R\$ 33,91	R\$ 33,91	
	APARELHOS HIDRO-SANITÁRIOS					
10.11	Lavatório de louça branca com coluna, inclusive sifão, válvula e engates, exclusive torneira	unid	1,00	R\$ 231,22	R\$ 231,22	
10.12	Vaso sanitário padrão popular completo com acessórios para ligação, marcas de referência Deca, Celite ou Ideal Standard, inclusive assento plástico	unid	1,00	R\$ 170,30	R\$ 170,30	
10.13	Torneira de pressão cromada diâm. 1/2" para lavatório	unid	1,00	R\$ 80,90	R\$ 80,90	
10.14	Torneira para cozinha	unid	1,00	R\$ 54,73	R\$ 54,73	
10.15	Torneira para tanque	unid	1,00	R\$ 71,63	R\$ 71,63	
10.16	Registro de pressão com canopla cromada diâm. 20mm (3/4")	unid	1,00	R\$ 51,05	R\$ 51,05	
10.17	Registro de gaveta bruto diâm. 25mm (1")	unid	1,00	R\$ 35,00	R\$ 35,00	

10.18	Reservatório de fibra de vidro 500l, inclusive peça de madeira 6x16cm para apoio, exclusive flanges e torneira de boia	unid	1,00	R\$ 304,19	R\$ 304,19	
10.19	Tanque em mármore sintético com 2 bojos	unid	1,00	R\$ 136,28	R\$ 136,28	
10.20	Pia em mármore branco com 1 bojos	unid	1,00	R\$ 60,00	R\$ 60,00	
11	INSTALAÇÃO ELÉTRICA					R\$ 2.341,05
11.1	Padrão de entrada monofasico de energia.	un	1,00	R\$ 985,00	R\$ 985,00	
11.2	Quadro de distribuição de embutir de energia completo	un	1,00	R\$ 87,48	R\$ 87,48	
11.3	Ponto de interruptor simples.	pt	6,00	R\$ 49,56	R\$ 297,36	
11.4	Ponto de tomada simples.	pt	8,00	R\$ 70,00	R\$ 560,00	
11.5	Ponto de tomada com interruptor.	pt	1,00	R\$ 84,19	R\$ 84,19	
11.6	Ponto de tomada para chuveiro.	pt	1,00	R\$ 150,82	R\$ 150,82	
11.7	Ponto de luz no teto fiação aparente.	pt	6,00	R\$ 18,32	R\$ 109,92	
11.8	Ponto de luz no teto com fiação embutida.	pt	1,00	R\$ 66,28	R\$ 66,28	
12	PINTURA					R\$ 998,07
12.1	Pintura com tinta látex PVA, marcas de referência Suvinil, Coral ou Metalatex, inclusive selador em paredes e forros a três demãos	m²	103,00	R\$ 9,69	R\$ 998,07	
13	SERVIÇOS FINAIS					R\$ 168,30
13.1	Limpeza geral da obra	m²	46,11	R\$ 3,65	R\$ 168,30	
VALOR TOTAL DOS SERVIÇOS					R\$ 25.004,36	R\$ 25.004,36

APÊNDICE VII – Planilha

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA DE CASA POPULAR TRADICIONAL COM COQUILHO DE DENDE NO CONTRAPISO

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNID	QUANT.	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL	VALOR TOTAL DO ITEM
01	LIMPEZA DO TERRENO					R\$ 78,60
01.01	Raspagem e limpeza do terreno (manual)	m²	60,00	R\$ 1,31	R\$ 78,60	
02	LOCAÇÃO					R\$ 200,84
02.01	Locação de obra com gabairto de madeira	m²	44,73	R\$ 4,49	R\$ 200,84	
03	MOVIMENTO DE TERRA					R\$ 124,34

03.01	Escavação manual em material de 1a. categoria, até 1.50 m de profundidade	m³	3,89	R\$ 16,92	R\$ 65,82	
03.02	Reaterro apilado de cavas de fundação, em camadas de 20 cm	m³	3,21	R\$ 18,23	R\$ 58,52	
04	ESTRUTURAS					R\$ 1.346,50
04.01	Fornecimento, preparo e aplicação de concreto Fck=20 MPa (brita 1 e 2) - (5% de perdas)	m³	1,62	R\$ 302,40	R\$ 489,89	
04.02	Fornecimento, dobragem e colocação em forma, de armadura CA-50 A média, diâmetro de 6.3 a 10.0 mm	Kg	40,50	R\$ 5,27	R\$ 213,44	
04.03	Forma de tábua de madeira de 2.5x30.0cm, levando-se em conta utilização 3 vezes (incluindo o material, corte, montagem, escoramento e desforma)	m²	12,60	R\$ 41,69	R\$ 525,29	
04.04	Laje pré-moldada, sobrecarga 300 Kg/m², vão de 3.5m a 4.3m, capeamento 4cm, esp. 12cm, Fck = 150 Kg/cm²	m²	2,00	R\$ 58,94	R\$ 117,88	
05	PAREDES E PAINÉIS					R\$ 2.520,37
	ALVENARIA DE VEDAÇÃO					
05.01	Alvenaria de blocos cerâmicos 10 furos 10x20x20cm, assentados com argamassa de cimento, barro e areia no traço 1:1:5.5, espessura das juntas 12mm e esp. das paredes, sem revestimento, 10 cm	m²	103,00	R\$ 24,09	R\$ 2.481,27	
	VERGA/CONTRAVERGA					
05.02	Verga/contraverga reta de concreto armado 10 x 5 cm, Fck = 15 MPa, inclusive forma, armação e desforma	m	9,40	R\$ 4,16	R\$ 39,10	
06	ESQUADRIAS					R\$ 3.405,15
	ESQUADRIA DE MADEIRA					
06.01	Marco de madeira de lei tipo Paraju ou equivalente com 15 x 3 cm de batente, nas dimensões:					
	0,60X2,10m	unid	1,00	R\$ 96,13	R\$ 96,13	
	0,70X2,10m	unid	2,00	R\$ 96,13	R\$ 192,26	
	0,80X2,10m	unid	2,00	R\$ 96,13	R\$ 192,26	
06.02	Porta em madeira de lei tipo Angelim pedra ou equiv.c/enchimento em madeira 1a.qualidade,esp. 30 mm tratada e encerada, dobradiças e fechadura int. em latão cromado, exclusive marco, nas dim.:					
	0,60X2,10m	unid	1,00	R\$ 304,97	R\$ 304,97	
	0,70X2,10m	unid	2,00	R\$ 308,89	R\$ 617,78	
	0,80X2,10m	unid	2,00	R\$ 312,50	R\$	

					625,00	
	ESQUADRIA EM VIDRO TEMPERADO					
06.03	Janela de abrir, 2 folhas, em madeira de lei, para vidro, nas dimensões 1,30x1,10x1,00	m ²	5,72	R\$ 180,77	R\$ 1.034,00	
06.04	Báscula em madeira de lei para vidro, dimensões 0,60x0,60x1,50.	m ²	0,36	R\$ 281,92	R\$ 101,49	
06.05	Vidro plano transparente liso, com 3 mm de espessura	m ²	6,08	R\$ 39,68	R\$ 241,25	
07	COBERTURA					R\$ 6.111,15
07.01	Estrutura de madeira de lei tipo Paraju ou equivalente para telhado de telha cerâmica tipo capa e canal, com pontaletes, terças, caibros e ripas, inclusive tratamento com cupinicida, exclusive telhas	m ²	55,83	R\$ 64,14	R\$ 3.580,94	
07.02	Cobertura nova de telhas cerâmicas tipo capa e canal inclusive cumeeiras	m ²	55,83	R\$ 45,32	R\$ 2.530,22	
08	REVESTIMENTO DE PAREDES					R\$ 2.301,02
08.01	REVESTIMENTO COM ARGAMASSA Chapisco de argamassa de cimento e areia média ou grossa lavada, no traço 1:3, espessura 5 mm	m ²	103,00	R\$ 2,74	R\$ 282,22	
08.02	Emboço de argamassa de cimento, cal hidratada e areia média ou grossa lavada no traço 1:0.5:6, espessura 20 mm	m ²	103,00	R\$ 11,89	R\$ 1.224,67	
	ACABAMENTOS					
08.03	Reboco de argamassa de cimento, cal hidratada e areia média ou grossa lavada no traço 1:0.5:6, espessura 5mm	m ²	103,00	R\$ 7,71	R\$ 794,13	
09	PISOS					R\$ 2611,73
	LASTRO DE CONTRAPISO					
09.01	Lastro regularizado e impermeabilizado de concreto não estrutural, espessura de 8 cm, com coquilho de dendê	m ²	44,73	R\$ 28,82	R\$ 1289,12	
	ACABAMENTOS					
09.02	Piso de cimentado liso executado com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, esp. 3.0cm	m ²	44,73	R\$ 28,58	R\$ 1.278,38	
09.06	Soleira em mármore branco 2 cm e largura de 10cm	m	1,60	R\$ 27,64	R\$ 44,22	

10	INSTALAÇÕES HIDROSANITÁRIAS					R\$ 2.711,81
	ENTRADA DE ÁGUA					
10.01	Padrão de entrada d' água com cavalete de PVC diâmetro 3/4", conforme especificações da CESAN, inclusive torneira de pressão cromada, exclusive abrigo	unid	1,00	R\$ 164,45	R\$ 164,45	
	PRUMADAS HIDROSANITÁRIAS					
10.02	Prumada de água fria	unid	1,00	R\$ 345,56	R\$ 345,56	
	PONTOS HIDROSANITÁRIOS					
10.03	Ponto de água fria (lavatório, tanque, pia de cozinha, etc...)	pt	3,00	R\$ 37,39	R\$ 112,17	
10.04	Ponto com registro de pressão (chuveiro, caixa de descarga, etc...)	pt	2,00	R\$ 88,90	R\$ 177,80	
10.05	Ponto para esgoto primário (vaso sanitário)	pt	1,00	R\$ 48,32	R\$ 48,32	
10.06	Ponto para esgoto secundário (pia, lavatório, mictório, tanque, bidê, etc...)	pt	3,00	R\$ 34,18	R\$ 102,54	
10.07	Ponto para caixa sifonada, inclusive caixa sifonada pvc 150x150x50mm com grelha em pvc	pt	2,00	R\$ 59,94	R\$ 119,88	
	CAIXAS EMPREGANDO ARGAMASSA DE CIMENTO, CAL E AREIA					
10.08	Caixas de inspeção de alv. blocos concreto 9x19x39cm, dim, 60x60cm e Hmáx = 1m, com tampa de conc. esp. 5cm, lastro de conc. esp. 10cm, revest intern. c/ chapisco e reboco impermeabilizado, incl. escavação, reaterro e enchimento	unid	1,00	R\$ 197,48	R\$ 197,48	
10.09	Caixa de gordura de alv. bloco concreto 9x19x39cm, dim.60x60cm e Hmáx=1m, com tampa em concreto esp.5cm, lastro concreto esp.10cm, revestida intern. c/ chapisco e reboco impermeab, escavação, reaterro e parede interna em concreto	unid	1,00	R\$ 214,40	R\$ 214,40	
	CAIXAS DE PVC / EQUIPAMENTOS					
10.10	Torneira de bóia de PVC, diâm. 3/4" (20mm)	unid	1,00	R\$ 33,91	R\$ 33,91	
	APARELHOS HIDRO-					

	SANITÁRIOS					
10.11	Lavatório de louça branca com coluna, inclusive sifão, válvula e engates, exclusive torneira	unid	1,00	R\$ 231,22	R\$ 231,22	
10.12	Vaso sanitário padrão popular completo com acessórios para ligação, marcas de referência Deca, Celite ou Ideal Standard, inclusive assento plástico	unid	1,00	R\$ 170,30	R\$ 170,30	
10.13	Torneira de pressão cromada diâm. 1/2" para lavatório	unid	1,00	R\$ 80,90	R\$ 80,90	
10.14	Torneira para cozinha	unid	1,00	R\$ 54,73	R\$ 54,73	
10.15	Torneira para tanque	unid	1,00	R\$ 71,63	R\$ 71,63	
10.16	Registro de pressão com canopla cromada diam. 20mm (3/4")	unid	1,00	R\$ 51,05	R\$ 51,05	
10.17	Registro de gaveta bruto diam. 25mm (1")	unid	1,00	R\$ 35,00	R\$ 35,00	
10.18	Reservatório de fibra de vidro 500l, inclusive peça de madeira 6x16cm para apoio, exclusive flanges e torneira de boia	unid	1,00	R\$ 304,19	R\$ 304,19	
10.19	Tanque em mármore sintético com 2 bojos	unid	1,00	R\$ 136,28	R\$ 136,28	
10.20	Pia em mármore branco com 1 bojos	unid	1,00	R\$ 60,00	R\$ 60,00	
11	INSTALAÇÃO ELÉTRICA					R\$ 2.341,05
11.1	Padrão de entrada monofasico de energia.	un	1,00	R\$ 985,00	R\$ 985,00	
11.2	Quadro de distribuição de embutir de energia completo	un	1,00	R\$ 87,48	R\$ 87,48	
11.3	Ponto de interruptor simples.	pt	6,00	R\$ 49,56	R\$ 297,36	
11.4	Ponto de tomada simples.	pt	8,00	R\$ 70,00	R\$ 560,00	
11.5	Ponto de tomada com interruptor.	pt	1,00	R\$ 84,19	R\$ 84,19	
11.6	Ponto de tomada para chuveiro.	pt	1,00	R\$ 150,82	R\$ 150,82	
11.7	Ponto de luz no teto fiação aparente.	pt	6,00	R\$ 18,32	R\$ 109,92	
11.8	Ponto de luz no teto com fiação embutida.	pt	1,00	R\$ 66,28	R\$ 66,28	
12	PINTURA					R\$ 998,07
12.1	Pintura com tinta látex PVA, marcas de referência Suvinil, Coral ou Metalatex, inclusive selador em paredes e forros a três demãos	m²	103,00	R\$ 9,69	R\$ 998,07	
13	SERVIÇOS FINAIS					R\$ 168,30
13.1	Limpeza geral da obra	m²	46,11	R\$ 3,65	R\$ 168,30	
VALOR TOTAL DOS SERVIÇOS					R\$ 24918,93	R\$ 24918,93

**ANEXO I – Especificações Técnicas das Unidades Habitacionais e Mistas do
Projeto Habitar Brasil/BID implementado pela Prefeitura Municipal
de Ilhéus**



**ESTADO DA BAHIA
PREFEITURA MUNICIPAL DE ILHÉUS**

ESPECIFICAÇÕES DE ARQUITETURA

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DAS UNIDADES HABITACIONAIS E MISTAS

1. Fundação

- Casa Tipo I - Fundação direta para estrutura mural em alvenaria de pedra argamassada.
- Casa Tipo II - Fundação direta para estrutura mural em sapatas corridas de concreto e cintas de amarração.

2. Cômodos

Sala

- Piso: cimentado liso.
- Parede: emboço desempenado e pintura a cal.
- Teto: telhado aparente.
- Porta: lisa, em madeira maciça, 80x210, com ferragens cromadas simples. Fechadura metálica pintada ou cromada, tipo externa com chave de duas voltas
- Janela: em madeira maciça, 80x120, com ferragens cromadas simples e ferrolhos metálicos internos. Vidros lisos de 6mm.

Circulação

- Piso: cimentado liso.
- Parede: emboço desempenado e pintura a cal.
- Teto: telhado aparente.

Quarto e comércio

- Piso: cimentado liso.
- Parede: emboço desempenado e pintura a cal.
- Teto: telhado aparente.
- Porta: madeira compensada lisa, 70x210, com ferragens cromadas simples. Fechadura metálica pintada ou cromada, tipo interna com chave de duas voltas.
- Janela: em madeira maciça, 80x120, com ferragens cromadas simples e ferrolhos metálicos internos. Vidros lisos de 6mm.

Cozinha

- Piso: cimentado liso impermeabilizado.
- Parede Hidráulica: cimentado liso h=1,50m. Restante em emboço desempenado e pintura a cal.
- Demais paredes: emboço desempenado e pintura a cal.
- Teto: telhado aparente.
- Bancada: em concreto armado liso e arestado.
- Porta: lisa, em madeira maciça, 70x210, com ferragens cromadas simples. Fechadura metálica pintada ou cromada, tipo externa com chave de duas voltas.
- Esquadria: em madeira maciça, 50x80, com ferragens cromadas simples e ferrolhos metálicos internos. Vidros lisos de 6mm.
- ***Área de Serviço (Externa)***
- Piso: cimentado.
- Paredes: cimentado liso h=1,50m. Restante em emboço desempenado e pintura a cal.
- Lavanderia: tanque em concreto pré moldado ou em material plástico, dispendo de torneira plástica ou cromada de pressão para uso geral, sifão e válvula plástica de ralo.

Sanitário

- Piso: cimentado liso impermeabilizado.
- Paredes: cimentado liso h=1,50m. Restante em emboço desempenado e pintura a cal.
- Teto: telhado aparente.
- Porta: madeira compensada lisa, 60x210, com ferragens cromadas simples. Fechadura metálica pintada ou cromada, tipo interna com chave de duas voltas.
- Esquadria: em madeira maciça, 50x40, com ferragens cromadas simples e ferrolhos metálicos internos. Vidros lisos de 6mm.

- Vaso Sanitário: em louça branca, modelo standard, dispendo de tampa plástica branca e caixa de descarga plástica aparente fixada na parede.
- Pia: em louça branca, modelo standard, dispendo de torneira plástica simples, sifão plástico em PVC e válvula plástica para ralo.

3. Cobertura

- Telha: telhas cerâmicas comuns, tipo paulista, com trava.
- Madeiramento: terças, caibros e ripas em seções comerciais. Madeira Massaranduba.
- Beira: cravejada.

4. Fachadas

Pintura

- Emboço desempenado e pintura a cal.

5. Instalações Hidro-sanitárias, elétricas e outras

- Vide detalhamento em anexo.

ANEXO II – Lei 6.938 de 31/08/1981

LEI 6938 DE 31/08/1981
DOU 02/09/1981

*** Regulamentada pelo Decreto n. 99.274, de 06/06/1990. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus Fins e Mecanismos de Formulação e Aplicação, e dá outras Providências.**

Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus Fins e Mecanismos de Formulação e Aplicação, e dá outras Providências.

art.1 - Esta Lei, com fundamento nos incisos VI e VII do ART.23 e no ART.235 da Constituição, estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, constitui o Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA e institui o Cadastro de Defesa Ambiental.

** Artigo com redação determinada pela Lei número 8.028, de 12 de abril de 1990.*

Da Política Nacional do Meio Ambiente

art.2 - A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios:

I - ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo;

II - racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar;

III - planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais;

IV - proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas;

V - controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras;

VI - incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais;

VII - acompanhamento do estado da qualidade ambiental;

VIII - recuperação de áreas degradadas;

IX - proteção de áreas ameaçadas de degradação;

X - educação ambiental a todos os níveis do ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente.

art.3 - Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:

I - meio ambiente, o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas;

II - degradação da qualidade ambiental, a alteração adversa das características do meio ambiente;

III - poluição, a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente:

a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;

b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;

c) afetem desfavoravelmente a biota;

d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;

e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos;

IV - poluidor, a pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente, por atividade causadora de degradação ambiental;

V - recursos ambientais: a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora.

** Inciso V com redação determinada pela Lei número 7.804, de 18 de julho de 1989.*

Dos Objetivos da Política Nacional do Meio Ambiente.

art.4 - A Política Nacional do Meio Ambiente visará:

I - à compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico;

II - à definição de áreas prioritárias de ação governamental relativa à qualidade e ao equilíbrio ecológico, atendendo aos interesses da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios;

III - ao estabelecimento de critérios e padrões da qualidade ambiental e de normas relativas ao uso e manejo de recursos ambientais;

IV - ao desenvolvimento de pesquisas e de tecnologias nacionais orientadas para o uso racional de recursos ambientais;

V - à difusão de tecnologias de manejo do meio ambiente, à divulgação de dados e informações ambientais e à formação de uma consciência pública sobre a necessidade de preservação da qualidade ambiental e do equilíbrio ecológico;

VI - à preservação e restauração dos recursos ambientais com vistas à sua utilização racional e disponibilidade permanente, concorrendo para a manutenção do equilíbrio ecológico propício à vida;

VII - à imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos.

art.5 - As diretrizes da Política Nacional do Meio Ambiente serão formuladas em normas e planos, destinados a orientar a ação dos governos da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios no que se relaciona com a preservação da qualidade ambiental e manutenção do equilíbrio ecológico, observados os princípios estabelecidos no ART.2 desta Lei.

Parágrafo único. As atividades empresariais públicas ou privadas serão exercidas em consonância com as diretrizes da Política Nacional do Meio Ambiente.

Do Sistema Nacional do Meio Ambiente

art.6 - Os órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios, bem como as fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental, constituirão o Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, assim estruturado:

I - órgão superior: o Conselho de Governo, com a função de assessorar o Presidente da República na formulação da política nacional e nas diretrizes governamentais para o meio ambiente e os recursos ambientais;

** Inciso I com redação determinada pela Lei número 8.028, de 12 de abril de 1990.*

II - órgão consultivo e deliberativo: o Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA, com a finalidade de assessorar, estudar e propor ao Conselho de Governo, diretrizes de políticas governamentais para o meio ambiente e os recursos naturais e deliberar, no âmbito de sua competência, sobre normas e padrões compatíveis com o meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial à sadia qualidade de vida;

** Inciso II com redação determinada pela Lei número 8.028, de 12 de abril de 1990.*

III - órgão central: a Secretaria do Meio Ambiente da Presidência da República, com a finalidade de planejar, coordenar, supervisionar e controlar, como órgão federal, a política nacional e as diretrizes governamentais fixadas para o meio ambiente;

** Inciso III com redação determinada pela Lei número 8.028, de 12 de abril de 1990.*

IV - órgão executor: o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, com a finalidade de executar e fazer executar, como órgão federal, a política e diretrizes governamentais fixadas para o meio ambiente;

** Inciso IV com redação determinada pela Lei número 8.028, de 12 de abril de 1990.*

V - órgãos seccionais: os órgãos ou entidades estaduais responsáveis pela execução de programas, projetos e pelo controle e fiscalização de atividades capazes de provocar a degradação ambiental;

** Inciso V com redação determinada pela Lei número 7.804, de 18 de julho de 1989.*

VI - órgãos locais: os órgãos ou entidades municipais, responsáveis pelo controle e fiscalização dessas atividades, nas suas respectivas jurisdições.

** Inciso VI com redação determinada pela Lei número 7.804, de 18 de julho de 1989.*

§ 1 - Os Estados, na esfera de suas competências e nas áreas de sua jurisdição, elaborarão normas supletivas e complementares e padrões relacionados com o meio ambiente, observados os que forem estabelecidos pelo CONAMA.

§ 2 - Os Municípios, observadas as normas e os padrões federais e estaduais, também poderão elaborar as normas mencionadas no parágrafo anterior.

§ 3 - Os órgãos central, setoriais, seccionais e locais mencionados neste artigo deverão fornecer os resultados das análises efetuadas e sua fundamentação, quando solicitados por pessoa legitimamente interessada.

§ 4 - De acordo com a legislação em vigor, é o Poder Executivo autorizado a criar uma fundação de apoio técnico e científico às atividades do IBAMA.

Do Conselho Nacional do Meio Ambiente

art.7 - (Revogado pela Lei número 8.028, de 12/04/1990).

art.8 - Compete ao CONAMA:

** Caput com redação determinada pela Lei número 8.028, de 12 de abril de 1990.*

I - estabelecer, mediante proposta do IBAMA, normas e critérios para o licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras, a ser concedido pelos Estados e supervisionado pelo IBAMA;

II - determinar, quando julgar necessário, a realização de estudos das alternativas e das possíveis consequências ambientais de projetos públicos ou privados, requisitando aos órgãos federais, estaduais e municipais, bem assim a entidades privadas, as informações indispensáveis para apreciação dos estudos de impacto ambiental, e respectivos relatórios, no caso de obras ou atividades de significativa degradação ambiental, especialmente nas áreas consideradas patrimônio nacional;

** Inciso II com redação determinada pela Lei número 8.028, de 12 de abril de 1990.*

III - decidir, como última instância administrativa em grau de recurso, mediante depósito prévio, sobre as multas e outras penalidades impostas pelo IBAMA;

IV - homologar acordos visando à transformação de penalidades pecuniárias na obrigação de executar medidas de interesse para a proteção ambiental: (Vetado);

V - determinar, mediante representação do IBAMA, a perda ou restrição de benefícios fiscais concedidos pelo Poder Público, em caráter geral ou condicional, e a perda ou suspensão de participação em linhas de financiamento em estabelecimentos oficiais de crédito;

VI - estabelecer, privativamente, normas e padrões nacionais de controle da poluição por veículos automotores, aeronaves e embarcações, mediante audiência dos Ministérios competentes;

VII - estabelecer normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente com vistas ao uso racional dos recursos ambientais, principalmente os hídricos.

Parágrafo único. O secretário do Meio Ambiente é, sem prejuízo de suas funções, o Presidente do CONAMA.

** Parágrafo único acrescentado pela Lei número 8.028, de 12 de abril de 1990.*

Dos Instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente

art.9 - São Instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente:

I - o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental;

II - o zoneamento ambiental;

III - a avaliação de impactos ambientais;

IV - o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;

V - os incentivos à produção e instalação de equipamentos e a criação ou absorção de tecnologia, voltados para a melhoria da qualidade ambiental;

VI - a criação de espaços territoriais especialmente protegidos pelo Poder Público federal, estadual e municipal, tais como áreas de proteção ambiental, de relevante interesse ecológico e reservas extrativistas;

** Inciso VI com redação determinada pela Lei número 7.804, de 18 de julho de 1989.*

VII - o sistema nacional de informações sobre o meio ambiente;

VIII - o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental;

IX - as penalidades disciplinares ou compensatórias ao não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção da degradação ambiental;

X - a instituição do Relatório de Qualidade do Meio Ambiente, a ser divulgado anualmente pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA;

** Inciso X acrescentado pela Lei número 7.804, de 18 de julho de 1989.*

XI - a garantia da prestação de informações relativas ao Meio Ambiente, obrigando-se o Poder Público a produzi-las, quando inexistentes;

** Inciso XI acrescentado pela Lei número 7.804, de 18 de julho de 1989.*

XII - o Cadastro Técnico Federal de atividades potencialmente poluidoras e/ou utilizadoras dos recursos ambientais.

** Inciso XII acrescentado pela Lei número 7.804, de 18 de julho de 1989.*

art.10 - A construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, considerados efetiva e potencialmente poluidores, bem como os capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento de órgão estadual competente, integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, em caráter supletivo, sem prejuízo de outras licenças exigíveis.

** Artigo com redação determinada pela Lei número 7.804, de 18 de julho de 1989.*

§ 1 - Os pedidos de licenciamento, sua renovação e a respectiva concessão serão publicados no jornal oficial do Estado, bem como em um periódico regional ou local de grande circulação.

§ 2 - Nos casos e prazos previstos em resolução do CONAMA, o licenciamento de que trata este artigo dependerá de homologação do IBAMA.

§ 3 - O órgão estadual do meio ambiente e o IBAMA, este em caráter supletivo, poderão, se necessário e sem prejuízo das penalidades pecuniárias cabíveis, determinar a redução das atividades geradoras de poluição, para manter as emissões gasosas, os efluentes líquidos e os resíduos sólidos dentro das condições e limites estipulados no licenciamento concedido.

§ 4 - Compete ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA o licenciamento previsto no caput deste artigo, no caso de atividades e obras com significativo impacto ambiental, de âmbito nacional ou regional.

** § 4 com redação determinada pela Lei número 7.804, de 18 de julho de 1989.*

art.11 - Compete ao IBAMA propor ao CONAMA normas e padrões para implantação, acompanhamento e fiscalização do licenciamento previsto no artigo anterior, além das que forem oriundas do próprio CONAMA.

§ 1 - A fiscalização e o controle da aplicação de critérios, normas e padrões de qualidade ambiental serão exercidos pelo IBAMA, em caráter supletivo da atuação do órgão estadual e municipal competentes.

§ 2 - Inclui-se na competência da fiscalização e controle a análise de projetos de entidades, públicas ou privadas, objetivando a preservação ou a recuperação de recursos ambientais, afetados por processos de exploração predatórios ou poluidores.

art.12 - As entidades e órgãos de financiamento e incentivos governamentais condicionarão a aprovação de projetos habilitados a esses benefícios ao licenciamento, na forma desta Lei, e ao cumprimento das normas, dos critérios e dos padrões expedidos pelo CONAMA.

Parágrafo único. As entidades e órgãos referidos no caput deste artigo deverão fazer constar dos projetos a realização de obras e aquisição de equipamentos destinados ao controle de degradação ambiental e à melhoria da qualidade do meio ambiente.

art.13 - O Poder Executivo incentivará as atividades voltadas ao meio ambiente, visando:

I - ao desenvolvimento, no País, de pesquisas e processos tecnológicos destinados a reduzir a degradação da qualidade ambiental;

II - à fabricação de equipamentos antipoluidores;

III - a outras iniciativas que propiciem a racionalização do uso de recursos ambientais.

Parágrafo único. Os órgãos, entidades e programas do Poder Público, destinados ao incentivo das pesquisas científicas e tecnológicas, considerarão, entre as suas metas prioritárias, o apoio aos projetos que visem a adquirir e desenvolver conhecimentos básicos e aplicáveis na área ambiental e ecológica.

art.14 - Sem prejuízo das penalidades definidas pela legislação federal, estadual e municipal, o não-cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção dos inconvenientes e danos causados pela degradação da qualidade ambiental sujeitará os transgressores:

I - à multa simples ou diária, nos valores correspondentes, no mínimo, a 10 (dez) e, no máximo, a 1.000 (mil) Obrigações do Tesouro Nacional - OTNs, agravada em casos de reincidência específica, conforme dispuser o Regulamento, vedada a sua cobrança pela União se já tiver sido aplicada pelo Estado, Distrito Federal, Territórios ou pelos Municípios;

II - à perda ou restrição de incentivos e benefícios fiscais concedidos pelo Poder Público;

III - à perda ou suspensão de participação em linhas de financiamento em estabelecimentos oficiais de crédito;

IV - à suspensão de sua atividade.

§ 1 - Sem obstar a aplicação das penalidades previstas neste artigo, é o poluidor obrigado, independentemente da existência de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados por sua atividade. O Ministério Público da União e dos Estados terá legitimidade para propor ação de responsabilidade civil e criminal, por danos causados ao meio ambiente.

§ 2 - No caso de omissão da autoridade estadual ou municipal, caberá ao Secretário do Meio Ambiente a aplicação das penalidades pecuniárias previstas neste artigo.

§ 3 - Nos casos previstos nos incisos II e III deste artigo, o ato declaratório da perda, restrição ou suspensão será atribuição da autoridade administrativa ou financeira que concedeu os benefícios, incentivos ou financiamento, cumprindo resolução do CONAMA.

§ 4 - Nos casos de poluição provocada pelo derramamento ou lançamento de detritos ou óleo em águas brasileiras, por embarcações e terminais marítimos ou fluviais, prevalecerá o disposto na Lei número 5.357, de 17 de novembro de 1967.

art.15 - O poluidor que expuser a perigo a incolumidade humana, animal ou vegetal, ou estiver tornando mais grave situação de perigo existente, fica sujeito à pena de reclusão de 1 (um) a 3 (três) anos e multa de 100 (cem) a 1.000 (mil) MVR.

** Artigo com redação determinada pela Lei número 7.804, de 18 de julho de 1989.*

§ 1 - A pena é aumentada até o dobro se:

I - resultar:

a) dano irreversível à fauna, à flora e ao meio ambiente;

b) lesão corporal grave;

II - a poluição é decorrente de atividade industrial ou de transporte;

III - o crime é praticado durante a noite, em domingo ou em feriado.

** § 1 com redação determinada pela Lei número 7.804, de 18 de julho de 1989.*

§ 2 - Incorre no mesmo crime a autoridade competente que deixar de promover as medidas tendentes a impedir a prática das condutas acima descritas.

** § 2 com redação determinada pela Lei número 7.804, de 18 de julho de 1989.*

art.16 - (Revogado pela Lei número 7.804, de 18/07/1989).

art.17 - Fica instituído, sob a administração do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA:

** Artigo com redação determinada pela Lei número 7.804, de 18 de julho de 1989.*

I - Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental, para registro obrigatório de pessoas físicas ou jurídicas que se dedicam à consultoria técnica sobre problemas ecológicos e ambientais e à indústria e comércio de equipamentos, aparelhos e instrumentos destinados ao controle de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;

** Inciso I acrescentado pela Lei número 7.804, de 18 de julho de 1989.*

II - Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, para registro obrigatório de pessoas físicas ou jurídicas que se dedicam a atividades potencialmente poluidoras e/ou a extração, produção, transporte e comercialização de produtos potencialmente perigosos ao meio ambiente, assim como de produtos e subprodutos da fauna e flora.

** Inciso II acrescentado pela Lei número 7.804, de 18 de julho de 1989.*

art.18 - São transformadas em reservas ou estações ecológicas, sob a responsabilidade do IBAMA, as florestas e as demais formas de vegetação natural de preservação permanente, relacionadas no ART.2 da Lei número 4.771, de 15 de setembro de 1965 - Código Florestal, e os pousos das aves de arribação protegidas por convênios, acordos ou tratados assinados pelo Brasil com outras nações.

Parágrafo único. As pessoas físicas ou jurídicas que, de qualquer modo, degradarem reservas ou estações ecológicas, bem como outras áreas declaradas como de relevante interesse ecológico, estão sujeitas às penalidades previstas no art.14 desta Lei.

art.19 - Ressalvado o disposto nas Leis números 5.357, de 17 de novembro de 1967, e 7.661, de 16 de maio de 1988, a receita proveniente da aplicação desta Lei será recolhida de acordo com o disposto no ART.4 da Lei número 7.735, de 22 de fevereiro de 1989.

** Artigo acrescentado pela Lei número 7.804, de 18 de julho de 1989.*

art.20 - Esta Lei entrará em vigor na data de sua publicação.

art.21 - Revogam-se as disposições em contrário.

ANEXO III – Orçamento para Casa Modulada com 36,84m²

planilha orçamentária | 32

Orçamento Casa Modulada 36,84 m²					
Item	Descrição	unidade	quantidade	custo unitário	custo total
6 ESQUADRIAS					
6.1	PORTA DE MADEIRA ALMOFADADA 0,80 x 2,10 cm, E=3,5 cm P/ PINTURA, INCL. MARCO TIPO ADUELA E ALIZAR 4X1,5 cm	m²	3,36		
6.2	PORTA DE MADEIRA COMPENSADO LISO 0,70 x 2,10 cm, E=3,5 cm P/ PINTURA, INCL. MARCO TIPO ADUELA E ALIZAR 4X1,5 cm	m²	2,94		
6.3	PORTA DE MADEIRA COMPENSADO LISO 0,60 x 2,10 cm, E=3,5 cm P/ PINTURA, INCL. MARCO TIPO ADUELA E ALIZAR 4X1,5 cm	m²	1,26		
6.4	FECHADURA TIPO CILINDRO COMPLETA + DOBRADIÇAS EM METAL CROMADO P/ PORTA EXTERNA	CJ	2,00		
6.5	CONJUNTO DE FERRAGENS C/ 1 TARJETA E 3 DOBRADIÇAS FERRO NIQUELADO SIMPLES - PORTAS DOS QUARTOS E BANHEIRO	CJ	3,00		
6.6	JANELA DE ABRIR 2 FOLHAS DE MADEIRA PARA PINTURA TIPO VENEZIANA/VIDRO, INCL. FERRAGENS 1,00 X 1,20 m	m²	3,60		
6.7	BÁSCULA DE MADEIRA PARA PINTURA, P/ VIDRO, INCL. FERRAGENS, 0,80 X 0,80 m	m²	0,64		
6.8	BÁSCULA DE MADEIRA PARA PINTURA, P/ VIDRO, INCL. FERRAGENS, 0,60 X 0,60 m	m²	0,36		
7 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS					
7.1	ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL TIPO CORRUGADO DIAM.= 20 mm	m	19,00		
7.2	ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL TIPO CORRUGADO DIAM.= 25 mm	m	6,00		
7.3	ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL TIPO CORRUGADO DIAM.= 32 mm	m	30,00		
7.4	CAIXA ELETRODUTO PVC 4 X 2"	UNID	15,00		
7.5	CAIXA ELETRODUTO PVC 3 X 3"	UNID	1,00		
7.6	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO P/ 6 CIRCUITOS	UNID	1,00		
7.7	RECEPTÁCULO DE PORCELANA P/ LÂMPADA INCANDESCENTE	UNID	4,00		
7.8	PLAFONIER EM ABS LINHA POPULAR P/ LÂMPADA INCANDESCENTE	UNID	3,00		
7.9	INTERRUPTOR 1 TECLA SIMPLES	UNID	2,00		
7.10	INTERRUPTOR 2 TECLA SIMPLES	UNID	2,00		
7.11	INTERRUPTOR 1 TECLA SIMPLES CONJUGADO COM 1 TOMADA UNIVERSAL 2P+T	UNID	1,00		
7.12	TOMADA UNIVERSAL 2P+T	UNID	6,00		
7.13	CONJUNTO DE 2 TOMADAS 2P+T CONJUGADAS	UNID	1,00		
7.14	PLACA DE ACABAMENTO EM BAQUELITE COM FURO CENTRAL P/ PONTO DE CHUVEIRO ELÉTRICO	UNID	1,00		
7.15	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO MONOFÁSICO 10A	UNID	2,00		
7.16	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO MONOFÁSICO 20A	UNID	1,00		
7.17	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO MONOFÁSICO 35A	UNID	1,00		
7.18	FIO DE COBRE CONDUTOR ISOL 750 V # 1,5 mm²	m	104,00		
7.19	FIO DE COBRE CONDUTOR ISOL 750 V # 2,5 mm²	m	49,00		
7.20	FIO DE COBRE CONDUTOR ISOL 750 V # 6 mm²	m	27,00		
7.21	FIO DE COBRE CONDUTOR ISOL 1kV # 10 mm²	m	30,00		
7.22	PADRÃO DE ENTRADA DE ENERGIA MONOFÁSICO EM POSTE DE CONCRETO 5M, COMPLETO, INCLUSIVE ATERRAMENTO E CAIXA P/ MEDIDOR C/DISJUNTOR MONOFÁSICO DE 50A	UNID	1,00		

Orçamento Casa Modulada 36,84 m ²					
Item	Descrição	Unid.	Quant.	Custo unitário	Custo total
2 INSTALAÇÕES HIDRAULICAS					
8.1	TUBO PVC SOLDÁVEL DIAM.= 20 mm	m	20,00		
8.2	TUBO PVC SOLDÁVEL DIAM.= 25 mm	m	7,00		
8.3	TÊ PVC SOLDÁVEL DIAM.= 25 mm	UNID	4,00		
8.4	JOELHO PVC SOLDÁVEL 90° DIAM.= 20 mm	UNID	8,00		
8.5	JOELHO PVC SOLDÁVEL 90° DIAM.= 25 mm	UNID	3,00		
8.6	JOELHO PVC SOLDÁVEL LR C/ BUCHA DE LATÃO DIAM.= 20 mm X 1/2"	UNID	5,00		
8.7	BUCHA DE REDUÇÃO PVC SOLDÁVEL 25 mm X 20 mm	UNID	5,00		
8.8	ADAPTADOR PVC SOLDÁVEL CURTO C/ BOLSA E ROSCA P/ REGISTRO DIAM.= 20 mm X 1/2"	UNID	2,00		
8.9	ADAPTADOR PVC SOLDÁVEL CURTO C/ BOLSA E ROSCA P/ REGISTRO DIAM.= 25 mm X 3/4"	UNID	4,00		
8.10	FLANGE PVC PARA RESERVATÓRIO DIAM.= 20 mm	UNID	1,00		
8.11	FLANGE PVC PARA RESERVATÓRIO DIAM.= 25 mm	UNID	3,00		
8.12	RESERVATÓRIO DE FIBRA DE VIDRO CAPACIDADE 500 L, INCL. TAMPA	UNID	1,00		
8.13	REGISTRO GAVETA BRUTO DIAM.= 3/4" (25 mm)	UNID	1,00		
8.14	REGISTRO GAVETA METAL CROMADO DIAM. 3/4"	UNID	1,00		
8.15	REGISTRO PRESSÃO METAL CROMADO DIAM.= 1/2"	UNID	1,00		
8.16	TORNEIRA DE BÓIA P/ RESERVATÓRIO DIAM.= 1/2"	UNID	1,00		
8.17	VASO SANITÁRIO DE LOUÇA BRANCA LINHA POPULAR C/ CAIXA DE DESCARGA PLÁSTICA EXTERNA, INCL. ENGATE PVC, TUBO DE DESCARGA E ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO	UNID	1,00		
8.18	LAVATÓRIO PEQUENO DE LOUÇA BRANCA SEM COLUNA, INCL. VÁLVULA DE PVC, SIFÃO PVC TIPO SANFONADO E ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO	UNID	1,00		
8.19	PIA DE MÁRMORE SINTÉTICO 1,20 X 0,54 m, INCL. VÁLVULA DE PVC, SIFÃO PVC TIPO SANFONADO E ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO	UNID	1,00		
8.20	TANQUE DE MÁRMORE SINTÉTICO PEQUENO (22 L), 1 CUBA, INCL. VÁLVULA DE PVC, SIFÃO PVC TIPO SANFONADO E ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO	UNID	1,00		
8.21	TORNEIRA DE PAREDE PVC BRANCA LINHA POPULAR P/ PIA DE COZINHA	UNID	1,00		
8.22	TORNEIRA DE PAREDE PVC BRANCA LINHA POPULAR P/ TANQUE	UNID	1,00		
8.23	TORNEIRA DE BANCADA PVC BRANCA LINHA POPULAR P/ LAVATÓRIO	UNID	1,00		
8.24	KIT DE ACESSÓRIOS P/ BANHEIRO COMPOSTO DE PAPELEIRA, SABONETEIRA, CABIDE E PORTA TOALHA EM ABS CROMADO LINHA POPULAR	UNID	1,00		
8.25	CHUVEIRO PLÁSTICO BRANCO, INCL. BRAÇO PVC BRANCO DIAM. = 1/2" E CANOPLA	UNID	1,00		
8.26	KIT CAVALETE DE PVC ROSCÁVEL DIAM. 3/4" CONFORME PADRÃO DA CONCESSIONÁRIA, INCL. BASE DE PROTEÇÃO EM CONCRETO SIMPLES 20 X 40 X 5 cm	UNID	1,00		

Orçamento Casa Modulada 36,84 m²					
Item	Descrição	Unid.	Quant.	Custo Unitário	Custo Total
9 INSTALAÇÕES SANITÁRIAS					
9.1	TUBO PVC SIMPLES PONTA E BOLSA P/ ESGOTO DIAM.= 100 mm	m	10,00		
9.2	TUBO PVC SIMPLES PONTA E BOLSA P/ ESGOTO DIAM.= 50 mm	m	2,00		
9.3	TUBO PVC SIMPLES PONTA E BOLSA P/ ESGOTO DIAM.= 40 mm	m	12,00		
9.4	CURVA CURTA PVC SIMPLES 90° P/ ESGOTO DIAM.= 100 mm	UNID	3,00		
9.5	CURVA CURTA PVC SIMPLES 90° P/ ESGOTO DIAM.= 40 mm	UNID	3,00		
9.6	JOELHO PVC SIMPLES 45° P/ ESGOTO DIAM.= 40 mm	UNID	2,00		
9.7	JOELHO PVC 90° P/ ESGOTO, INCL. ANEL DE BORRACHA DIAM.= 40 mm	UNID	3,00		
9.8	TÊ PVC SIMPLES P/ ESGOTO DIAM.= 100 X 100 mm	UNID	2,00		
9.9	JUNÇÃO DE REDUÇÃO PVC SIMPLES P/ ESGOTO DIAM.= 100 X 50 mm	UNID	1,00		
9.10	BUCHA DE REDUÇÃO PVC SIMPLES P/ ESGOTO DIAM.= 50 X 40 mm	UNID	1,00		
9.11	LUVA PVC SIMPLES P/ ESGOTO DIAM. 40 mm	UNID	3,00		
9.12	LUVA PVC SIMPLES P/ ESGOTO DIAM. 100 mm	UNID	1,00		
9.13	CAIXA SIFONADA DE PVC 100 X 100 X 40 COMPLETA, INCL. GRELHA E PORTA GRELHA DE PVC BRANCO	UNID	1,00		
9.14	CAIXA DE INSPEÇÃO 60 X 60 X 50 CM EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO E= 5 CM, INCL. FUNDO, TAMPA 70X70X5 CM DE CONCRETO ARMADO E REGULARIZAÇÃO DE FUNDO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA 1:4	UNID	1,00		
9.15	CAIXA DE GORDURA SIMPLES 60 X 60 X 50 CM EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO E= 5 CM, INCL. FUNDO, PLACA INTERNA E TAMPA 70X70X5 CM DE CONCRETO ARMADO	UNID	1,00		
9.16	CAIXA DE PASSAGEM SIFONADA 60 X 60 X 50 CM EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO E= 5 CM, INCL. FUNDO E TAMPA 70X70X5 CM DE CONCRETO ARMADO	UNID	1,00		
9.17	FOSSA SÉPTICA DIAM.=1,2 m E ALTURA ÚTIL = 1,75 m EM ANEIS PRÉ - MOLDADOS CONFORME PROJETO	UNID	1,00		
9.18	SUMIDOURO DIAM.=1,2 m E ALTURA ÚTIL = 1,75 m EM ANEIS PRÉ - MOLDADOS COM FURAÇÃO, INCL. LASTRO DE BRITA NO FUNDO, CONFORME PROJETO	UNID	1,00		
10 REVESTIMENTOS					
10.1	BARRA LISA DE ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, TRAÇO 1:4, E= 2 cm NAS PAREDES DO BOX (ATÉ 1,50 m) E FAIXA DE 0,50 m NAS ÁREAS MOLHADAS ACIMA DA PIA, DO TANQUE E DO LAVATÓRIO	m²	5,09		
11 PISOS					
11.1	LASTRO DE CONCRETO FCK 10 Mpa SARRAFEADO PARA CONTRAPISO, E = 6 cm	m³	2,01		
11.2	CALÇADA DE PROTEÇÃO EM CONCRETO MAGRO, E = 5 cm E LARGURA DE 60 cm	m²	16,06		
11.3	PISO CIMENTADO LISO E=2,5 cm COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, TRAÇO 1:3	m²	33,78		
12 PINTURA					
12.1	PINTURA INTERNA E EXTERNA A CAL 3 DEMÃOS	m²	209,89		
12.2	PINTURA ESMALTE 2 DEMÃOS SOBRE FUNDO NIVELADOR (1 DEMÃO) EM ESQUADRIAS DE MADEIRA	m²	41,08		
12.3	PINTURA A ÓLEO 2 DEMÃOS P/ PAREDES SEM EMASSAMENTO	m²	5,09		
13 VIDROS					
13.1	VIDRO LISO INCOLOR ESP.= 3 mm	m²	2,12		
13.2	VIDRO FANTASIA INCOLOR MINI-BOREAU ESP=3mm	m²	0,36		

planilha orçamentária | 31

Orçamento Casa Modulada 36,84 m ²					
Item		unid.	quant.	custo unitário	custo total
SERVÍCIOS PRELIMINARES					
1.1	LIMPEZA MANUAL DO TERRENO COM RASPAGEM SUPERFICIAL	m ²	150,00		
1.2	LOCAÇÃO DE OBRA COM GABARITO DE TÁBUA CONTÍNUA 15 CM E PONTALETES 3X3" A C/ 1,5 M	m ²	36,84		
2.1					
2.1	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS RASAS EM QUALQUER TERRENO, EXCETO ROCHA, P/ FUNDAÇÕES RASAS - BALDRAME	m ³	3,71		
2.2	APLICAMENTO DE FUNDO DE VALA COM MAÇO DE 30 Kg	m ²	14,84		
2.3	REATERRO MANUAL APILOADO DE VALAS C/ MATERIAL DE OBRA	m ³	3,71		
2.4	ATERRO INTERNO COMPACTADO MANUALMENTE	m ³	2,70		
2.5	LASTRO DE CONCRETO MAGRO E = 5 cm	m ³	0,74		
2.6	VIGA BALDRAME COMPOSTA DE BLOCOS DE CONCRETO TIPO CALHA 14X19X39 cm NA 1ª FIADA E BLOCOS DE CONCRETO 14X19X39 cm CHEIOS DE CONCRETO 20 MPa, INCL. ARMAÇÃO C/ 2 BARRAS DE FERRO CORRIDOS DIAM. 8.0 mm NA 1ª FIADA E GRAMPOS METÁLICOS NA 2ª FIADA, CONFORME PROJETO	m	37,87		
2.7	PINTURA IMPERMEABILIZANTE UTILIZANDO NEUTROL 2 DEMÃOS	m ²	30,42		
3. ESTRUTURA					
3.1	LAJE PRÉ-MOLDADA P/ FORRO, VÃOS ATÉ 3,5 m / E=8 cm, COM LAJOTAS E CAPA DE CONCRETO FCK=20 Mpa 2cm, INTER-EIXO 38 cm ESP. TOTAL = 10 cm	m ²	3,83		
3.2	VIGA DE TRAVAMENTO / RESPALDO DE ALVENARIA COMPOSTA DE 1 FIADA DE BLOCOS DE CONCRETO TIPO CALHA 9X19X19, CHEIOS DE CONCRETO 20 Mpa, INCL. ARMAÇÃO C/ 2 BARRAS DE FERRO CORRIDOS DIAM. 5.0 mm, CONFORME PROJETO	m	38,02		
4. PAREDES E PAINÉIS					
4.1	ALVENARIA 1/2 VEZ DE BLOCOS DE CONCRETO 9X19X39 ASSENTADOS COM ARGAMASSA DE CIMENTO CAL E AREIA TRAÇO 1:0,5:8	m ²	94,79		
4.2	VERGAS E CONTRA-VERGAS P/ VÃOS DE ESQUADRIAS EM BLOCOS DE CONCRETO TIPO CALHA 9X19X19, CHEIOS DE CONCRETO 20 Mpa, INCL. ARMAÇÃO COM 2 BARRAS DE FERRO CORRIDOS DIAM. 5.0 mm, CONFORME PROJETO	m	13,60		
5. COBERTURA					
5.1	COBERTURA COM TELHAS CERÂMICAS TIPO PLAN, INCLUSIVE MADEIRAMENTO (APOIO EM PAREDES, SEM TESOURA) TRATADO C/ CUPIMICIDA, CUMIEIRA, CORDÃO DE ARREMATE DOS BEIRAIS E ULTIMA FIADA ARGAMASSADA COM CIMENTO, CAL E AREIA 1:2:8	m ²	50,02		

ANEXO V – Resultados dos Ensaios com o Coquilho de Dendê



Lauro de Freitas, 5 de setembro de 2006

CC-371/01

AT. Sra. MÔNICA FITTIPALDI

Estamos enviando os resultados dos ensaios realizados em amostra enviada por V.Sa. ao nosso laboratório.

1- GENERALIDADES:

A amostra é constituída da casca de coquinhos, resultante do processo de extração da polpa. As cascas são duras e leves, de cor marrom escura no exame tátil-visual. Verifica-se a existência de fibras aderidas, apresentando um formato aproximado de conchas (superfícies curvas).

Os ensaios solicitados foram aqueles realizados em agregados graúdos para concreto de cimento Portland.

2- ENSAIOS:

2.1- COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA (NBR 7217):

A curva granulométrica obtida é intermediária às graduações G0 e G1 da NBR 7211. O MÓDULO DE FINURA encontrado foi de 6,39, com DIMENSÃO MÁXIMA CARACTERÍSTICA de 19mm.

O teor de MATERIAIS PULVERULENTOS encontrado foi de 2,1%, consistindo, aparentemente, de partículas provenientes das fibras aderidas á superfície da casca.

2.2- MASSA ESPECÍFICA REAL (NBR 9937) E MASSA UNITÁRIA (NBR 7251):

Os valores obtidos para a MASSA ESPECÍFICA REAL (M.E.R.) e MASSA UNITÁRIA EM ESTADO SOLTO (M.U.) foram de 1,23 kg/dm³ e 0,58 kg/dm³, respectivamente.

Estes valores indicam que o material é bastante leve quando comparado com os agregados minerais normalmente utilizados, podendo citar como exemplo as rochas típicas dos agregados graúdos britados na Região Metropolitana de Salvador que apresentam M.E.R. variando entre 2,70kg/dm³ e 2,78 kg/dm³.

2.3- ABSORÇÃO (NM 64):

A ABSORÇÃO de água obtida foi de 15,7%, sendo considerado um índice elevado quando comparados com os valores normalmente obtidos nos agregados minerais usuais.

2.4- TEOR DE ARGILA EM TORRÕES E PARTÍCULAS FRIÁVEIS (NBR 7218):

Não se observou a existência de argila em torrões na amostra em questão. Porém foram encontradas partículas friáveis, constituídas dos restos da polpa do fruto. O teor encontrado foi de 2,7%.

3- CONSIDERAÇÕES:

Devem ser realizados ensaios complementares, no material em questão, para avaliação de propriedades físicas (ciclagem, durabilidade, etc.), químicas (reatividade álcalis agregados, composição química, etc.) e mecânicas (resistência à compressão, à abrasão, etc.), além de dosagens experimentais para avaliação do comportamento e propriedades do concreto fresco e endurecido, utilizando tal agregado.

Pela sua característica de baixo valor de MASSA ESPECÍFICA REAL, uma alternativa interessante a ser considerada é a utilização deste material como agregado para CONCRETOS LEVES, observadas as características obtidas e avaliações complementares supracitadas.

Colocamo-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos.

Atenciosamente,

ENG. MARCO DIAS – CREA-BA: 32.864/D
LCL ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA



**ENSAIOS EM
AGREGADO GRAÚDO
PARA CONCRETO DE CIMENTO PORTLAND**

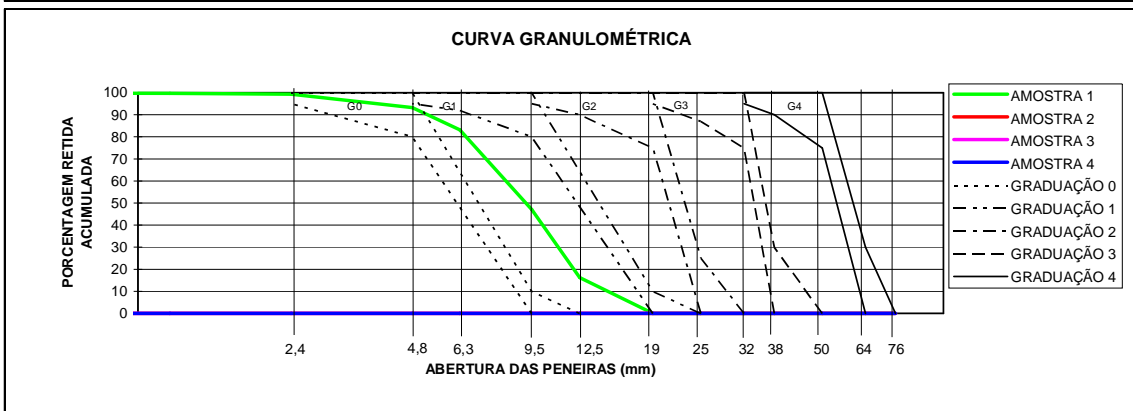
Nº DOC.: *EC - 371/01*
 DATA: *09/08/2006*
 FOLHA.: *01/01* REVISÃO: *00*

CLIENTE: *MÔNICA FITTIPALDI*
 OBRA: *-*

LOCAL DE AMOSTRAGEM: <i>AMOSTRA COLETADA E ENVIADA PELO CLIENTE</i>	Nº REG: <i>281</i>	AMOSTRA TOTAL 1 (g): <i>5795,8</i>
		AMOSTRA TOTAL 2 (g): <i>-</i>
		AMOSTRA TOTAL 3 (g): <i>-</i>
		AMOSTRA TOTAL 4 (g): <i>-</i>

ABERTURA (mm)	PENEIRA	MATERIAL RETIDO								MATERIAL RETIDO ACUMULADO - NBR 7211				
		PESO (g)				ACUMULADO (%)				GRAD. 0	GRAD. 1	GRAD. 2	GRAD. 3	GRAD. 4
		AM.1	AM.2	AM.3	AM.4	AM.1	AM.2	AM.3	AM.4	9.5mm	19 mm	25 mm	36 mm	76 mm
76,00	3"	-	-	-	-	0	0	0	0					0
64,00*	2 1/2"	-	-	-	-	0	0	0	0					0 -30
50,00*	2"	-	-	-	-	0	0	0	0				0	75 -100
38,00	1 1/2"	-	-	-	-	0	0	0	0				0 -30	90 -100
32,00*	1 1/4"	-	-	-	-	0	0	0	0			0	75 -100	95 -100
25,00*	1"	-	-	-	-	0	0	0	0		0	0 -25	87 -100	
19,00	3/4"	-	-	-	-	0	0	0	0		0 -10	75 -100	95 -100	
12,50*	1/2"	940,0	-	-	-	16	0	0	0	0		90 -100		
9,50	3/8"	1790,0	-	-	-	47	0	0	0	0 -10	80 -100	95 -100		
6,30*	1/4"	2090,8	-	-	-	83	0	0	0		92 -100			
4,80	Nº 4	583,6	-	-	-	93	0	0	0	80 -100	95 -100			
2,40	Nº 8	353,2	-	-	-	99	0	0	0	95 -100				
1,20	Nº 16	21,1	-	-	-	100	0	0	0					
0,60	Nº 30	7,2	-	-	-	100	0	0	0					
0,30	Nº 50	6,0	-	-	-	100	0	0	0					
0,150	Nº 100	3,6	-	-	-	100	0	0	0					
<0,150	<Nº 100	-	-	-	-	100	0	0	0					

CARACTERIZAÇÃO DO AGREGADO GRAÚDO	AM.1	AM.2	AM.3	AM.4
MÓDULO DE FINURA - NBR 7211	6,39	-	-	-
DIMENSÃO MÁXIMA CARACTERÍSTICA (mm) - NBR 7211	19,0	-	-	-
TEOR DE MATERIAIS PULVERULENTOS (%) - NBR 7219	2,1	-	-	-
MASSA ESPECÍFICA REAL (kg/dm³) - NBR 9937	1,23	-	-	-
ABSORÇÃO (%) - NM 64	15,7	-	-	-
TEOR DE ARGILA EM TORRÕES E MATERIAIS FRIÁVEIS (%) - NBR 7218	2,7	-	-	-
MASSA UNITÁRIA EM ESTADO SOLTO (kg/dm³) - NBR 7251	0,58	-	-	-



OBSERVAÇÕES: * PENEIRAS DA SÉRIE INTERMEDIÁRIA.
 ** AMOSTRA DE AGREGADO GRAÚDO DE ORIGEM VEGETAL.

ENGENHEIRO RESPONSÁVEL: *MARCO DIAS - CREA-BA:32.864/D* / /

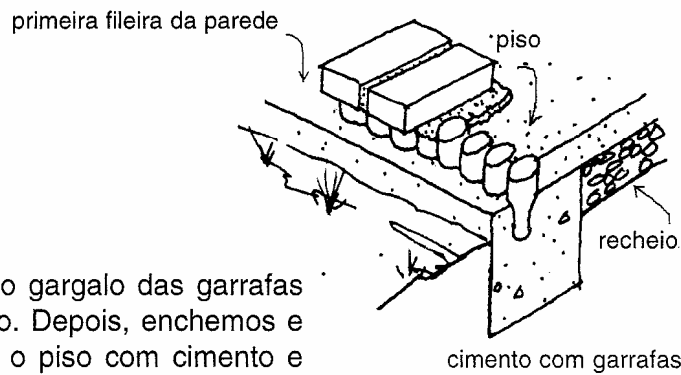
Classificação e Seleção de Espécies Florestais Nativas para o Saf-Cacaueiro

<i>NOME COMUM</i>	<i>NOME CIENTÍFICO</i>	<i>FAMÍLIA</i>	<i>CC</i>
Aça	<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae	BS
Aderno-do-Campo	<i>Violaceae spl</i>	Violaceae	DL
Amescla-Mirim	<i>Protium heptaphyllum</i>	Burseraceae	BS
Angelim Amargoso	<i>Andira sp.</i>	Leg. Papilonoideae	DR
Araçá	<i>Psidium sp.</i>	Myrtaceae	BS
Arapati	<i>Arappatiella psilophylla</i>	Leg. Caesalpinioideae	DV
Araribá	<i>Centrolobium robustum</i>	Leg. Papilonoideae	DR
Arruda	<i>Eupotarium laeve</i>	Tiferae	BS
Bacumixá	<i>Sideroxylon vastum</i>	Sapotaceae	DR
Bapeba	<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae	BS
Batinga	<i>Psidium sp.</i>	Myrtaceae	BS
Bicuiba-Branca	<i>Virola effinalis</i>	Myristicaceae	BS
Bicuiba-Vermelha	<i>Virola bicuhyba</i>	Myristicaceae	BR
Biriba	<i>Eschweilera speciosa</i>	Lecythidaceae	BM
Bomba d'água	<i>Hydrogaster trinerve</i>	Tiliaceae	BS
Brauna	<i>Melanoxilon brauna</i>	Leg. Caesalpinioideae	IC
Cacaueiro	<i>Theobroma cacao</i>	Sterculiaceae	BL
Cajazeira	<i>Spondias lutea</i>	Anacardiaceae	BS
Cajueiro-da-Mata	<i>Hyeronima alchorniodis</i>	Euphorbiaceae	BS
Caroba	<i>Jacaranda semiserrata</i>	Bignoniaceae	BS
Cedro-Rosa	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae	NR
Cinzeiro	<i>Qualea multiflora</i>	Vochysiaceae	BS
Claraiba	<i>Cordia glabrata</i>	Boraginaceae	BS
Claraiba	<i>Cordia glabrata</i>	Boraginaceae	BS
Cobi	<i>Cassia multijuga</i>	Leg. Caesalpinioideae	BL
Cocao	<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	Erythroxylaceae	BM
Copaiba	<i>Copaifera langsdorffii</i>	Leg. Caesalpinioideae	BS
Coração-de-Negro	<i>Swartzia grandiflora</i>	Leg. Caesalpinioideae	NR
Corindiba	<i>Trema micrantha</i>	Ulmaceae	BL
Cundurú	<i>Brosimum rubescens</i>	Moraceae	BS
Embauba	<i>Cecropia peltata</i>	Moraceae	SU
Eritrina	<i>Erytrina glauca</i>	Leg. Papilonoideae	BX
Farinha-Seca (Una)	<i>Molinedia sp.</i>	Monimiaceae	BS
Faveca-Branca	<i>Mollenhawera floribunda</i>	Leg. Caesalpinioideae	BS
Fumo-Bravo	<i>Vernonia sp.</i>	Compositae	SU
Gameleira	<i>Ficus salzmamiana</i>	Moraceae	SU
Gindiba	<i>Sloanea obtusifolia</i>	Elaeocarpaceae	BS
Grao-de-burro	<i>Swartzia macrostachya</i>	Leg. Caesalpinioideae	BS
Imbiruçu	<i>Pseudobombax sp.</i>	Bombacaceae	BS
Inga	<i>Inga edulis</i>	Leg. Mimosoideae	BS
Inga-Açu	<i>Inga cinamomea</i>	Leg. Mimosoideae	BS
Inhaiba	<i>Eschweilera rhodogonocladium</i>	Lecythidaceae	BM
Jangada	<i>Apeiba tiburbon</i>	Tiliaceae	BS
Jaqueira	<i>Arthorcarpus intergipholia</i>	Moraceae	NR

Jenipapo	<i>Genipa americana</i>	Rubiaceae	NR
Jetiquibá-branco	<i>Cariniana legalis</i>	Lecythidaceae	BV
Jetiquiba-rosa	<i>Cariniana estrelensis</i>	Lecythidaceae	NR
Jitai	<i>Dialium guianense</i>	Leg. Caesalpinioideae	BR
Juerana-branca	<i>Pithecolobium pedicellare</i>	Leg. Mimosoideae	BS
Juerana-prego	<i>Parkia pendula</i>	Leg. Mimosoideae	NV
Laranjeira-brava	<i>Xanthoxylum sp.</i>	Rutaceae	BC
Lava-prato	<i>Alchornea tricurana</i>	Euphorbiaceae	BS
Leitiera	<i>Brosimum guianensis</i>	Moraceae	BS
Louro	<i>Nectandra sp1</i>	Lauraceae	NR
Louro-sabao	<i>Nectandra sp4</i>	Lauraceae	BS
Mangue	<i>Laguncularia sp.</i>	Combretaceae	BL
Matatauba	<i>Didymopanax morototoni</i>	Araliaceae	BX
Milho-torrado	<i>Licania sp.</i>	Tiliaceae	BS
Monze	<i>Pithecolobium polycephalum</i>	Leg. Mimosoideae	BS
Muanza	<i>Piptadenia sp.</i>	Leg. Mimosoideae	BL
Mundururu	<i>Miconia calvenscens</i>	Melastomataceae	SU
Murta	<i>Myrtus sp.</i>	Myrtaceae	BS
Oiti	<i>Couepia sp.</i>	Chrysobalanaceae	DS
Óleo-comumba	<i>Macrolobium latifolium</i>	Leg. Caesalpinioideae	BS
Pau-de-vela	<i>Aspidosperma sp.</i>	Apocynaceae	BS
Pau-paraiba	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	BX
Pau-pombo	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	BS
Pau-pombo	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	BS
Pau-rato	<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	Leg. Caesalpinioideae	BL
Pau-sangue	<i>Pterocarpus violacens</i>	Leg. Papilonoideae	BS
Pequi-amarelo	<i>Caryocar barbinerve</i>	Caryocaraceae	IC
Pindaiba	<i>Guatteria sp.</i>	Annonaceae	BS
Piui-de-abobora	<i>Swartzia sp.</i>	Leg. Caesalpinioideae	DR
Pororoca	-	Desconhecida	BS
Quina	<i>Landebergia hexandra</i>	Rubiaceae	BS
Rosa-branca	<i>Guarea rosea</i>	Meliaceae	BS
Salgueiro	<i>Desconhecida</i>	Desconhecida	BL
Samuma	<i>Sterculia sp.</i>	Sterculiaceae	BS
Sapucaia	<i>Lecythis pisonis</i>	Lecythidaceae	BS
Sapucaia	<i>Lecythis pisonis</i>	Lecythidaceae	BS
Seringueira	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	SU
Sete-capa	<i>Pithecolobium inopinatum</i>	Leg. Mimosoideae	BS
Tararanga	<i>Pouroma mollis</i>	Moraceae	BL
Xanana	<i>Lacmellea pauciflora</i>	Sapotaceae	BS

Na classe comercial (cc) a primeira letra diz respeito à qualidade da madeira (B - madeira branca ou agreste; D - madeira dura; I - imune ao corte; N - madeira nobre de alto valor comercial); e a segunda letra identifica o uso ou potencialidade de comercialização no mercado regional (L - lenha; M - mourão; R - marcenaria fina; S - serraria; X - caixotaria; e V - movelaria). IC - imune de corte por razões legais; SU - sem utilização comercial.

Com uma fileira de garrafas no cimento, evitamos que os escorpiões subam pelas paredes e entrem pelas janelas.



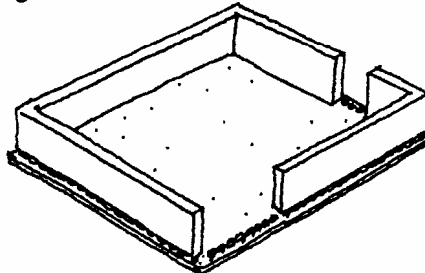
Enfiamos o gargalo das garrafas no cimento. Depois, enchemos e nivelamos o piso com cimento e continuamos a fazer a parede.

A obra tem três etapas:

- 1 Enfiar as garrafas no cimento fresco;



- 2 Encher o espaço entre as garrafas com cimento sobre uma base de brita e areia;

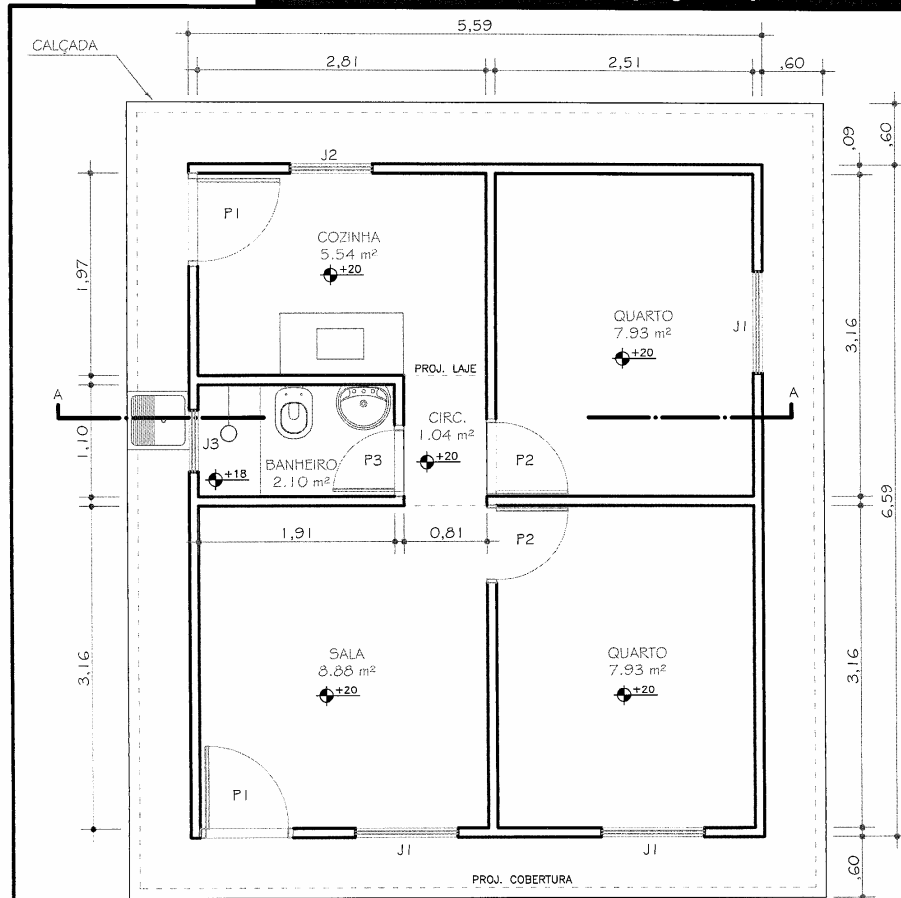


- 3 Levantar os muros;

Este sistema não é recomendável para casas com mais de dois pavimentos.

ANEXO VIII – Projeto da Caixa Econômica Federal.

projetos | 06



PLANTA BAIXA DA ARQUITETURA
ESCALA 1/50

QUADRO ESQUADRIAS	
PORTAS	
P1	0.80 x 2.10 m
P2	0.70 x 2.10 m
P3	0.60 x 2.10 m
JANELAS	
J1	1.00 x 1.20 m - P=1.20 m
J2	0.80 x 0.80 m - P=1.60 m
J3	0.60 x 0.60 m - P=1.80 m

OBSERVAÇÕES:
1) NÍVEL COTADO EM RELAÇÃO AO MEIO FIO.
2) COTAS DE BLOCO A BLOCO NÃO CONSIDERAM A ESPESSURA DO REBOCO.

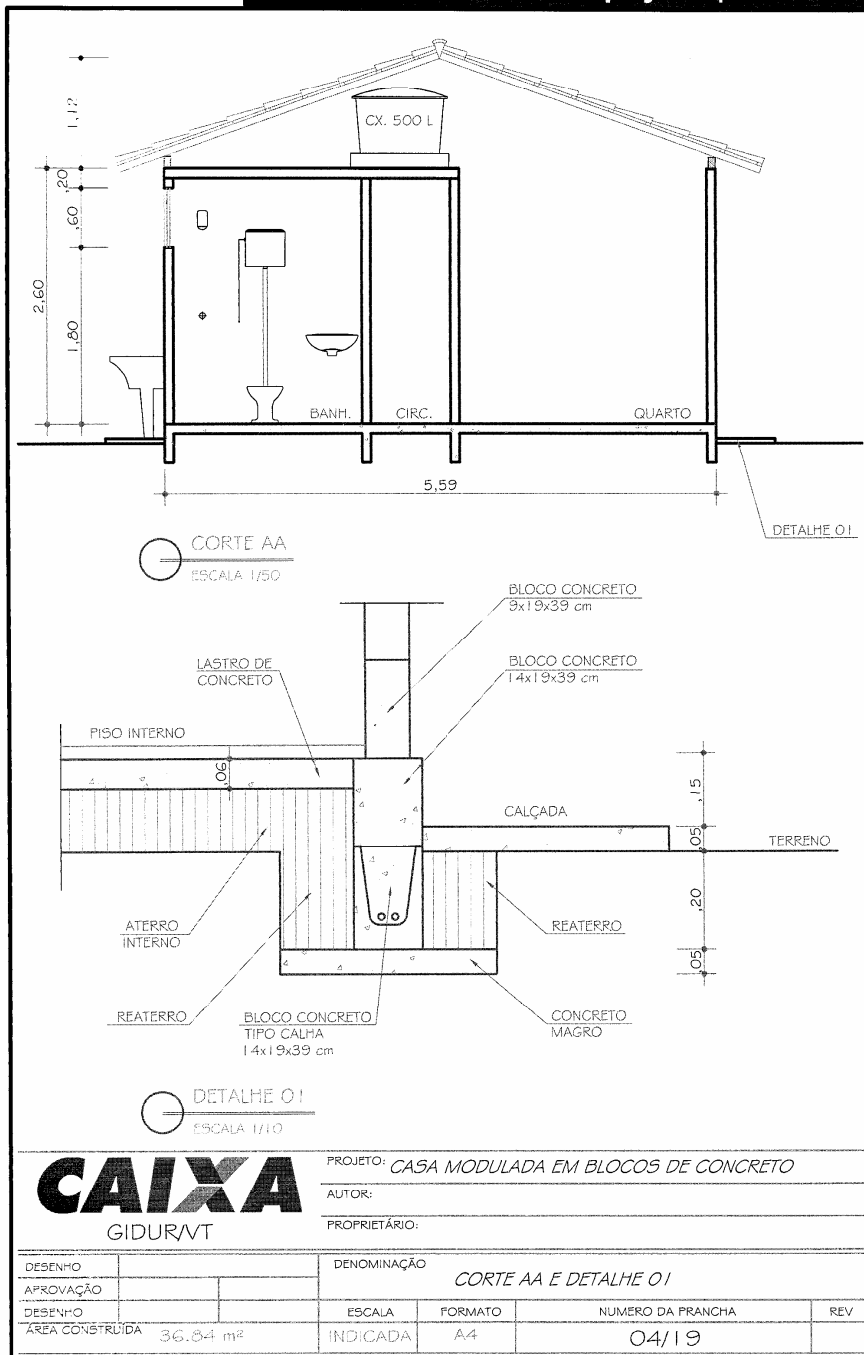
CAIXA
GIDUR/VT

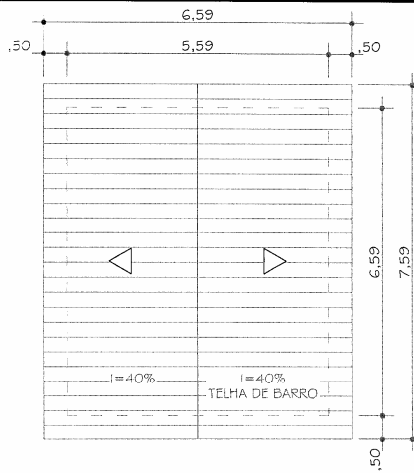
PROJETO: CASA MODULADA EM BLOCOS DE CONCRETO

AUTOR:

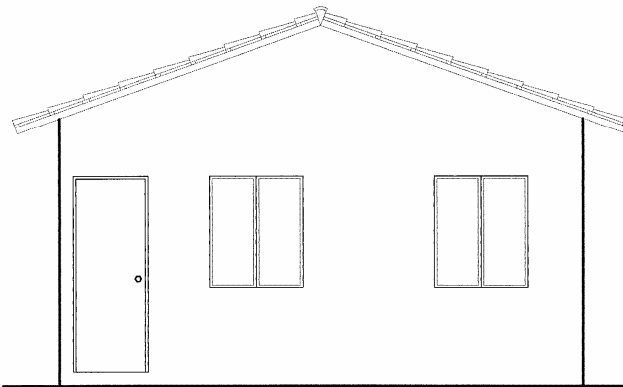
PROPRIETÁRIO:

DESENHO	APROVAÇÃO	DENOMINAÇÃO	ESCALA	FORMATO	NUMERO DA FRANCHA	REV
		PLANTA BAIXA DE ARQUITETURA	1/50	A4	01/19	
DESENHO		ÁREA CONSTRUÍDA	36.84 m²			





PLANTA DE COBERTURA
ESCALA 1/100



FACHADA
ESCALA 1/50

CAIXA
GIDUR/VT

PROJETO: CASA MODULADA EM BLOCOS DE CONCRETO

AUTOR:

PROPRIETÁRIO:

DESENHO		DENOMINAÇÃO			
APROVAÇÃO		PLANTA DE COBERTURA E FACHADA			
DESENHO		ESCALA	FORMATO	NUMERO DA PRANCHA	REV
ÁREA CONSTRUÍDA	36,84 m ²	INDICADA	A4	03/19	

ANEXO IX – Resultados dos Ensaios com o Coquilho de dendê.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA - UNEB

AUTORIZAÇÃO: DECRETO Nº92937/86, DOU 18.07.86 RECONHECIMENTO: PORTARIA Nº909/95, DOU 01.08.95



Centro de Pesquisas e Desenvolvimento

km 0 Ba.512 42800-000 Camaçari – Ba.
Tel.: (71) 3634-7300 Fax (71) 3634-7379

COMED - Coordenação de Mecânica dos Solos e Edificações
LEC - Laboratório de Engenharia Civil

CERTIFICADO DE ENSAIO
NÚMERO **028/08**

CLIENTE:	UESC / MÔNICA FITTIPALDI
AMOSTRA:	Casquilhos
NAT. DO TRABALHO:	Caracterização agregados graúdos
PROCEDENCIA:	Santa Catarina – SC

RESULTADOS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA			ENSAIO	Valor obtido	Procedimento
peneiras (mm)	% retida	% retida acumulada	Massa específica real (kg/dm ³)	1,34	NBR NM 53
64			Massa unitária (kg/dm ³)	0,53	NBR 7251
50			ABRASÃO LOS ANGELES		
38			Faixa	B	
32			Nº esferas	11	
25			Carga abrasiva (g)	4584 ± 25	
19			Massa inicial (g)	5000	
12,5	16,8	17	Massa final (g)	4824	
9,5	36,4	53	Índice de Abrasão	3,5	
6,3	30,1	83	Procedimento adotado: NM 51		
4,8	10,4	94	ABRASÃO LOS ANGELES		
2,4	5,4	99	Faixa	C	
1,2		99	Nº esferas	8	
0,6		99	Carga abrasiva (g)	3330 ± 25	
0,3		99	Massa inicial (g)	5000	
0,15		99	Massa final (g)	4664	
Dimensão máxima: 19 mm			Índice de Abrasão	6,7	
Módulo de finura: 6,42			Procedimento adotado: NM 51		
Classificação NBR 7211					
Procedimento adotado: NBR NM 248					

NOTA IMPORTANTE

Os resultados apresentados têm significação restrita e se aplicam somente a amostra trazida pelo interessado.

Camaçari, 28 de janeiro de 2008

LABORATORISTA RESPONSÁVEL

Geol/Engº: Isaias de A. Lima Neto
CREA: 19196-D

ANEXO X – Resultados dos ensaios com o Coquilho de dendê.

