

Centro Paula Souza
ETEC ANNA DE OLIVEIRA FERRAZ
Técnico em Administração

**Sustentabilidade: O Uso de Materiais Ecológicos
e Corretos na Construção Civil**

Elisrayne Alves de Oliveira
Juliana Rosa de Oliveira
Rafaela Gazetta da S. Alves

Araraquara
2011

CENTRO PAULA SOUZA

COMPETÊNCIA EM EDUCAÇÃO PÚBLICA PROFISSIONAL

ETEC ANNA DE OLIVEIRA FERRAZ

TÉCNICO EM ADMINISTRAÇÃO

**SUSTENTABILIDADE: O USO DE MATERIAIS ECOLÓGICOS E CORRETOS NA
CONSTRUÇÃO CIVIL.**

**ELISRAYNE ALVES DE OLIVEIRA
JULIANA ROSA DE OLIVEIRA
RAFAELA GAZETTA DA S. ALVES**

ARARAQUARA

2011

CENTRO PAULA SOUZA

COMPETÊNCIA EM EDUCAÇÃO PÚBLICA PROFISSIONAL

ETEC ANNA DE OLIVEIRA FERRAZ

TÉCNICO EM ADMINISTRAÇÃO

**SUSTENTABILIDADE: O USO DE MATERIAIS ECOLÓGICOS E CORRETOS NA
CONSTRUÇÃO CIVIL.**

**ELISRAYNE ALVES DE OLIVEIRA
JULIANA ROSA DE OLIVEIRA
RAFAELA GAZETTA DA S. ALVES**

ARARAQUARA

2011

CENTRO PAULA SOUZA

COMPETÊNCIA EM EDUCAÇÃO PÚBLICA PROFISSIONAL

ETEC ANNA DE OLIVEIRA FERRAZ

TÉCNICO EM ADMINISTRAÇÃO

**SUSTENTABILIDADE: O USO DE MATERIAIS ECOLÓGICOS E CORRETOS NA
CONSTRUÇÃO CIVIL.**

**ELISRAYNE ALVES DE OLIVEIRA
JULIANA ROSA DE OLIVEIRA
RAFAELA GAZETTA DA S. ALVES**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à escola Técnica Anna de
Oliveira Ferraz, como parte dos
requisitos necessários para obtenção
do título de Técnico em Administração.

Orientador: Profº Ariovaldo Thomazini Junior e Aline Nieto Benatti

ARARAQUARA

2011

AGRADECIMENTO

Agradecemos as nossas famílias pela compreensão e apoio durante o período que nos ausentamos devido o empenho constante em nosso trabalho. É a todos os professores que colaboraram passando seus conhecimentos para que subíssemos mais uma etapa em nossas vidas, e principalmente aos orientadores pela paciência para a realização desse processo. Aos funcionários da escola que todo o tempo mostrou suas prontidões de todas as formas, assim fazendo que coletivamente chegássemos ao sucesso do trabalho, e sobre tudo com a proteção de Deus.

Palavras Chaves: Cristo, Denélio, Grazieli.

RESUMO

Este trabalho é baseado em uma pesquisa sobre construção civil com materiais ecológicos, que através desta pesquisa apontaram dados comparativos com outros materiais utilizados para estes fins. O objetivo é mostrar quais os benefícios sobre o uso desses materiais ecológicos, não somente visualizando a parte financeira, mas principalmente o que representa ao meio ambiente, uma vez que as sociedades enfrentam sérios problemas.

Outro questionamento e as vantagens que se obtém, o porquê da escolha desses materiais, considerando que suas vantagens são de alta relevância em questão financeira e conscientização social.

Palavras-Chaves: Custo. Benefício. Consciência.

Lista de Figuras

Figura 1. Problemas mais comuns do mundo.....	4
Figura 2. Conseqüência na construção civil na emissão de gás carbono.....	7
Figura3. Slogan do Projeto Selo Casa Azul.....	8
Figura 4. Tipos de Selo do Projeto Selo Casa Azul.....	10
Figura 5. Tijolo modular.....	14
Figura 6. Modo de montagem do tijolo modular.....	16
Figura 7. Sistema construtivo modular.....	16
Figura 8. Sistema construtivo convencional.....	17
Figura 9. Montagem do sistema elétrico e hidráulico.....	17
Figura 10. Isolamento térmico – calor.....	18
Figura 11. Isolamento térmico – frio.....	18
Figura 12. Telha ecológica.....	20
Figura 13. Cisterna.....	22
Figura 14. Sistema de montagem do aquecedor solar.....	24
Figura 15. Placas coletoras e componentes.....	25
Figura 16. Sistema de funcionamento do reservatório.....	26
Figura 17. Casa com tijolo ecológico.....	27
Figura 18. Cisterna instalada.....	27
Figura 19. Telhado verde e aquecedor solar.....	28
Figura 20. Montagem da estrutura do tijolo modular.....	33
Figura 21. Fatura da conta de energia elétrica.....	38

Lista de Tabela

Tabela 1. Critérios obrigatórios por gradação.....	11
Tabela 2. Critério avaliado para aquisição do Selo Casa Azul.....	11
Tabela 3. Dados e parâmetros para avaliação de custos.....	30
Tabela 4. Avaliação de custos da alvenaria convencional.....	31
Tabela 5. Avaliação de custo da alvenaria solo-cimento.....	32
Tabela 6. Planilha de preços de obra com tijolo ecológico.....	35
Tabela 7. Planilha de preço com obra com tijolo convencional.....	36
Tabela 8. Tarifas de consumo de energia elétrica.....	39

Lista de Quadros

Lista de Gráfico

Gráfico 1. Evolução da concentração de CO ₂	5
Gráfico 2. Diferença de custo na área de produção convencional e tipo orgânico.....	37

Lista de Quadros

Quadro 1. Diferença de custo nas alvenarias..... 33

Quadro 2. Diferença de custo de obra de tijolo convencional e tijolo ecológico... .37

Lista de Siglas

CO2	Gás carbônico
CH4	Gás Metano
NOX3	Óxido Nítrico
M²	Metro Quadrado
DOF	Documento Original Florestal
NRB 9050	Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiência a edificações, espaço, mobiliário e equipamentos urbanos
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRAVA	Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, ventilação e Aquecimento
KWH	Quilowatt/Hora
ABRAVA	Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento

Sumário

1.INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Problemas na Esfera Ambiental.....	1
2.CONSCIENTIZAÇÃO SOCIAL.....	3
2.1 Alguns Problemas Existentes Sócio-Ambiental.....	3
2.1.2 Impactos Sociais.....	4
2.1.3 Impactos da Construção Civil.....	5
2.1.4 Conceito de Sustentabilidade e Métodos.....	6
2.1.5 Construção Sustentável.....	6
2.2 PROJETO SUSTENTÁVEL.....	7
2.2.1 Pré-Requisitos Gerais de Projetos.....	9
2.2.2 Tipos de Selos Níveis Ouro, Prata e Bronze.....	10
2.2.3 Níveis de graduação do selo casa azul.....	11
2.2.4 Critérios avaliados para adquirir a categoria do selo.....	11
2.2.5 Divulgação do projeto.....	13
3. BENEFÍCIOS DO PRINCIPAIS COMPONENTES DA CASA ECOLOGICA.....	14
3.1 Tijolos ecológicos.....	14
3.1.1 Características do tijolo ecológico.....	15
3.1.2 Benefícios.....	16
3.2 Telha ecológica.....	19
3.2.1 Benefícios.....	19
3.2.2 Vantagens.....	20
3.3 Cisterna.....	20
3.3.1 Vantagens.....	21
3.4 Aquecedor Solar.....	23
3.4.1 Benefícios do aquecedor solar.....	23

3.4.2 Componentes do Aquecedor Solar.....	24
3.4.3 Coletores solares.....	25
3.4.4 Reservatório térmico.....	26
3.5 Materiais Ecológicos e suas utilizações.....	27
4. CUSTOS.....	29
4.1 Comparação de Custos na Alvenaria.....	29
4.2 Comparação de Custo Tijolo-Ecológico e Convencional.....	33
4.3 Comparação de custo utilidade pública.....	37
4.3.1 Análise de forma crítica construtiva para utilização de energia solar (ecologicamente correta).....	40
5. CONCLUSÃO.....	41

- Desmatamento
- Poluição da Atmosfera
- Consumo excessivo de energia elétrica
- Desperício de água
- Danos ao solo
- Lixo não coletado corretamente, entre outros

Com isso, as maiores das pessoas desconhecem, ou não tem o conhecimento necessário para a utilização correta dos materiais ecológicos, ou seja, não tem a informação que se desenvolveu a tecnologia para a produção e o uso desses materiais, fazendo com que haja uma utilização incorreta dos mesmos, o que pode causar danos ao meio ambiente e à saúde humana. É necessário que haja uma conscientização da população sobre a importância da utilização correta dos materiais ecológicos, para que eles possam ser utilizados de forma adequada e não causar danos ao meio ambiente e à saúde humana. Segundo esse lógica, a utilização dos materiais ecológicos é necessária para a preservação do meio ambiente e para a saúde humana, pois eles são produzidos de forma sustentável e não causam danos ao meio ambiente e à saúde humana. Portanto, é necessário que haja uma conscientização da população sobre a importância da utilização correta dos materiais ecológicos, para que eles possam ser utilizados de forma adequada e não causar danos ao meio ambiente e à saúde humana.

Para a elaboração da tese de trabalho, foram utilizados os seguintes materiais: livros, artigos científicos, revistas, jornais, entre outros. Os dados foram coletados através de pesquisas em bibliotecas, arquivos e na internet. A análise dos dados foi feita de forma crítica e construtiva, visando a obtenção de resultados que possam contribuir para a utilização correta dos materiais ecológicos.

1. INTRODUÇÃO

Nos dias de hoje nos deparamos com muitos projetos voltados ao meio ambiente, mas será que eles sempre saem do papel? Nesse sentido o presente trabalho é baseado em estudos e pesquisas mercadológicas, sobre a importância da construção civil com a utilização de materiais ecológicos, evidenciando os benefícios, suas vantagens de custos na utilização desses materiais, e o mais importante, a preservação e a retratação junto ao meio ambiente.

1.1 Problemas na Esfera Ambiental

Ao citar o meio ambiente na atualidade, vários processos vêm sendo evidenciados, em virtude que freqüentemente enfrentamos sérios problemas com a preservação da natureza, tais como:

- Desmatamento
- Poluição de Atmosfera
- Consumo excessivo de energia elétrica
- Desperdício de água
- Danos ao subsolo
- Lixos não coletados corretamente, entre outros

Com isso, as maiorias das pessoas desconhecem, ou não tem o devido acesso a informações que comprometem ou ajudem com esse procedimento e conhecimento, fazendo assim julgamentos prévios desses artefatos desenvolvidos, classificando-os como material de baixa qualidade, com pouca durabilidade e ainda por terem um preço elevado e necessitam de mão-de-obra qualificada. Seguindo essa lógica, a estruturação dos conceitos nos indivíduos, eleva a necessidade de expor a presente tese deste trabalho, visando mensurar dúvidas plausíveis sobre as dificuldades desse entendimento, que elevem o grau de conhecimento dos adeptos a essa nova realidade, ou ao publico em potencial desenvolvimento que possa aparecer.

Para demonstração da tese do trabalho, temos como principais fontes projeto da caixa econômica federal selo azul, pesquisas para comparação

de preços aonde serão apresentados dados reais de balanços de custos, vantagens, benefícios e tirar dúvidas para a sociedade na utilização de materiais ecológicos para construção civil, tendo em vista que apesar da consciência da preservação do meio ambiente, poucas pessoas pensam em construir suas casas com esses materiais, receio causado principalmente pela falta de informação sobre o custo de produção final.

1.1 Alguns Problemas Existentes Hoje no Brasil

O lixo urbano é a grande preocupação hoje em dia e um dos principais problemas da sociedade moderna, que vem aumentando com o passar dos anos, com o crescimento da população e a consequente produção de resíduos sólidos. O lixo urbano é composto por restos de alimentos, embalagens, papéis, plásticos, metais, entre outros. A quantidade de lixo produzido por uma pessoa varia de acordo com o padrão de consumo e o tipo de resíduos gerados. No Brasil, a geração de lixo urbano é de aproximadamente 1,5 kg por pessoa e dia. Isso resulta em cerca de 20 milhões de toneladas de lixo produzido diariamente no país. O lixo urbano é um problema sério porque causa poluição do ambiente, doenças e danos à saúde pública. Além disso, a falta de coleta seletiva e reciclagem contribui para o aumento do volume de lixo enviado para os aterros sanitários. Para resolver esse problema, é necessário implementar políticas públicas que incentivem a redução, reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos.

O desenvolvimento sustentável é um conceito que busca equilibrar o crescimento econômico, a preservação ambiental e a melhoria da qualidade de vida. No Brasil, o desenvolvimento sustentável é uma prioridade, mas ainda enfrenta muitos desafios. Um dos principais problemas é a falta de recursos financeiros e humanos para implementar projetos de desenvolvimento sustentável. Além disso, a corrupção e a burocracia também são obstáculos para a implementação de políticas públicas. Para superar esses desafios, é necessário fortalecer a governança, promover a transparência e a participação social, e investir em educação e capacitação profissional.

2. CONSCIENTIZAÇÃO SOCIAL

No século atual a sociedade vem enfrentando diversos problemas agravantes com o meio ambiente, desastre naturais, gerando vários impactos visíveis que prejudicam a população, e mesmo com esses pontos desfavorativos se nota déficit da educação social voltados a esse aspectos.

2.1 Alguns Problemas Existente Sócio-Ambiental

O lixo urbano e a maneira como é depositado hoje em dia é um dos principais problemas da sociedade moderna, que vem aumentando com o passar dos anos, com o crescimento da construção civil no país aumentando consideravelmente a quantidade de entulho produzido, principalmente nas grandes cidades . Os custos deste desperdício são distribuídos por toda a sociedade, não apenas pelo aumento do custo final das construções como também pelos custos de remoção nas cidades brasileiras acarretam desperdícios de materiais, custo de remoção e tratamento. É comum encontrar resíduos sendo colocados em locais impróprios, como aterros clandestinos, margens de rios, córregos e terrenos baldios, com isso causando assoreamento das margens dos cursos d' água, entupimento de bueiros e galerias causando enchentes, e a diminuição da qualidade de vida nas áreas urbanas. Uma das soluções apontadas é a reciclagem de resíduos ou entulhos da construção civil, além de diminuir os lixos depositados incorretamente, geram sub-produtos como tijolos, brita, canos de esgoto, calçamento, entre outros, essas são importantes alternativas para amenizar vários problemas na área urbana, tanto nos setores sociais e ambientais, como no econômico.

O desmatamento está reduzindo de forma significativa a cobertura vegetal no território brasileiro , são aproximadamente 20 mil quilômetros quadrados de vegetação nativa desmatada por ano em consequência de derrubadas e incêndios. Esse processo acarreta vários fatores negativos ao meio ambiente, entre eles se destacam : perda da biodiversidade, empobrecimento do solo, emissão de gás carbônico na atmosfera, alterações climáticas, erosões. De acordo com

pesquisas do Ministério do Meio Ambiente, foi constatado que 80 % da extração da madeira na Amazônia ocorre de forma ilegal.

2.1.2 Impactos sociais

Se analisar os impactos sociais de forma crítica observa-se que todas as ações do homem correspondem com os desastres insustentáveis.

Na figura abaixo observa-se em detalhamento os problemas mais comuns do mundo, inundações são os desastres.

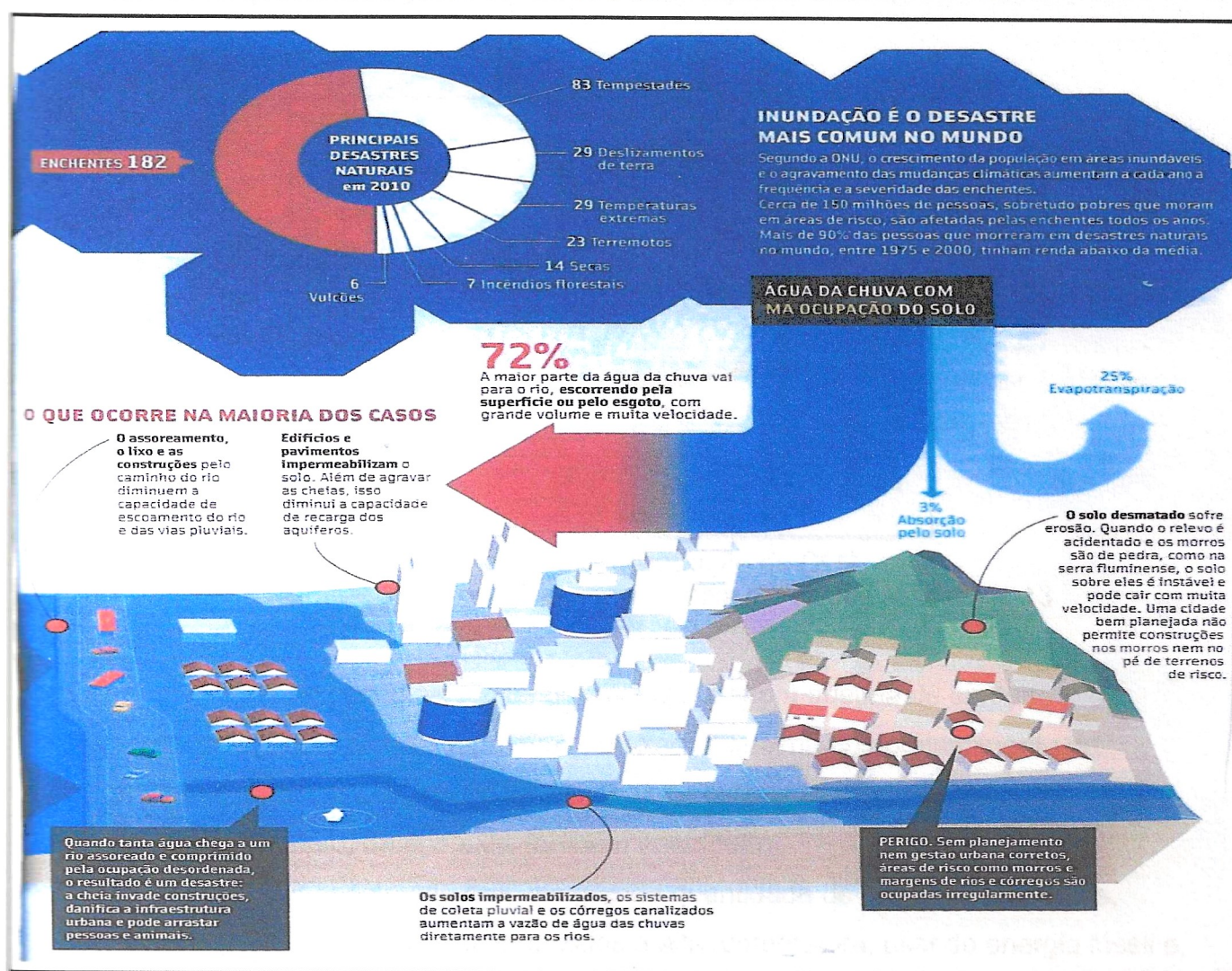


Figura 1. Problema mais comum do mundo

Fonte: Guia do Estudante

2.1.3 Impactos da Construção Civil

Seis bilhões de humanos consumindo volumes crescentes de produtos com composição química, relativamente o índice de aumento na temperatura e poluição na atmosfera, vêm gerando preocupação da sociedade. O aumento de CO_2^1 , CH_4^2 , e NOX^3 , e os principais causadores das mudanças climáticas, concentração de CO_2^1 no ar preso em geleiras e de concentração na atmosfera mostram que após a revolução industrial, por volta de 1750, a concentração desses gases começou a subir rapidamente.

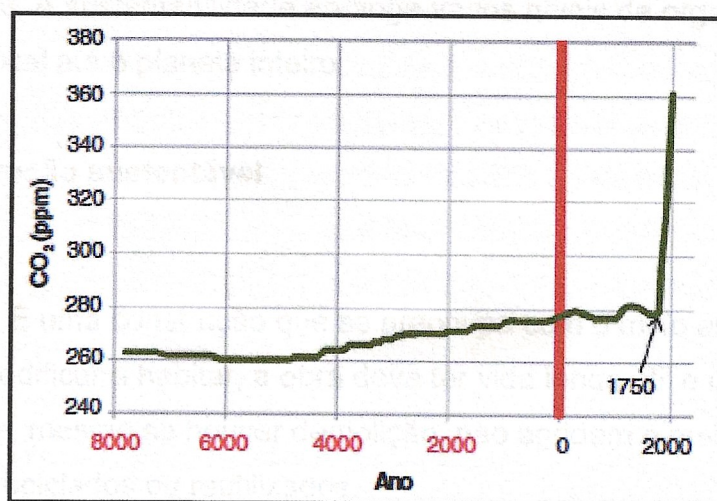


Gráfico 1. Evolução da concentração de CO_2

Fonte: guia _selo_casa_azul_caixa.pdf-adobe reader pg. 13

As principais fontes desses gases são a queima de carbono fossilizado, como carvão mineral ou petróleo, a queima ou apodrecimento de florestas nativas e o manejo do solo, de composição do calcário CAO. CO_2 nos fornos de cimento, de aço e cal também contribuiu.

A construção civil usa grande quantidade de matérias cerâmicos, cimento, aço, vidro, que são produzidos a alta temperatura, usando energia fóssil e, em algumas situações, lenha obtida de desmatamento ilegal, portanto a sociedades contribuem de forma importante para as mudanças climáticas quando compram e fazem uso desses materiais para a construção civil.

2.1.4 Conceito de sustentabilidade e métodos

Sustentabilidade é um conceito sistêmico, relacionado com a continuidade dos aspectos econômicos, sociais, culturais, e ambientais da sociedade humana.

Propõe-se a ser um meio de configurar a civilização e atividades humanas, de tal forma que a sociedade, os seus membros e as suas econômicas possam preencher as necessidades e expressar o seu maior potencial no presente, e ao mesmo tempo preservar a biodiversidade e os ecossistemas naturais, planejando e agindo de forma a atingir pró-eficiência na manutenção indefinida desses ideais. A sustentabilidade abrange vários níveis de organização, desde a vizinhança local até o planeta inteiro.

2.1.5 Construção sustentável

É uma construção que se preocupa com o meio ambiente e a saúde, que associa edificar e habitar, a obra deve ter vida longa útil e usar somente materiais que, mesmo se houver demolição, não agredam o meio ambiente e que possam ser reciclados ou reutilizados.

Avaliando todos os processos de mudanças climáticas levanta-se o seguinte questionamento o que realmente a sociedades pode-se fazer para mudar o quadro agravante existente? Começar do básico a própria casa, antes mesmo de habitar nela se construindo uma casa sustentável.

Segundo Marcio Augusto Araújo, coordenador do Instituto para desenvolvimento da habitação ecológica (Idhea), a construção civil é o setor que mais consome matérias-primas e recursos naturais do planeta e que são lançados na atmosfera cerca de 9 toneladas de CO₂ para que seja construída uma casa popular de 40 a 50 m². Em contrapartida uma área de 1 hectare 10 mil m² de mata atlântica absorve o equivalente a 3,85 toneladas de CO₂ por ano.

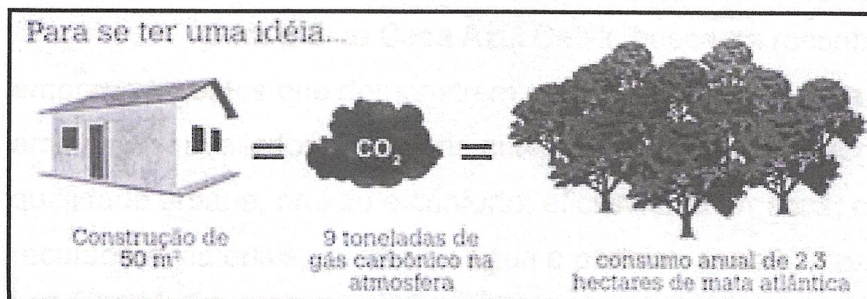


Figura 2. Consequência na construção civil na emissão de gás carbono

Fonte: sustentart.blogspot.com

2.2 PROJETO SUSTENTÁVEL

A Caixa Econômica Federal pensando nos impactos ambientais lançou o projeto Casa Azul (construção sustentável) devidamente por ser reconhecida como o banco da habitação por possibilitar a realização do sonho da maioria dos brasileiros “a casa própria”, em 2009, foram financiados mais de R\$ 47 bilhões, o que corresponde a 71% de todo crédito imobiliário do mercado, beneficiando cerca de 897 mil famílias. Destacando nesse montante, a prioridade dada à habitação de interesse social, contribuindo para a redução do déficit habitacional e dos impactos ambientais negativos causados pelas ocupações irregulares e por habitações precárias, localizadas em áreas de risco e de preservação ambiental.

O compromisso da CAIXA com o meio ambiente traduz-se em medidas concretas para financiar o desenvolvimento de cidades mais sustentáveis. Ao investir na construção de sistemas de água e esgoto, aterros sanitários, urbanização de favelas e habitações regulares, melhora-se, sem sombra de dúvida, a condição de vida das pessoas, principalmente por tais medidas tornarem mais adequadas e benéficas a relação do indivíduo com o meio ambiente em que vive.

Ao se criar o selo casa azul caixa, pretende-se incentivar o uso racional de recursos naturais na construção de empreendimentos habitacionais, reduzir o custo de manutenção dos edifícios e as despesas mensais de seus usuários, bem como promover a conscientização de empreendedores e moradores sobre vantagens das construções sustentáveis. A iniciativa se soma a outras importantes medidas da caixa, indutoras da produção habitacional com sustentabilidade ambiental, tais como: o uso de madeira com origem legal na construção; o incentivo financeiro para sistemas de aquecimento solar da água; e a necessária medição individualizada de água e gás nos prédios.

Com o Selo Casa Azul Caixa, busca-se reconhecer os projetos de empreendimentos que demonstrem suas contribuições para a redução de impactos ambientais, avaliados a partir de critérios vinculados aos seguintes temas: qualidade urbana, projeto e conforto, eficiência energética, conservação de recursos e materiais, gestão da água e práticas sociais.

Esta ação a Caixa lançada em prol à sustentabilidade e da qualidade do ambiente urbano, segundo a presidenta da Caixa Econômica Federal Maria Fernanda Ramos Coelho

Slogan do projeto:

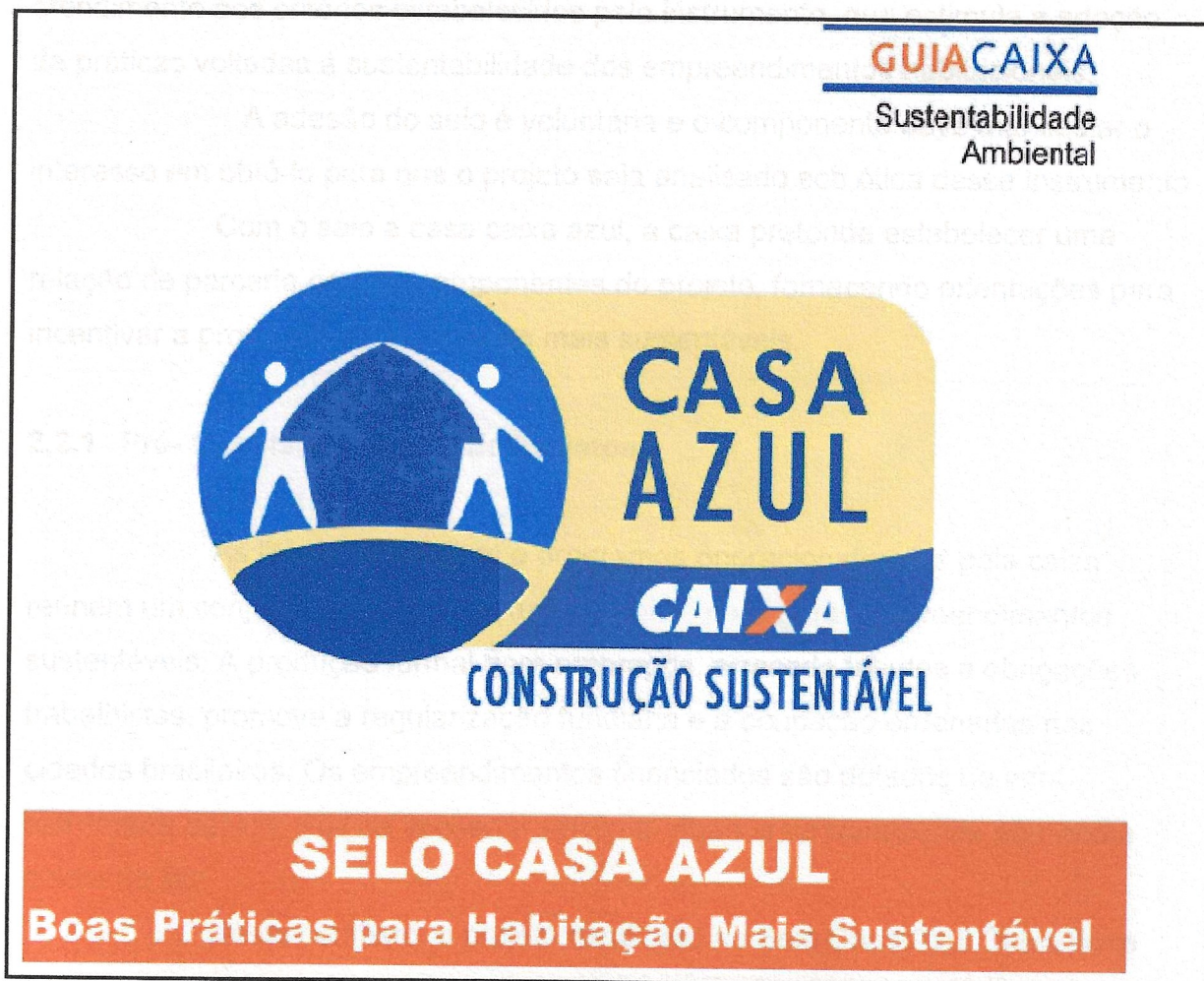


Figura3. Slogan do Projeto Selo Casa Azul

Fonte: Fonte: guia_selo_casa_azul_caixa.pdf-adobe reader pg. 1

O selo azul Caixa é um instrumento de classificação socioambiental de projetos de empreendimentos habitacionais, que busca reconhecer os empreendimentos que adotam soluções mais eficientes aplicadas à construção, ao

uso, à ocupação e à manutenção das edificações, objetivando incentivar o uso racional dos recursos naturais e a melhoria da qualidade da habitação e de seu entorno.

O selo se aplica a todos os tipos de projeto de empreendimentos habitacionais apresentados à Caixa para financiamento ou nos programas de repasse. Podem se candidatar ao selo as empresas construtoras, o poder público, empresas públicas de habitações, cooperativas, associações e entidades representante de movimentos sociais.

O método utilizado pela caixa para a concessão do selo consiste em verificar, durante a análise de viabilidade técnica do empreendimento, o atendimento aos critérios estabelecidos pelo instrumento, que estimula a adoção de práticas voltadas à sustentabilidade dos empreendimentos habitacionais.

A adesão do selo é voluntária e o componente deve manifestar o interesse em obtê-lo para que o projeto seja analisado sob ótica desse instrumento.

Com o selo a casa caixa azul, a caixa pretende estabelecer uma relação de parceria com os componentes do projeto, fornecendo orientações para incentivar a produção de habitações mais sustentáveis.

2.2.1 Pré- Requisitos Gerais de Projetos:

As linhas de créditos e programas operacionalizados pela caixa reúnem um conjunto de requisitos fundamentais para gerar empreendimentos sustentáveis. A produção formal gera empregos, arrecada tributos e obrigações trabalhistas, promove a regularização fundiária e a ocupação ordenadas nas cidades brasileiras. Os empreendimentos financiados são dotados de infraestrutura básica, vias de acesso e serviços urbanos de transportes públicos e coleta de lixo.

Neste contexto, o projeto candidato ao Selo Casa Azul Caixa deve possuir, com pré-requisito, o atendimento às regras dos programas operacionalizados pela Caixa de acordo com a linha de financiamento ou produto de repasse. Também é necessário que o componente apresente os documentos obrigatórios em cada caso, como projetos aprovados pela prefeitura, declaração de viabilidade de atendimento das concessionárias de água energia, alvará de

construção, licença ambiental e demais documentos necessários à legalização do empreendimento, por exemplo.

Além disso, todos os projetos candidatos ao Selo devem atender às regras da Ação Madeira Legal e apresentar, até o final da obra, o documento origem florestal (DOF) e a declaração informando o volume, as espécies e a destinação final das madeiras utilizadas nas obras.

Em relação à acessibilidade, o projeto deve prever o atendimento à NRB 9050, além de atender ao percentual mínimo de unidades habitacionais adaptadas, conforme legislação municipal ou estadual. No caso de ausência de legislação específica, os empreendimentos devem completar o percentual mínimo de 3% de unidades habitacionais adaptadas.

Ao elaborar o projeto e especificar os serviços e materiais previstos para a construção do empreendimento, o proponente deverá atender às normas técnicas vigentes sempre que houver norma ABNT específica sobre o assunto.

2.2.2 Tipos de selos níveis ouro, prata e bronze



Figura 4. Tipos de Selo do Projeto Selo Casa Azul

Fonte: guia_selo_casa_azul_caixa.pdf-adobe reader pg. 21

2.2.3 Níveis de graduação do selo casa azul

Gradação	Atendimento mínimo
BRONZE	Critérios obrigatórios
PRATA	Critérios obrigatórios e mais 6 Critérios de livre escolha
OURO	Critérios obrigatórios e mais 12 Critérios de livre escolha

Tabela 1. Critérios obrigatórios por graduação

Fonte: guia _selo_casa_azul_caixa.pdf-adobe reader pg. 21

2.2.4 Critérios avaliados para adquirir a categoria do selo

QUADRO RESUMO – CATEGORIAS, CRITÉRIOS E CLASSIFICAÇÃO			
CATEGORIAS/CRITÉRIOS	CLASSIFICAÇÃO		
1. QUALIDADE URBANA BRONZE PRATA OURO	BRONZE	PRATA	OURO
1.1 Qualidade do Entorno - Infraestrutura	Obrigatório		
1.2 Qualidade do Entorno - Impactos	Obrigatório		
1.3 Melhorias no Entorno			
1.4 Recuperação de Áreas Degradadas			
1.5 Reabilitação de Imóveis			
2. PROJETO E CONFORTO			
2.1 Paisagismo	Obrigatório		
2.2 Flexibilidade de Projeto			
2.3 Relação com a Vizinhança			
2.4 Solução Alternativa de Transporte			
2.5 Local para Coleta Seletiva	Obrigatório		
2.6 Equipamentos de Lazer, Sociais e Esportivos	Obrigatório		
2.7 Desempenho Térmico - Vedações	Obrigatório		
2.8 Desempenho Térmico - Orientação ao Sol e Ventos	Obrigatório		

2.9 Iluminação Natural de Áreas Comuns			
2.10 Ventilação e Iluminação Natural de Banheiros			
2.11 Adequação às Condições Físicas do Terreno			
3. EFICIÊNCIA ENERGÉTICA			
3.1 Lâmpadas de Baixo Consumo - Áreas Privativas	Obrigatório p/ His - até 3 s.m	Obrigatório + 6 itens de livre escolha	Obrigatório + 12 itens de livre escolha
3.3 Sistema de Aquecimento Solar			
3.4 Sistemas de Aquecimento à Gás			
3.5 Medição Individualizada - Gás	Obrigatório		
3.6 Elevadores Eficientes			
3.7 Eletrodomésticos Eficientes			
3.8 Fontes Alternativas de Energia			
4. CONSERVAÇÃO DE RECURSOS MATERIAIS			
4.1 Coordenação Modular			
4.2 Qualidade de Materiais e Componentes	Obrigatório		
4.3 Componentes Industrializados ou Pré-fabricados			
4.4 Formas e Escoras Reutilizáveis	Obrigatório		
4.5 Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RCD)			
4.6 Concreto com Dosagem Otimizada			
4.7 Cimento de Alto-Forno (CPIII) e Pozolânico (CP IV)			
4.8 Pavimentação com RCD			
4.9 Facilidade de Manutenção da Fachada			
4.10 Madeira Plantada ou Certificada			
5. GESTÃO DA ÁGUA			
5.1 Medição Individualizada - Água	Obrigatório		
5.2 Dispositivos Economizadores - Sistema de Descarga	Obrigatório		
5.3 Dispositivos Economizadores - Arejadores			
5.4 Dispositivos Economizadores - Registro Regulador de Vazão			
5.5 Aproveitamento de Águas Pluviais			
5.6 Retenção de Águas Pluviais			
5.7 Infiltração de Águas Pluviais			

5.8 Áreas Permeáveis	Obrigatório		
6. PRÁTICAS SOCIAIS			
6.1 Educação para a Gestão de RCD	Obrigatório	Obrigatório + 6 itens de livre escolha	Obrigatório + 12 itens de livre escolha
6.2 Educação Ambiental dos Empregados	Obrigatório		
6.3 Desenvolvimento Pessoal dos Empregados			
6.4 Capacitação Profissional dos Empregados			
6.5 Inclusão de trabalhadores locais			
6.6 Participação da Comunidade na Elaboração do Projeto			
6.7 Orientação aos Moradores	Obrigatório		
6.8 Educação Ambiental dos Moradores			
6.9 Capacitação para Gestão do Empreendimento			
6.10 Ações para Mitigação de Riscos Sociais			
6.11 Ações para a Geração de Emprego e Renda			

Tabela 2. Critérios avaliados para aquisição do Selo Casa Azul

Fonte: guia _selo_casa_azul_caixa.pdf-adobe reader pg. 23 e 24

2.2.5 Divulgação do projeto

Os projetos de empreendimentos que receberem o Selo poderão fazer o uso da logomarca em material publicitário de venda das unidades, tais como folders, placa de obra, anúncios em jornais, revista e outros meios de comunicação, após a conclusão da obra, os empreendimentos poderão instalar placa metálica, divulgando o nível de gradação de Selo atingindo pelo projeto, conforme o modelo disponível. O material publicitário do empreendimento deve explicar o nível do Selo obtido pelo projeto, com uma breve descrição dos itens de sustentabilidade que compõem o empreendimento. Os modelos de representação do nível do selo, de logomarca e placa de obra estão disponíveis no site da Caixa.

3. BENEFÍCIOS DO PRINCIPAIS COMPONENTES DA CASA ECOLÓGICA

Contruindo uma casa ecológica é que conseguiremos ter grandes benefícios para o meio ambiente que sofre muito nos dias de hoje com as construções convencionais, mas também para a saúde de quem vive em um casa ecologicamente correto.

Neste capítulo vamos conhecer o benefício de cada material e como que ele é feito para não prejudicar o meio ambiente.

3.1 Tijolos Ecológicos

O tijolo ecológico ou tijolo modular como é conhecido é feito de terra, cimento e água e é desta que forma evita a queima de 6 árvores a cada 1000 tijolos usados diminuindo a emissão de CO₂, tendo uma obra limpa sem desperdícios e evitando a produção de entulhos. A cada milheiro de tijolo, deixa-se de derrubar de 8 a 12 árvores de médio porte e o custo da obra é reduzido em 40% quando se usa a prensa para fabricação do tijolo ecológico, pois ela permite economia de cimento, ferro, areia e mão-de-obra.

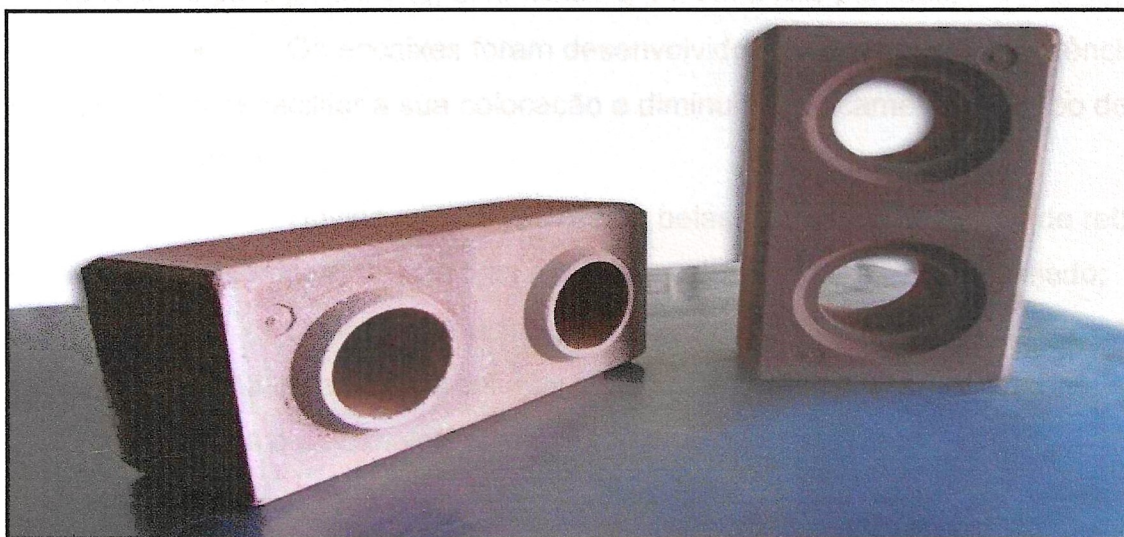


Figura 5. Tijolo modular

Fonte: <http://modoconstrucao.blogspot.com/2010/07/tijolos-modulares-ou-solo-cimento-ou.html>

3.1.1 Características do tijolo ecológico

As características do tijolo modular é muito mais simples para preencher a estrutura de uma parede e proporciona economia

- O tijolo ecológico é fabricado em prensa manual ou hidráulica, sofrendo pressão equivalente a 6 toneladas que tornam sua forma regular com faces lisas, permitindo um encaixe perfeito, facilitando o cálculo de unidade a ser empregada em cada parede e em toda a obra, sem haver necessidade de corte do tijolo
- Devido suas faces lisas e seu duplo encaixe as paredes mantêm um perfeito nivelamento e belo acabamento o ferecendo beleza estética a construção.
- Sua arquitetura dispensa a utilização de pregos, arames, madeiras, além de evitar cortes na parede pronta para embutir a rede hidráulica, elétrica e outras.
- Funciona com sistemas térmico e acústico, permitindo que o ar dentro dos furos ao ser aquecido pelo sol, sofrendo o deslocamento para cima e ao esfriar retorne para para baixo, diminuindo a umidade nas paredes;
- Os encaixes foram desenvolvidos para ampliar a resistência da estrutura além de facilitar a sua colocação e diminuir drasticamente o tempo de conclusão da obra;
- Devido suas faces lisas e belas não há necessidade de reboco e permite assentamento de azulejos e outros acabamentos quando desejado;
- O cimento é utilizado em pequena quantidade na construção com o tijolo modular, além das colunas e vigas serem realizadas facilmente utilizando os furos e as canaletas

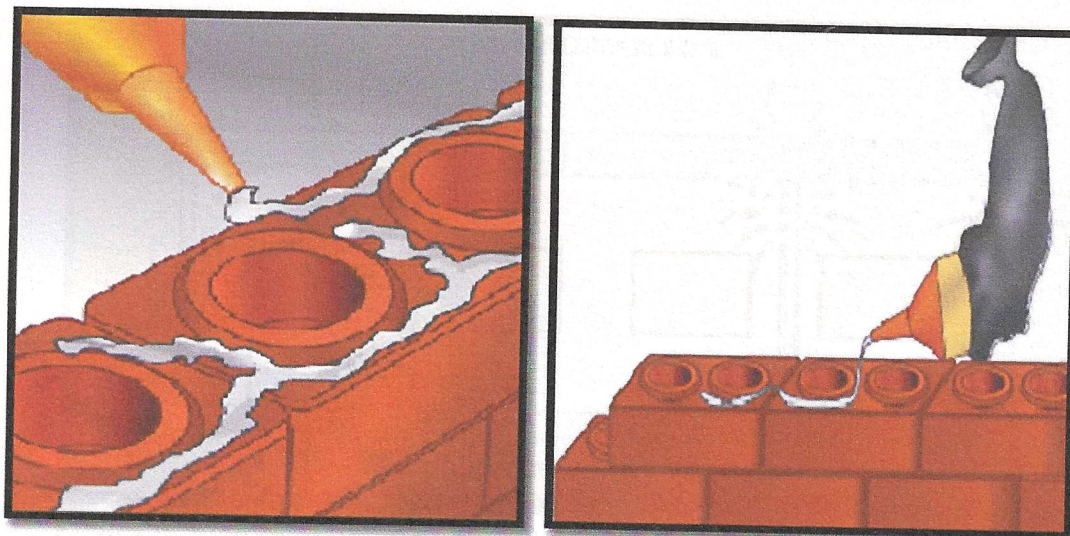


Figura 6. Modo de montagem do tijolo modular
Fonte: site Eco Produção/pg.10

- A construção com tijolo modular favorece uma obra limpa, com menor entulho e perda de materiais.

3.1.2 Benefícios

- Estrutura : as colunas são embutidas em seus furos, distribuindo melhor a carga de pesos sobre as paredes, criando uma estrutura muito mais segura.

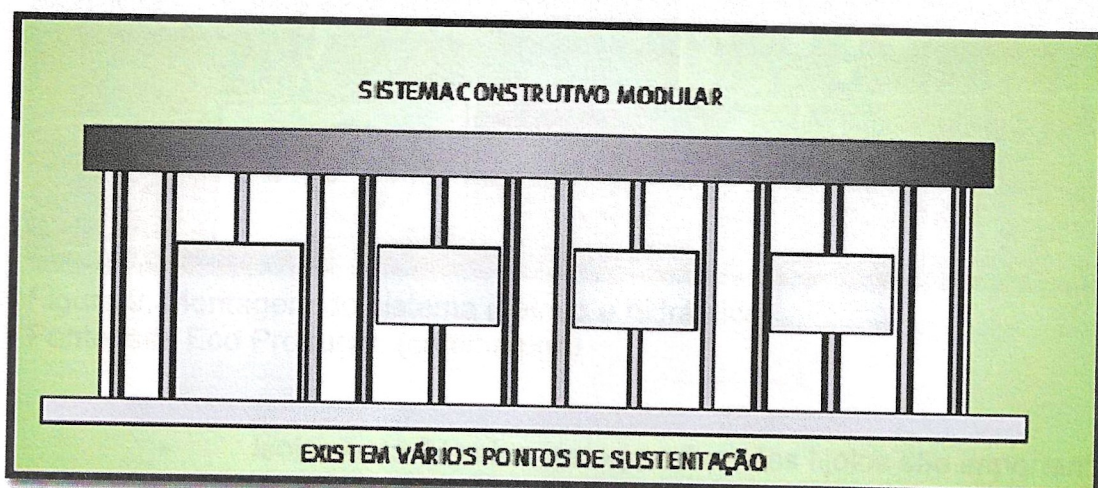


Figura 7. Sistema construtivo modular
Fonte: site Eco Produção (cartilha/pg.6)

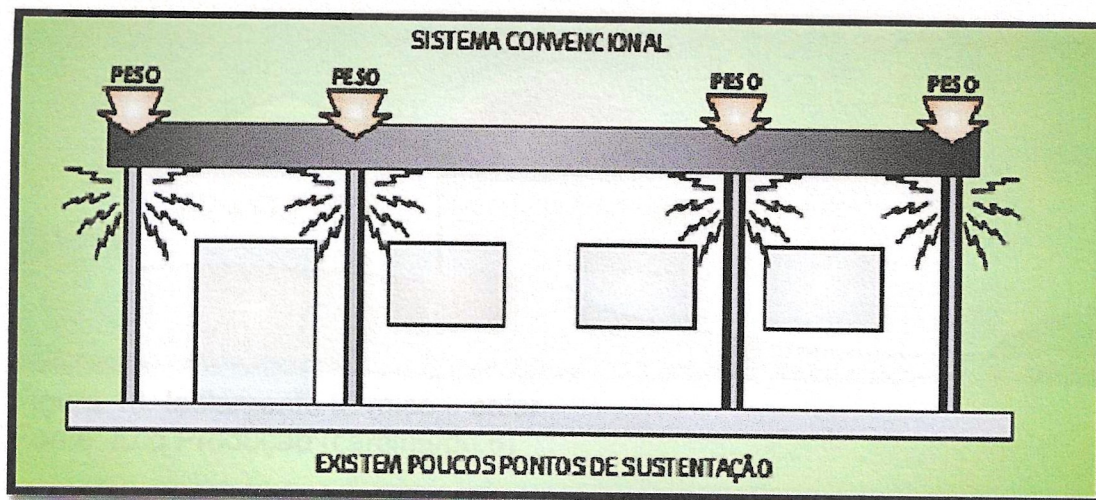


Figura 8. Sistema construtivo modular

Fonte: site Eco Produção (cartilha/pg.6)

- Instalações hidráulicas: toda tubulação é embutida em seus furos dispensando a quebra de paredes, como na alvenaria convencional.
- Instalações elétricas: como as instalações hidráulicas, também são embutidas nos furos, dispensando conduites e caixas de luz, podendo os interruptores e tomadas serem fixados diretamente sobre os tijolos. A praticidade deste tijolo fará a obra ser muito mais rápida.

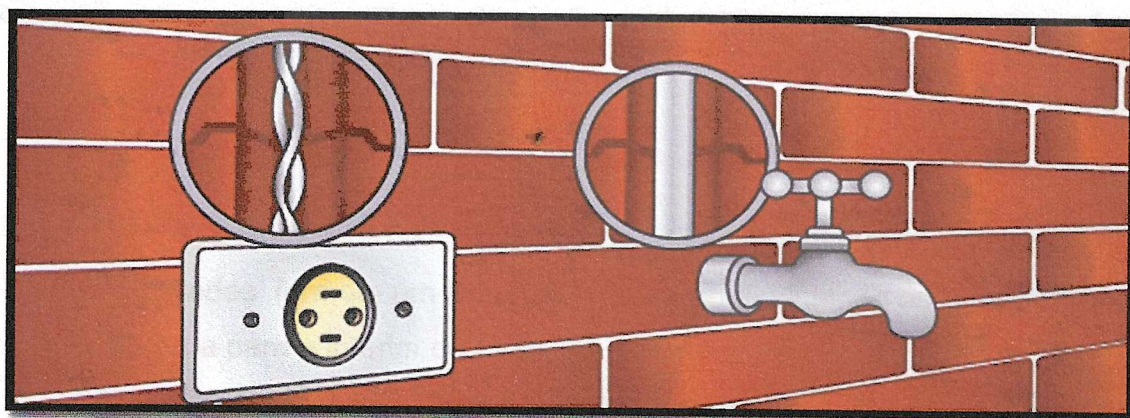


Figura 9. Montagem do sistema elétrico e hidráulico

Fonte: site Eco Produção (cartilha/pg6)

- Isolamento Térmico (calor) : o furo dos tijolos são importantes pois formam câmaras térmicas evitando com isso que o calor que está do lado de fora penetre no interior da residência, com isso a temperatura interna é inferior a externa, isso quer dizer que a temperatura sempre estará aquecida nos dias frios.

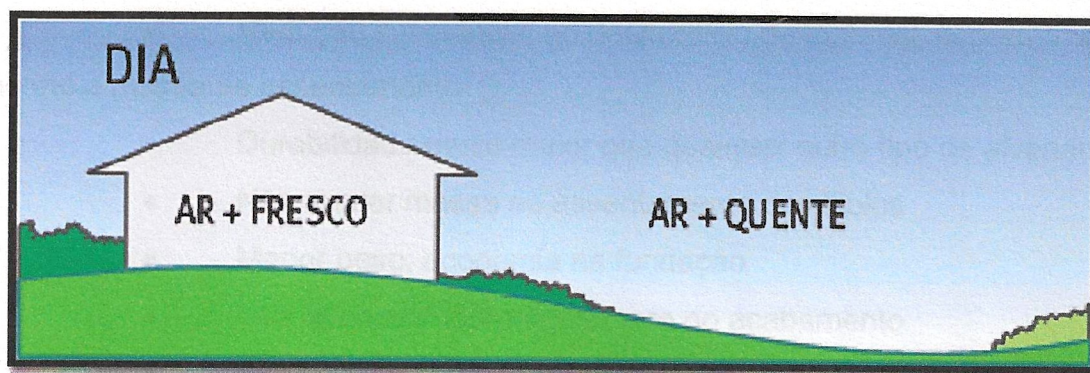


Figura 10. Isolamento térmico – calor

Fonte: Eco Produção (cartilha/pg.6)

- Isolamento Térmico (frio) : com o frio acontece ao contrário, pois a temperatura da casa fica mais quente do que a externa, com isso a casa fica bem fresca nos dias de calor.

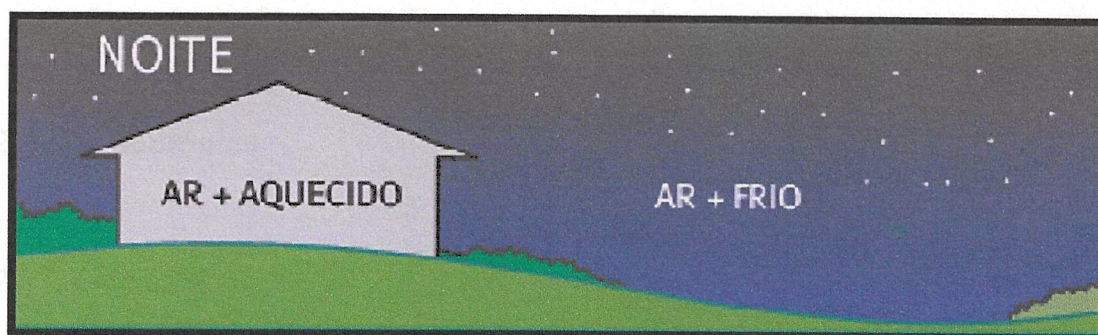


Figura 10: Isolamento térmico – frio

Fonte: site Eco Prudução (cartilha/pg.6)

- Isolamento acústico – como o tijolo modular possui furos as paredes formam um isolamento acústico diminuindo os ruídos provocados na rua para o interior da casa.
- Proteção de umidade: esses furos também proporcionam a evaporação do ar, evitando com isso a formação de umidade nas paredes e interior da construção que causa danos à saúde e danos materiais.
- Custo final da obra pode ser reduzida em cerca de 20%
- Economia de até 50% no custo final da parede
- Redução de cerca de 50% no tempo da construção

3.2.2 Vantagens

- Redução substancial no desperdício de material, especialmente concreto e massa de assentamento

- Durabilidade muito maior que qualquer outro tipo de alvenaria
- Não requer massa no assentamento dos tijolos
- Menor peso: economia na fundação
- Usa apenas impermeabilizante no acabamento
- Assentamento de azulejos diretamente sobre os tijolos
- Aceita aplicação de reboco, pintura, gesso, gráfico, etc, diretamente sobre o tijolo

- Economia de 50% de ferro
- Durabilidade maior do que o tijolo comum, pois é 6x mais resistente

- O assentamento dos azulejos é direto nos tijolos
- Obra mais limpa e sem entulhos

3.2 Telha ecológica

3.2.1 Benefícios

- Anti-mofo
- Anti-fungo
- Não trincam
- Não quebram
- Impermeáveis
- 100% recicláveis
- Não propagam chama (fogo)
- São flexíveis e não propagam som
- Podem ser cortadas em todos os sentidos
- A fixação pode ser com pregos ou parafusos
- Funcionam como isolantes térmicos – retêm 87% da temperatura externa
- Economizam 26% de energia elétrica, não havendo necessidade de se utilizar ventiladores na época de calor

3.2.2 Vantagens

- Mais leve e resistente
- Segurança na instalação
- Maior conforto termo acústico
- Produto ecologicamente correto

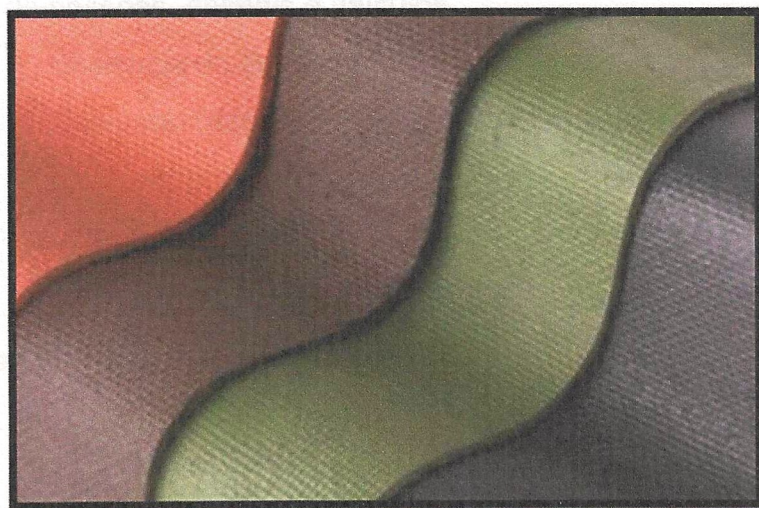


Figura 12. Telha ecológica

Fonte: <http://vamosconstruir.com/telhados/telha-ecologica>

3.3 Cisterna

A água da chuva é destilada que cai no telhado e não é potável porque entra em contato com grandes impurezas até o seu caminho final que é chão, mas traz grandes benefícios para o meio ambiente e para a população, pois se esta água for captada pela chuva e armazenada em uma cisterna, ajuda a economizar a água potável e também a evitar o caos de alagamentos que cada vez mais tem acontecido nos grandes centros urbanos.

Usando uma cisterna em sua casa, condomínio, empresa ou em lugares públicos como por exemplo para irrigar um jardim, lavar um quintal, dar descarga, etc, enfim todas estas afazeres do dia-a-dia não precisam de água potável, por isso que o uso da cisterna é tão importante para todos e principalmente para o meio ambiente.

A cisterna é um reservatório de águas pluviais, podendo ser também reservatório de outro líquido ou água potável ou não e seu dimensionamento considera cinco fatores principais:

- Precipitação local – média histórica dos índices pluviométricos mensais
- Área da cobertura ou da área de captação de chuva, que não deve ter trânsito de pessoas, animais e veículos
- Eficiência do telhado e do filtro de chuva
- Consumo (demanda) de água não potável
- Deve ser protegida luz e calor para garantir a qualidade da água armazenada.

3.3.1 Vantagens

- Não proliferam algas e bactérias
- Estanques e impermeáveis, sem risco de contaminação da água ou vazamentos
- Duráveis e resistentes
- Fáceis de limpar
- Não deixam cheiro e sabor na água
- Não recebem impurezas imprevistas pois tem ótimos encaixes
- Não precisam de manutenção, somente uma limpeza por ano segundo ABNT NBR 15.527/07

Figura 13: Cisterna

Fonte: <http://tecnologia.hogart.com/2011/03/cisterna-eficiente-para-ela.html>

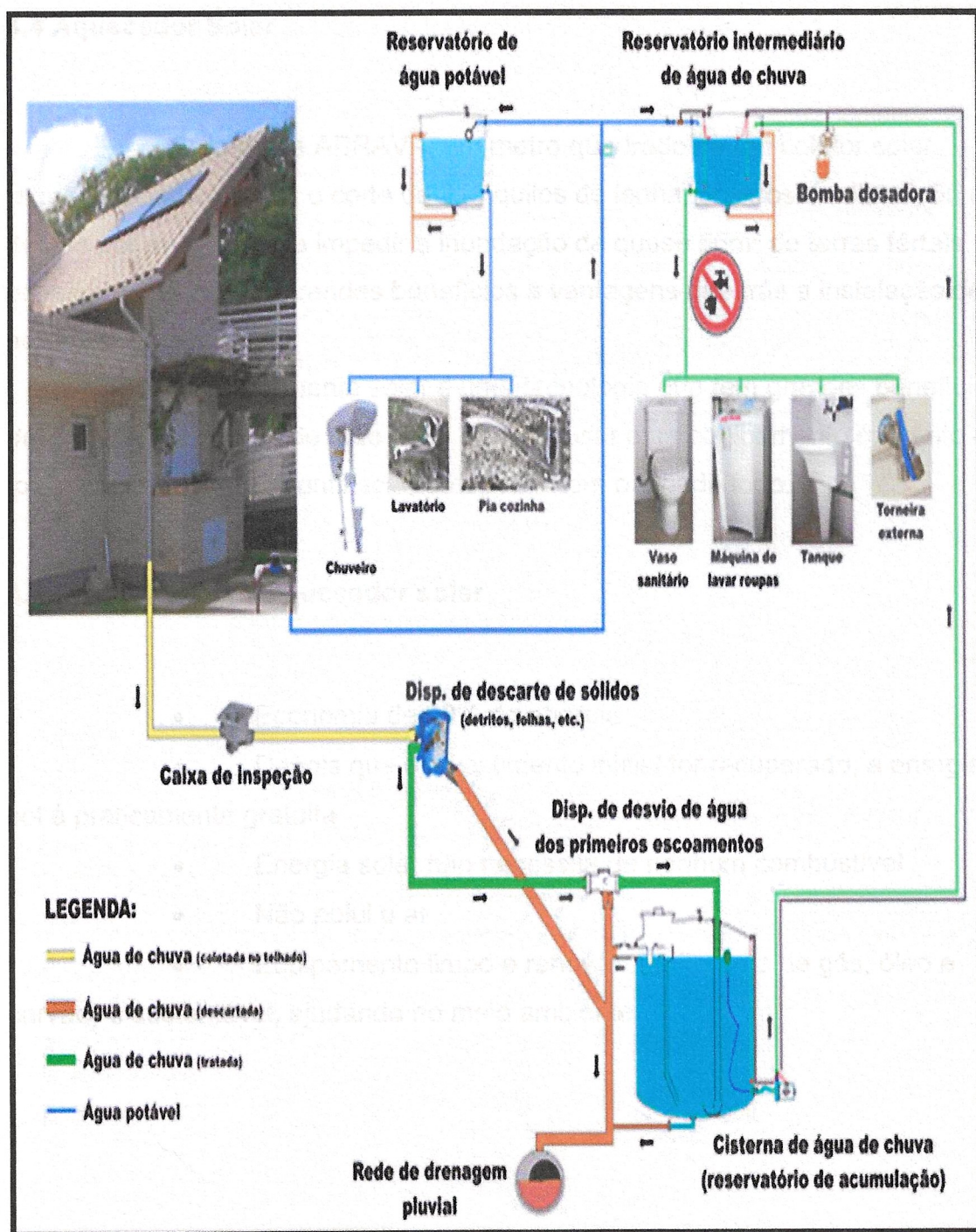


Figura 13. Cisterna

Fonte: <http://ecofisio.blogspot.com/2011/09/casa-eficiente-projeto.html>

3.4 Aquecedor Solar

Segundo a ABRAVA, um metro quadrado de um coletor solar (aquecedor solar), evita o corte de 215 quilos de lenha, 66 litros de diesel, 55 quilos de gás por ano, além de impedir a inundação de quase 56m² de terras férteis, esses são alguns dos grandes benefícios e vantagens que trás a instalação de um aquecedor solar.

O aquecimento solar é uma tecnologia que tem grandes benefícios para os consumidores de todo país, pois ao usar este equipamento é um ato de total cidadania e conscientização ambiental com o mundo todo.

3.4.1 Benefícios do aquecedor solar

- Economia de 90% de energia
- Depois que o investimento inicial for recuperado, a energia do sol é praticamente gratuita
- Energia solar não necessita de nenhum combustível
- Não polui o ar
- Equipamento limpo e renovável (diferente de gás, óleo e carvão) e sustentável, ajudando no meio ambiente.

3.4.2 Componentes do Aquecedor Solar

3.4.2 Componentes do Aquecedor Solar

O aquecedor solar é composto basicamente por coletores solares (placas) e reservatório térmico (boiler).

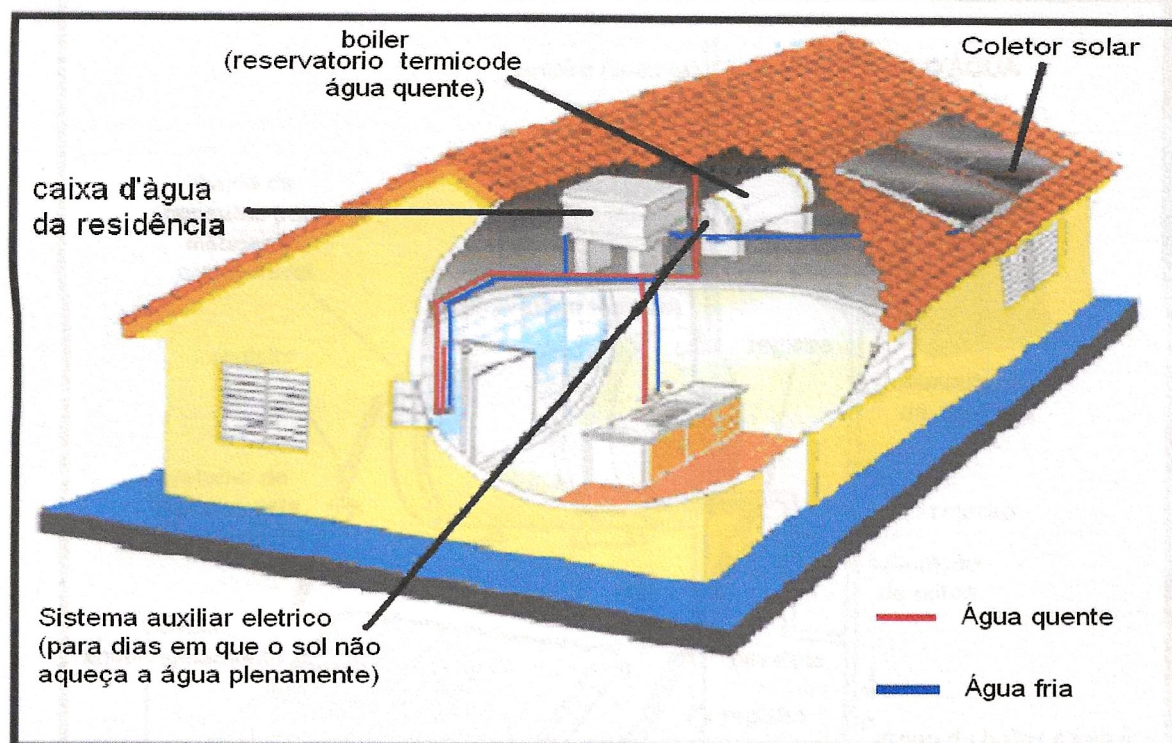


Figura 14. Sistema de montagem do aquecedor solar

Fonte: <http://www.soletrol.com.br/educacional/comofunciona.php>

3.4.3 Coletores solares

As placas coletoras são responsáveis pela absorção da radiação solar, pois o calor do sol é captado pelas placas do aquecedor solar e transferido para a água que circula no interior de suas tubulações de cobre.

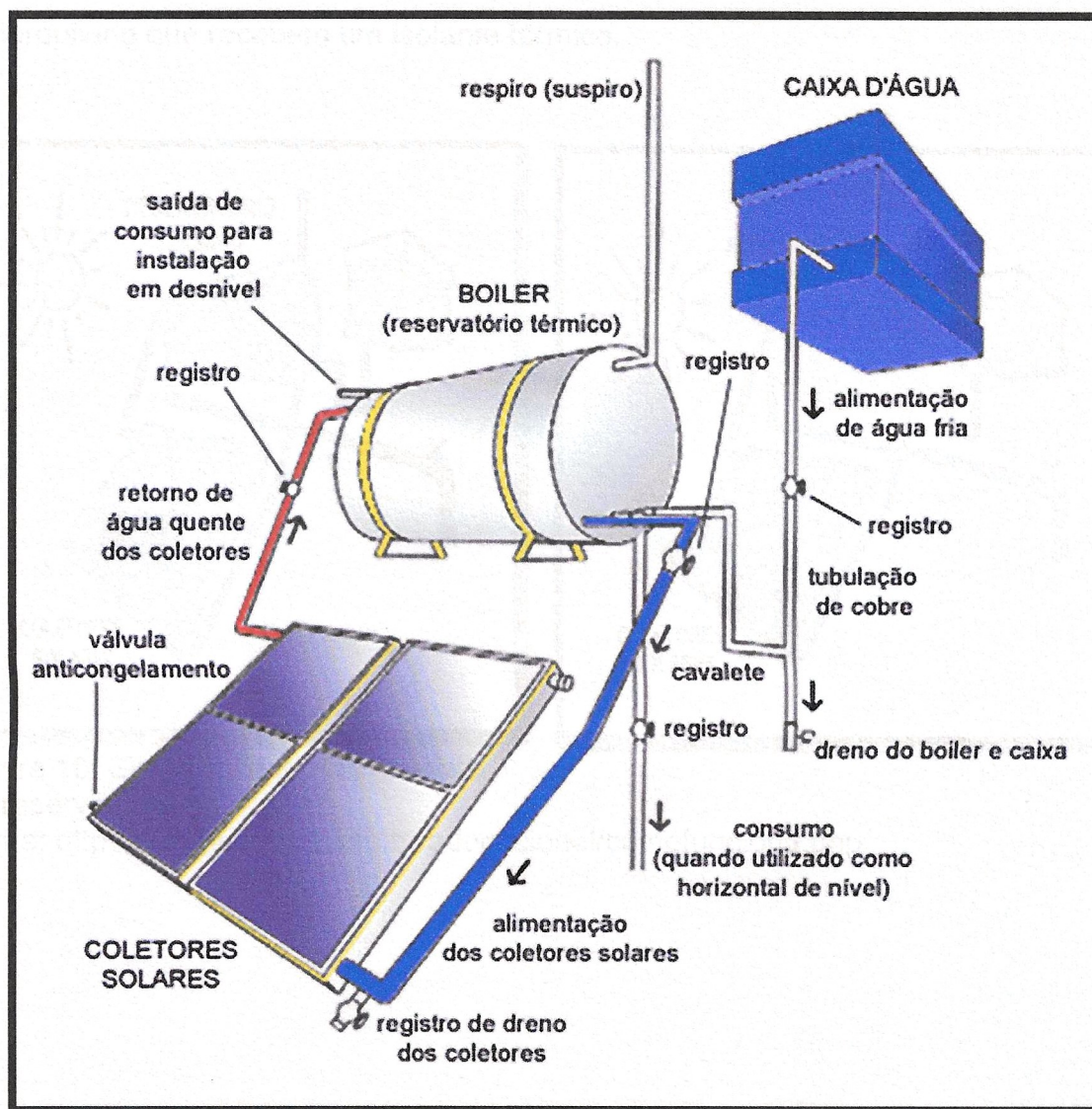


Figura 15. Placas coletoras e componentes

Fonte: <http://www.soletrol.com.br/educacional/comofunciona.php>

3.4.4 Reservatório térmico

O reservatório térmico também conhecido como Boiler, é como uma caixa d'água especial que cuida de manter a água aquecida que estiver armazenada no aquecedor solar. Este reservatório é feito de cobre, inox ou polipropileno que recebem um isolante térmico.

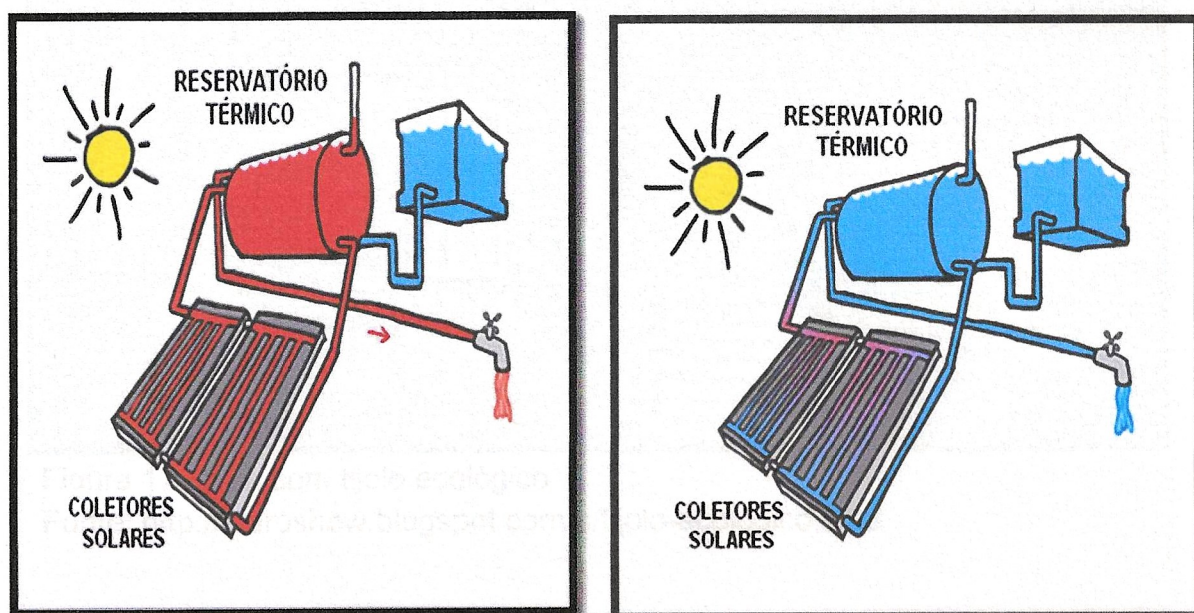


Figura 16. Sistema de funcionamento do reservatório

Fonte: <http://www.soletrol.com.br/educacional/comofunciona.php>

3.5 Materiais ecológicos e suas utilizações



Figura 17: casa com tijolo ecológico

Fonte: <http://hidroshow.blogspot.com/p/tijolo-ecologico.html>

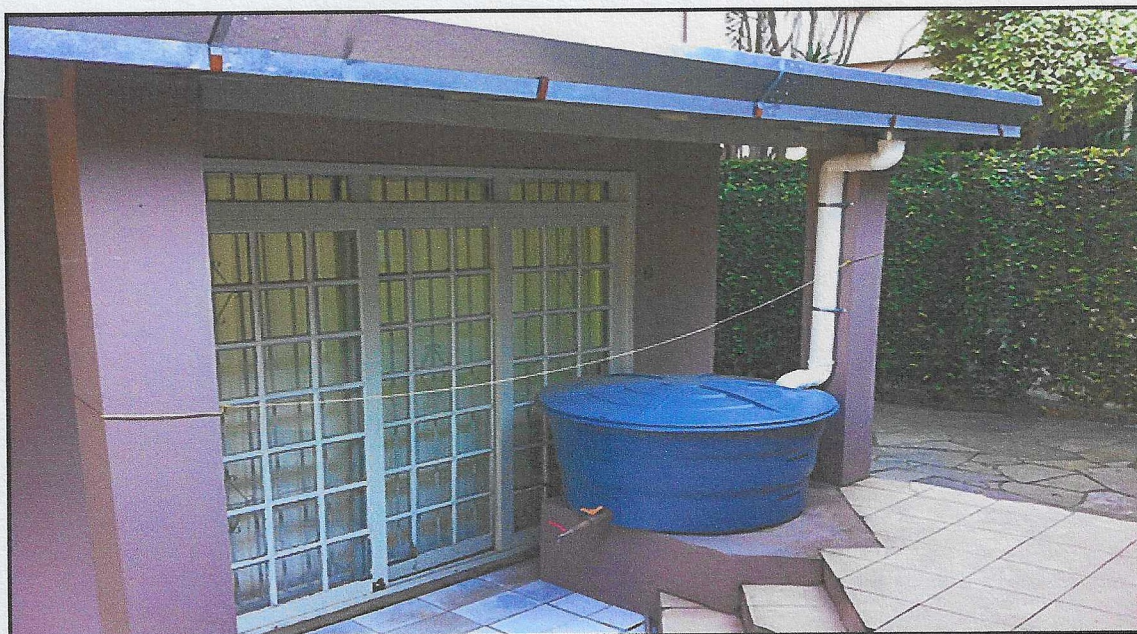


Figura18: cisterna instalada

Fonte: <http://busk.com/news/a-casa-sustentavel-e-mais-barata-parte-06captacao-de-aguas-pluviais?period=month&q=hoje>



Figura 19: telhado verde e aquecedor solar

Fonte: <http://ecofisio.blogspot.com/2011/09/casa-eficiente-projeto.html>

- No cálculo foi adicionada uma contingência de 10%.
- Valores calculados com base nos preços de materiais e serviços nas cidades de Piracicaba e São Pedro.

4. CUSTOS

Nesse capítulo será vinculado diferenças para comparativos de preços dos materiais ecológicos dos convencionais.

4.1 Comparação de Custos na Alvenaria

Fatores considerados na formação de custo comparativo:

Comum a todos: mão de obra, material de alvenaria e pintura (material e mão-de-obra);

Paredes de solo-cimento: frete de tijolos, cintamento com tijolo tipo caneleira ferro 5/16", grautes (concreto com pedrisco, ferro 3/8").

"Outras Alvenarias: colunas e cintas: madeiras, concretos, ferro 3/8", estribos

- No cálculo foi à adicionada uma contingência de 10%
- Valores calculados com base nos preços de materiais e serviços nas cidades de Piracicaba e São Pedro

Tijolo 8 furos (19x14x9cm)	R\$ 0,30/m²
Concreto armado 150kg/m³	R\$ 44,00
Concreto graute 150kg/m³	R\$ 44,00
Massa plastificante 10	R\$ 5,00/m²
Reboco 1:1	R\$ 7,00/m²
Cimentação 1:1	R\$ 27,00/m²
Pintura 1:1	R\$ 55,00/m²
Arço	R\$ 44,00/m²

Tabela 3. Dados e parâmetros para avaliação de custos
Fonte: www.tijoloeco.com.br

Comparação de Custos	
Dados e Parâmetros	
M² construção	43
Comprimento paredes	41
Pé-direito	2,7
M² Alvenaria	110,7
Tijolo 8 furos por m²	56
Solo-cimento por m²	45
Solo-cimento-mercado	R\$ 0,72
Pintura m²	R\$ 5,50
Silicone m²	R\$ 1,30
Terra m²	R\$ 20,00
Ferro 5/16 12m	R\$ 19,80 barra
Estribos	R\$ 0,50 peça
Tábuas 20 cm	R\$ 7,00 m
Tijolos 8 furos (19X14X9cm)	R\$ 0,38 peça
Concreto coluna e vigas	R\$ 46,00
Concreto graute/cinta	R\$ 45,31
Massa p/ assentamento	R\$ 5,00 m²
Reboco	R\$ 7,00 m²
Cimento-mercado	R\$ 22,00 saco
Pedra	R\$ 55,00 m³
Areia	R\$ 45,00 m³

Tabela 3. Dados e parâmetros para avaliação de custos

Fonte: www.tijol-eco.com.br

Alvenaria Convencional				
Materiais	Quantidade/ Medidas	Total Materiais	Total dos custos	
Colunas 20X20	10 colunas			
Ferro 5/16	4x10x2,70	108 m	R\$ 178,20	
Estribos	5x2,70x10	135 peças	R\$ 67,50	
Concretos	0,20x0,20x1	0,04 m³/m	R\$ 49,68	
Tábuas 20cm	4x10x2,70	108 m	R\$ 756,00	
Perda 15,00%			R\$ 7,45	
Vigas 20X20	40 m			
Ferro	4x40	160 m	R\$ 264,00	
Estribos	5x40	200 peças	R\$ 100,00	
Concretos	0,20x0,20x1	0,04 m³/m	R\$ 75,44	
Tábuas 20cm	4x40	160 m	R\$ 1.120,00	
Perda 15,00%			R\$ 11,32	
Tijolos 8 furos (52X108)		56 peças/m²	R\$ 2.355,70	
Massa de assentamento		110,70 m²	R\$ 553,50	
Reboco (110,70X2)		221,40 m²	R\$ 1.549,80	
Silicone (110,70X2)		221,40 m²	R\$ 1.217,70	
		Total	R\$ 8.306,29	
		Custo por m³ R\$ 75,03		100%

Tabela 4. Avaliação de custos da alvenaria convencional

Fonte: www.tijol-eco.com.br

Alvenaria com solo-cimento				
Materiais	Quantidade/ Medidas	Total Materiais	Total dos custos	
Grautes	44 unidades			
Ferro 5/16	44x2,70	118,8 m	R\$ 196,02	
Concretos	0009x0,09x3,14/4442,7	0,75533898 m³	R\$ 34,22	
Cintas	40 m			
Ferro 5/16		40 m	R\$ 66,00	
Concretos	0,05x0,07	0,0035 m³/m	R\$ 6,34	
Tijolos	4.982 peças	0,73 milheiro	R\$ 3.626,53	
Silicone (108,X2)		221,4 m²	R\$ 287,82	
		Total	R\$ 4.216,93	
		Custo por m³ R\$ 38,09		51%

Tabela 5. Avaliação de custo da alvenaria solo-cimento

Fonte: www.tijol-eco.com.br

- O valor da mão-de-obra é menos da metade quando usamos o tijolo de solo-cimento;
- Não é usada massa para assentamento dos tijolos- cola somente nas vergas;
- Nas colunas de concretos (grautes) usa-se apenas 60% do ferro e apenas 10% do volume de concreto, se comparado as colunas de concreto convencionais;
- As cintas e vergas são feitas com o próprio tijolo de solo-cimento;
- Não se usa madeira para a feitura de colunas;
- Não é necessária viga para apoio das lajes.

Resumo:

Alvenaria convencional : R\$ 75,03/m²
100,00%
Alvenaria de solo- cimento: R\$ 38,09/ m²
51%

Quadro 1. Diferença de custo nas alvenarias

4.2 Comparação de Custo Tijolo-Ecológico e Convencional

Com a escassez dos recursos naturais, como a tabatinga, que é a principal matéria-prima para a fabricação dos tijolos convencionais, a construção civil passe a adquirir novos conceitos, com soluções técnicas que visem a sustentabilidade em seus projetos, nesse sentido o tijolo ecológico destaca-se como alternativa, valorizando os materiais naturais sem desmatamento, e usando o princípio do encaixe que dará maior velocidade na construção atribuindo-lhe a condições de material nobre.

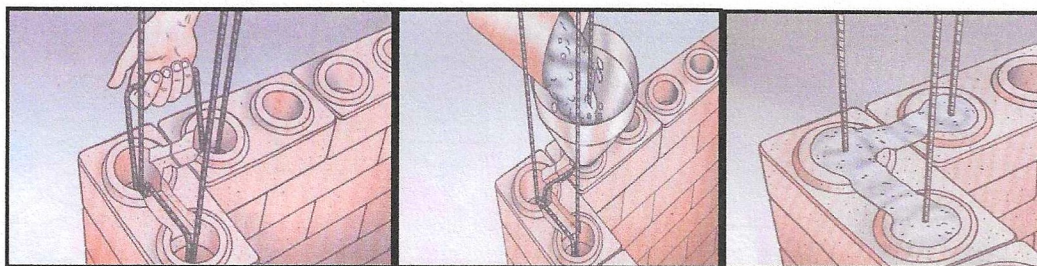


Figura 20. Montagem da estrutura do tijolo modular

Fonte: enricorio.com/inder.php/

Para comparativo de cálculo na diferença de custo dos tijolos foi baseado em um projeto de uma casa padrão popular térrea com área de 41,62 m², quantificada com tijolos de solo-cimento com dimensões de 25x12, 5x6, 25 cm, e com blocos cerâmicos nas dimensões de 19x17x9 cm.

Levando em conta as seguintes considerações:

- Inexistência de laje de forro
- Colunas estruturais a cada 1.00 m, ou conforme as medidas das aberturas com ferragem de 8.0 mm, no modelo de tijolos de solo-cimento e colunas convencionais de concreto armado de 15x15cm no bloco cerâmico.
- Amarração horizontal feito com blocos e canaletas e ferragem de 6,3 mm, nos tijolos solo cimento e vigas de 0,15x0,20 nos blocos cerâmicos.
- Inexistência de chapisco e emboço nas paredes de solo-cimento e inclusão destes mesmos itens na alvenaria de bloco cerâmico.
- Foi adotado um pé direito de 2,70 m
- Custo para colocação de tubulações de hidráulica e instalações elétricas ambos os tipos de construção.

Vigas armação (aço 6.3)	Kg	11.77	3.20	42.73
Vigas armação (concreto)	M³	0.0219	131.8	3.12
Vigas laje e portas (aço 6.3)	Kg	6.217	3.43	19.73
Vigas laje e portas (concreto)	M³	0.0094	131.8	1.24
Contra vigas laje e portas (aço 6.3)	Kg	2.307	3.43	15.79
Contra vigas laje e portas (concreto)	M³	0.0056	131.8	1.01
Chapisco no gesso	M²	22.67	1.49	24.05
Emboço interno nas paredes	M²	22.67	1.20	24.87
Pintura interna	M²	401.92	15.72	602.28
Armação 15x15 (aço 6.3mm)	M³	27.07	30.65	805.98
Pintura externa	M²	71.46	15.72	408.27

Tabela 6. Planilha de preços de obra com tijolo ecológico

Fonte: www.cobra.com.br/planilha.php

Planilha de Preços				
Obra com Tijolo Ecológico				
Serviço (material +mão-de-obra)	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Total
Fundações	M³	3,76	136,95	514,93
Assentamento básico cerâmicos	M²	116,9	4,25	496,83
Formas para pilares (uso 5x)	M³	0,6	181,8	109,16
Concreto para pilares	Kg	66,12	3,59	237,37
Vergas amarração (aço 6.3)	Kg	11,77	3,59	42,25
Vergas amarração (concreto)	M³	0,0219	181,8	3,98
Vergas janelas e portas (aço 6.3)	Kg	5.217	3,59	18,73
Vergas janelas e portas(concreto)	M³	0,0097	181,8	1,76
Contra vergas janelas e portas (aço 6.3)	Kg	2,997	3,59	10,76
Contra vergas janelas e portas (concreto)	M³	0,0056	181,8	1,01
Chapisco em paredes	M²	22,87	1,49	34,08
Emboço interno em paredes	M²	22,87	3,36	76,84
Pintura interna	M²	101,92	5,72	582,98
Azulejos 15x15 (até 1,50m)	M²	22,87	30,55	698,68
Pintura externa	M²	71,55	5,72	409,27
Total Geral				3228,73

Tabela 6. Planilha de preços de obra com tijolo ecológico

Fonte: enricorio.com/inder.php/

Tabela 7. Planilha de preço com obra com tijolo ecológico

Fonte: enricorio.com/inder.php/

Planilha de Preços				
Obra com Tijolo Convencional (Bloco Cerâmico)				
Serviço (material +mão-de-obra)	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Total
Fundações	M³	3,76	136,95	514,93
Assentamento blocos cerâmicos	M²	116,9	14,9	1.741,81
Formas para pilares (uso 5x)	M³	4,86	19,05	92,58
Concreto para pilares	Kg	0,79	181,8	143,62
Aço 6.3 para pilares	Kg	31,17	3,59	111,9
Aço 5.0 para pilares	Kg	1,48	3,59	5,31
Formas para vigas (uso 2x)	M³	9,3	19,05	177,16
Concreto para vigas	M³	0,795	181,8	144,83
Aço 6.3 para vigas	Kg	23,53	3,59	84,48
Aço 6.3 para vigas	Kg	14,34	3,59	51,48
Vergas janelas e portas	M³	0,053	440,29	23,33
Contra vergas janelas	M³	0,033	440,29	14,53
Rasgo em alvenaria para tubos	M	7,7	1,28	9,86
Emboço interno em paredes	M²	143,09	3,36	480,78
Pintura interna	M²	101,92	5,72	582,98
Azulejo 15x15 (até 1,50m)	M²	22,87	30,55	698,68
Pintura externa	M²	71,55	5,72	409,27
Total Geral				5287,53

Tabela 7. Planilha de preço com obra com tijolo convencional

Fonte: enricorio.com/inder.php

Resumo:

Obra com tijolo ecológico
R\$ 3.228,73
Obra com tijolo convencional (bloco cerâmico)
R\$ 5.287,53
Diferença de custo R\$ 2.058,80
39%

Quadro 2. Diferença de custo de obra de tijolo convencional e tijolo ecológico

4.3 Comparação de custo utilidade pública

Na construção de casa ecológica as projeções e métodos para o modo de utilização de capacitação de energia elétrica, aproveitamento de água, seus custos de investimento são de nível elevado fazendo com que os consumidores deixam de introduzirem esses métodos devido o grande custeio. Mas na realidade a análise de aproveitamento desses materiais não são visualizados com o retorno financeiro de longo prazo que tais oferecem.

Para que se entenda-se os valores de diferenciação de custeio depende de N variáveis, como o perfil do consumidor (quantidade de moradores, educação sócio-cultural, necessidade do ambiente, e outros fatores externos).

Se analisar o custo de energia consumida durante o mês pode-se feita a seguinte comparação: se avaliar uma família que gasta 500 kwh por mês, não é necessário usar a formula de Jaule, fenômeno pela qual a corrente elétrica produz calor que atravessa um material resistivo, criado pelo físico Britânico James Prescott Joule, para se obter o valor total de consumo.

ICMS		DISCRIMINAÇÃO DA OPERAÇÃO		QUANTIDADE	PREÇO MÉDIO	VALOR (R\$)
Base de Cálculo R\$	152,00	Venda de Energia (kWh)		511	0,29745597	152,00
Alíquota %	0,00	PIS/COFINS		DESCRIÇÃO DA CONTA		
Valor ICMS R\$	0,00	Alíquota COFINS %	3,89	Consumo Faturado (kWh)		
HISTÓRICO DE CONSUMO		Alíquota PIS %	0,85	PIS/PASEP		
2011 SET	511 30	DATAS DAS LEITURAS		COFINS		
AGO	473 30	Atual	02/09/2011	Total CPF		
JUL	513 32	Anterior	03/08/2011			
JUN	435 30	Nº de dias	30			
MAI	425 31	Próximo Mês	04/10/2011			
ABR	450 31	COMPOSIÇÃO DA TARIFA (R\$)				
MAR	405 28	Energia	72,07			
FEV	379 28	Transmissão	10,90			
JAN	385 28	Distribuição	45,16			
2010 DEZ	344 19	Encargos	16,67			
NOV	526 30	INDICADORES DE CONTINUIDADE DE FORNECIMENTO DE ENERGIA				
OUT	611 31					
SET	521 31					
INDICADORES DE CONTINUIDADE DE FORNECIMENTO DE ENERGIA						
DIC	Pedro Mensal	Pedro Trimestral	Pedro Anual	Apurado Mensal	Período Apuração	Valor R\$
FIC	4,89	9,67	19,34	0,00	07/2011	80,66
CMC	3,17	6,35	12,70	0,00		
	2,69			0,00		
EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO						
Nº	Energia	Leitura Atual	Leitura Anterior	Fator Multiplicação	Consumo (KWh)	Tensão Nominal
206376626	Ativa	52497	51986	1	511	220 / 127 V
INFORMAÇÕES SOBRE A FATURA						

Figura 21. Fatura da conta de energia elétrica

Na figura pode-se observar nos círculos vermelhos há uma demonstração fácil para se calcular o custo final de uma fatura, com o preço médio cobrada pela rede, e quantidade de kWh gasta mensalmente, e feita uma multiplicação que leva a obtenção do resultado do custo final. Todos que utiliza desse recurso pode-se fazer uma análise para uma reflexão de custo, mas levando em consideração a classe que se encaixa na utilização desse meio, pois ela se varia de acordo com cada grupo. Como mostra a tabela abaixo.

PREÇOS DE TARIFAS DE ENERGIA ELÉTRICA PRATICADAS NA CPFL - PAULISTA			
Grupo B	Consumo	Consumo	Desconto
	R\$/kWh	R\$/MWh	%/kW
Residencial - Normal	0,32883	328,8	
Baixa Renda			
0 a 30 kWh	0,10834	108,3	65
31 a 100 kWh	0,18573	185,7	40
101 a 220 kWh	0,27857	278,6	10
> 220 kWh	0,30952	309,5	-
Rural	0,17759	177,6	-
Coop Eletrificação Rural	0,11486	114,9	-
Serviço Público de Irrigação	0,16334	163,3	-
Demais Classes	0,28337	283,4	-
Iluminação Pública		-	
B4a - Rede de Distribuição		146	-
B4b - Bulbo da Lâmpada		160,3	-

Tabela 8. Tarifas de consumo de energia elétrica

4.3.1 Análise de forma crítica construtiva para utilização de energia solar (ecologicamente correta)

Um metro quadrado (m^2) de luz solar pode gerar em torno de 3 kilowatts/hora/dia, no Brasil, seria necessário para esse exemplo de 5 a 6 (coletores solares) para captar a energia necessária para aquecer a água consumida por essa família. Em média, esse sistema custa entre R\$ 1 mil e R\$ 1,2 mil.

Ao calcular a necessidade de acordo com os dados, que com 6 placas de $6 m^2$ se obterá 540hwh ao mês, e ao comparar esse resultado com a fatura se pagará ao mês entre 150,00 a 170,00.

Finalizando: Se ao comprar essa quantidade de placas para suprir as necessidades nesse caso, o investidor pagará em média 7.200,00 reais. Ao continuar utilizando o método de energia elétrica nessa média continua em 42 meses se igualitaria ao valor pela compra das placas coletoras. Reforçando a conclusão que ao fazer um investimento a esse material se obterá retorno financeiro, pois que retorno se conquista ao utilizar energia elétrica a longo prazo além de suprir as necessidades?

5. CONCLUSÃO

Durante o período da construção do trabalho foram levantados alguns questionamentos sobre alguns assuntos como, por exemplo. Se na construção civil com matérias ecológicas são tão viáveis por que a sociedade não implanta esse método na utilização construtiva Brasileira como prioridade?

A educação da sociedade não estão apta para visualizar esse processo como a melhor forma para se construir, pois muitas pessoas desconhecem as informações de benfeitoria que apresenta tanto quanto a preservação do meio ambiente e propriamente a economia financeira ao custo final das obras, de principio ou a longa data, como no caso da utilização de placas coletoras solares que trará ao investidor um retorno financeiro. Outra razão é a falta de incentivo governamental para que a sociedade implante esse métodos, recentemente atores Globais gravam vídeo do movimento Gota d' água protestando contra construção da hidrelétrica no Pará, Usina Belo Monte chamando atenção do público em uma das abordagem retratam como hidrelétrica como fonte de energia limpa, e os atores retrucam contestando que energia limpa são as solares, eólica e que estas podem resolver o problema de energia no Brasil, e cobrando a sociedade para que pense que há outras atitudes a serem tomadas, pois com a construção da Belo Monte alagará 640 m² de floresta amazônica, e custará aos cofres públicos 30 milhões de reais é que não será aproveitada totalmente pois produziria 1/3 da sua capacidade devida aos 8 meses de seca da região. O movimento visa levar o conhecimento das pessoas a importância a se pensar em discutir o assunto.

Assim como um dos principais temas do trabalho apresentado a conscientização social, o que realmente influencia na vida das pessoas a mudança sócio-cultural na construção civil, apresentado projetos como da Caixa Econômica Federal Selo Azul, incentivando a empresários implantarem o proposto projeto em suas construções como forma de parceria em divulgação de material publicitário para chamar atenção das pessoas.

Foram feitas análises de diferenciação de custo dos tipos de construção implantado no meio social para defrontar e quebrar clichês dos benefícios e vantagens dos processos e elevar ao conhecimento que há formas de

Bibliografia

radames.manosso.nom.br

Site: eco tijolos. wordpress.com

<http://www.guiadaobra.net/forum/ambiente-saude-seguranca/tijolo-ecologico-opcao-economica-para-construcao-civil-estado-t811.html>

Cartilha Eco Produção – pdf – acessado em: 18 de julho de 2011.

Casa Ecológica: <http://hidroshow.blogspot.com/p/tijolo-ecologico.html> - acessado em: 11 de outubro de 2011.

Foto da cisterna instalada: <http://busk.com/news/a-casa-sustentavel-e-mais-barata-parte-06-captacao-de-aguas-pluviais?period=month&q=hoje> – acessado em: 11 de outubro de 2011.

Esquema de funcionamento da cisterna: <http://ecofisio.blogspot.com/2011/09/casa-eficiente-projeto.html> - acessado em: 11 de outubro de 2011.

Telhado verde e aquecedor solar: <http://ecofisio.blogspot.com/2011/09/casa-eficiente-projeto.html> - acessado em: 13 de novembro de 2011.

Site: ecocasa.com.br – acessado em: 24 de agosto de 2011.

Telha ecológica: Fonte: <http://vamosconstruir.com/telhados/telha-ecologica>

Aquecedor solar: <http://www.soletrol.com.br/educacional/comofunciona.php>

Caixa Econômica Federal. Guia_selo_azul_caixa.pdf-adobe reader. Disponível em: <http://www.caixa.gov.br>. Acesso em: 02 ago.2011.

<<http://www.sustentabilidade.org.br/>>. Acesso em: 16 jul.2011.

Karine Pieruccini. A Casa Auto Sustentável. Disponível em:
<http://sustentart.blogspot.com>. Acesso em: 15 ago.2011

Problemas Mais Comum do Mundo. Guia do Estudante Editora Abril. 2º Semestre de 2011.

Empresa Tijoleco. Disponível em: <http://www.tijol-eco.com.br>. Acesso em: 18 ago.2011.

Enricorio Tijolos Ecológicos. Disponível em: < <http://enricorio.com/inder.php/>>.
Acesso em: 10 set.2011.

Preços e Tarifas de Energia Elétrica Praticadas na CPFL Paulista
<<http://www.cpfl.com.br>> Acesso em : 20 set.2011.

Reciclagem de Entulhos. Disponível em:
<http://wikipedia.org/wiki/reciclagem_de_entulhos>. Acesso em: 22 set.2011.

Projeto Gota d'Água. Disponível em: <http://movimentogotadagua.com.br.blog>.
Acesso em: 18 nov.2011.