



## Construção de casas populares com “tijolos ecológicos” em regime de autoconstrução

A Ação Moradia, entidade que tem como missão “promover o desenvolvimento de comunidades de baixa renda através de ações, capacitação profissional, segurança alimentar, construção com tijolos ecológicos com ênfase na família”, atualmente está construindo 50 casas no Residencial Campo Alegre, em terrenos doados pela Prefeitura Municipal de Uberlândia. A construção acontece com recursos do Governo Federal, repassados através da Caixa Econômica Federal (Programa Imóvel na Planta – Resolução n.º 460).

As casas são construídas em regime de autoconstrução gerenciada onde as famílias são responsáveis pela mão-de-obra e a Ação Moradia faz o acompanhamento das obras com equipes altamente preparadas. Estas equipes, que tratam das questões técnicas de engenharia e técnicas sociais, são coordenadas por engenheira civil e psicóloga, respectivamente, além de contar com mestre-de-obras com experiência comprovada pela construção de diversos imóveis utilizando a tecnologia do “tijolo ecológico” no Bairro São Francisco, onde a instituição já atua desde 1993.



Fig.1: Famílias em visita ao local da construção.



Fig.2: Lotes da Quadra 10 com as bases preparadas.

O processo de construção das casas começou com a fabricação dos tijolos que estão sendo usados na construção pelas próprias famílias beneficiárias.

As famílias compareciam no Centro de Formação da Família, onde estava instalada a fábrica de tijolos e, sob orientação técnica do mestre-de-obras, produziam os “tijolos ecológicos” em prensas manuais.

O “tijolo ecológico” é o tijolo solo-cimento que é composto apenas por cimento e solo arenoso, com maior quantidade de areia em sua composição e a mínima quantidade de argila possível, prensados, sem necessidade de queima, na proporção aproximada de 1 parte de cimento para 8 a 9 partes de solo, conforme a constituição do solo.

Ele pode ser chamado de “tijolo ecológico” porque o solo pode ser retirado da superfície da terra sem causar dano à natureza, não consome lenha ou outro combustível para ser queimado em fornos (infelizmente é sabido que, na maioria das vezes, a madeira utilizada para a queima dos tijolos não vem de áreas de reflorestamento), não produz fumaça (monóxido de carbono), não consome argila (que vêm de reservas naturais pequenas e não-renováveis), como é o caso dos tijolos convencionais (blocos

cerâmicos) produzidos em olarias. Ainda, os tijolos que se quebram, também ao contrário dos blocos cerâmicos, podem ser novamente transformados em tijolos. Para isso, basta que os pedaços sejam triturados e destorroados que o material obtido está pronto para entrar na composição dos tijolos novamente. Desta forma, o fato do sistema de alvenaria em solo-cimento gerar menos entulho que a alvenaria convencional é mais um motivo pelo qual o tijolo solo-cimento pode ser chamado de “tijolo ecológico”. Além disso, neste sistema, as instalações elétrica e hidráulica são passadas dentro dos furos dos tijolos evitando a quebra da alvenaria para estes serviços, como acontece no sistema de construção com alvenaria convencional.



Fig.3: “Massa” a ser prensada para fabricação do tijolo ecológico.



Fig. 4: Barracão e prensa para a fabricação dos tijolos e peças prontas.

Neste processo, os tijolos produzidos têm 25 centímetros de comprimento, 12,5cm de largura, 6,25 centímetros de altura e têm dois furos. As peças são sobrepostas de forma que seja garantida a amarração (da mesma forma que na alvenaria convencional) e que os furos fiquem alinhados possibilitando a passagem das instalações.

Nos encontros das paredes, nas laterais das esquadrias e a cada metro de comprimento, os furos são preenchidos com ferragem e concreto formando colunas de sustentação. No respaldo da alvenaria, abaixo e acima das esquadrias são passadas fiadas de tijolos do tipo canaleta que são preenchidas com ferragem e concreto para garantir a amarração da estrutura.



Fig.5: Residência em construção com tijolos ecológicos.



Fig.6: Processo de execução da alvenaria.

O sistema construtivo em tijolos solo-cimento tem também a vantagem de baratear o custo da obra acabada em aproximadamente 20%, em se comparando com a alvenaria



convencional, uma vez que sua utilização dispensa argamassa de assentamento, chapisco e reboco.

A mão-de-obra para a construção está sendo em regime de autoconstrução, que é o processo construtivo onde cada família constrói seu imóvel com mão-de-obra própria. No Residencial Campo Alegre funciona exatamente assim! Existem famílias que se juntam a outras e trabalham em regime de mutirão, outras contam com a ajuda de amigos e parentes, outras apenas em mutirão familiar, há aquelas que empreitam parte dos serviços,... Ainda, outras famílias dependem de “padrinhos” que arcam com mão-de-obra para execução das casas.



Fig.7: Participantes do processo de construção. Fig.8: Beneficiários do projeto

Na construção das 50 casas populares a Ação Moradia tem também trabalhado a questão da sustentabilidade energética por meio da fabricação e instalação nas residências do ASBC – Aquecedor Solar de Baixo Custo.

O ASBC, projeto desenvolvido pela “Sociedade do Sol”, é um sistema de aquecimento das águas para banho com a energia solar. Trata-se de painéis para captação da energia do sol e reservatório para água quente feitos com materiais alternativos. Os painéis são feitos de placas de forro de PVC, quase sempre reaproveitadas, coladas aos tubos com cola especial, isopor e tinta preta. Para os reservatórios são utilizadas bombonas de 200 litros, reaproveitadas após o uso industrial, revestidas com isopor e “plástico bolha” para manter a água aquecida.

Com o projeto, além das 50 famílias aprenderem os processos de construção e de fabricação do aquecedor solar, o que significa geração de renda, as contas de energia ficam reduzidas significativamente. Ainda, com a utilização das placas de forro de PVC reaproveitadas, retiradas de reformas, com a utilização das bombonas doadas por indústrias após seu uso e com a economia de energia elétrica, o projeto colabora com a preservação do meio ambiente.



Fig.9: Painel para captação de energia solar instalado.



Fig.10: Painel para aquecimento solar c/ 3 placas – capacidade de 6 banhos.



Fig.11: Bombona revestida com isopor e “plástico bolha”–pronta para instalação.



Fig.12: Vista de baixo para cima no banheiro: caixa d’água fria e, acima, bombona instalada.

As telhas utilizadas na cobertura do imóvel são telhas cerâmicas reaproveitadas. A instituição recebe a doação das telhas de imóveis que são demolidos na cidade e estas são selecionadas e lavadas para serem reutilizadas nas construções. Tal processo, além de proporcionar economia, também colabora para a preservação do meio ambiente.

A qualidade dos imóveis construídos em solo-cimento já é reconhecida mundialmente. Inclusive existem as normas técnicas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) que fazem recomendações para a sua fabricação e utilização.

A Ação Moradia realiza os ensaios de laboratório recomendados pelas normas técnicas, com o apoio da UFU (Universidade Federal de Uberlândia) e os resultados obtidos destes testes estão acima dos resultados mínimos recomendados. Desta forma, a Ação Moradia garante a qualidade das peças produzidas.

A Caixa Econômica Federal, que conhece o projeto detalhadamente e acompanha a construção realizando visitas mensais no loteamento “Residencial Campo Alegre – Módulo Ecológico”, tem tido a oportunidade de averiguar e avaliar as obras, inclusive nas questões sociais pertinentes, e, mediante as constatações, tem sinalizado positivamente sobre a possibilidade de novos financiamentos para projetos de construção deste tipo de habitação gerenciados pela Ação Moradia com a utilização da tecnologia do solo-cimento.



As famílias beneficiárias, que em sua maioria vivem com salário mínimo, normalmente pagam aluguel, ou moram dependendo de favores de terceiros, ou vivem em barracos de lona, estão tendo a oportunidade de adquirirem suas casas próprias e terem um lar a um custo de aproximadamente R\$55,00 mensais durante 6 anos. São famílias que, dificilmente, conseguiriam adquirir sequer um terreno para construir suas habitações. Além disso, a Ação Moradia desenvolve com estas famílias trabalhos e cursos profissionalizantes para a construção dos imóveis que visam, também, a geração de renda.

O trabalho social realizado para o processo construtivo possibilita ainda que as famílias se conheçam e se ajudem facilitando o contato entre os “novos vizinhos”, estimulando valores sociais, tais como sentimento de pertença, solidariedade, amizade, despertar de liderança, autonomia e autogestão.

Todo este processo é permeado pela participação ativa da equipe técnica e das famílias, através de reuniões, formação de grupo operativo e acompanhamento e orientação psicossocial. Com a evolução do trabalho social, idealizou-se o “Banco Solidário”, uma nova modalidade permutar produtos e serviços, na comunidade que vão desde materiais de construção, alimentos, utensílios domésticos e cuidados com a beleza.



Fig.13: Participantes do processo de construção: futuras vizinhas.



Fig.14: Família beneficiária do projeto.

Para a construção das 50 unidades residenciais a Ação Moradia conta com o apoio de alguns parceiros fundamentais para o sucesso do empreendimento.

Podemos citar a Prefeitura Municipal de Uberlândia, que doou os lotes, liberou as taxas municipais relativas à construção, dentre outros auxílios; a ONG Moradia e Cidadania, que tem realizado campanhas com a finalidade de arrecadação de recursos para ajudar as famílias envolvidas; e os “padrinhos”, que são cidadãos solidários que colaboram com as famílias também financeiramente.

**Exemplos de algumas outras construções gerenciadas pela Ação Moradia**



Fig.15: Casa da Antônia e do Rubens.



Fig.16: Casa do Ronaildo em execução.



Fig.17: Casa da Maria Alvani.



Fig.18: Casa da Maria e do Pedro.



Fig.19: Casa da Zenaide e do Luiz.



Fig.20: Casa da Edwirges.



Fig.21: Casa da Marlene em construção.  
Ao fundo a casa onde a família vive.



Fig.22: Casa da Juliana e Givanildo.



## Outros projetos que foram replicados pela Ação Moradia

Em 2004 a Ação Moradia teve a oportunidade de colaborar no Projeto Lua Nova, em Sorocaba-SP. As técnicas de fabricação dos tijolos e construção de casas foram repassadas a um grupo de jovens mães possibilitando que elas mesmas construíssem suas casas.



Fig.23: Projeto Lua Nova – Sorocaba SP. Projeto desenvolvido em 2004.



Fig.24: Projeto Lua Nova: casas em construção

Vale ressaltar que a Ação Moradia, com o apoio da Brasil Foundation, está transferindo seu conhecimento, também, para a Artidéias – Banco Bem, em Vitória (ES) na favela do Morro São Benedito, para a construção de diversas unidades. O projeto será apoiado pela Caixa Econômica Federal, ONG Moradia e Cidadania, CREA-ES, CST (Companhia Siderúrgica Tubarão) e Prefeitura Municipal de Vitória.



Fig.25: Morro São Benedito: local das futuras construções.



Fig.26: Morro São Benedito.

Recentemente, dezembro/2006, a Caixa Econômica Federal, uma das parceiras na construção das 50 unidades do Residencial Campo Alegre selecionou 12 projetos que visam a melhoria e promoção da qualidade de vida para famílias em situação de vulnerabilidade social, para replicação na Namíbia – África. Dentre eles está o projeto da Ação Moradia de construção de habitações populares com os tijolos “ecológicos”. Para isso, após a análise das equipes técnicas envolvidas, a Caixa trouxe representantes do referido país para conhecerem os trabalhos e esclarecerem suas dúvidas.



## Empresas que apoiam e/ou utilizam o solo-cimento e sites relacionados



“O Projeto Tecnologias Alternativas para Habitação de Baixo Custo - THABA, resultado de um Convênio CAIXA e Centro de Pesquisas e Desenvolvimento do Estado da Bahia - CEPED representou o marco inicial, no âmbito do Sistema Financeiro da Habitação, na busca de um sistema construtivo totalmente voltado para a baixa renda, podendo ser utilizado, com certa facilidade em processos de auto-ajuda e auto construção. (...) Os resultados foram tão promissores, com redução de custos de até 40% em relação a construção convencional, que buscou-se outras alternativas construtivas usando o solo-cimento como insumo básico.”

<https://webp.caixa.gov.br/urbanizacao/inovacoes/solocimento.asp>



“Solo-cimento demonstra, após 13 anos, ser ótima alternativa para residências.”

[www.arcoweb.com.br/memoria/memoria16.asp](http://www.arcoweb.com.br/memoria/memoria16.asp)



“O emprego de solo-cimento na construção de habitações no Brasil, teve início em 1948, com a construção das casas do Vale Florido, na Fazenda Inglesa, em Petrópolis (RJ). A qualidade do produto e da técnica construtiva é atestado principalmente pelo bom estado de conservação em que estas casas se encontram”.

[www.arquitetura.ufmg.br/habitar/sis4.html](http://www.arquitetura.ufmg.br/habitar/sis4.html)



“As contribuições da pesquisa permitem relacionar a tecnologia da fabricação de tijolos de solo-cimento com o contexto de construção sustentável e o aproveitamento de resíduos industriais”

[www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18141/tde-07072003-160408/](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18141/tde-07072003-160408/)



“Dado a confiabilidade nas medidas dos tijolos, a modulação das paredes montadas com estes tijolos pode seguir uma precisão excelente, levando aos projetistas e executores a uma facilidade quanto a forma final das edificações. E referindo-se a uma montagem modular, a amarração entre elementos pode ser assegurada resultando tanto qualidade de montagem quanto qualidade de montagem estética final (alvenaria aparente).”

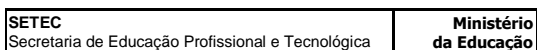
[www.lapintijolos.com.br/2-2\\_SoloCimento.htm](http://www.lapintijolos.com.br/2-2_SoloCimento.htm)



“Através de convênio de intercâmbio tecnológico com a USP, UNICAMP, UNESP e empresas privadas, teremos à disposição técnicas já consagradas de construção tais como:

- Solocimento com minicolunas embutidas.”(...)

[www.clareando.com.br/construir.html](http://www.clareando.com.br/construir.html)



“Mais barato, mais resistente e sem necessidade de queima em olarias. Com essa idéia, o pequeno empresário Carlos Alberto de Oliveira está fabricando um tijolo ecológico na Incefet, a incubadora de empresas do Centro Federal de Educação Tecnológica (Cefet) do Amazonas”.

[www.mec.gov.br/news/boletimImp.asp?id=69](http://www.mec.gov.br/news/boletimImp.asp?id=69)



“Se construir com economia já é o sonho de qualquer pessoa, imagine aliar a esse desejo, a vantagem de não poluir o meio ambiente. Assim são os tijolos modulares solo-cimento, que permitem uma construção rápida, prática e sem desperdício de materiais.”

[www.construvan.com.br/empr.html](http://www.construvan.com.br/empr.html)



“Prefeito Inaugura Fábrica de Tijolos de Solo-cimento”

[www.emhusa.rj.gov.br/noticia.jsp?id=153](http://www.emhusa.rj.gov.br/noticia.jsp?id=153)



“O protótipo vai ganhar forma na Baixada Fluminense, juntando além do tijolo e do cimento verdes, catalisadores de energia solar e outras técnicas de uso sustentável dos recursos naturais. “A idéia é mostrar que estas técnicas, geralmente associadas a projetos de elite, podem ser usadas na habitação popular”, diz o professor Francisco José Casanova”

[www.meusite.pro.br/habitat/casanova.htm](http://www.meusite.pro.br/habitat/casanova.htm)



“UFRJ inaugura construções ecologicamente sustentáveis 15/6/2006”.

<http://www.ecodebate.com.br/print.asp?cod=2417>



“A grande novidade do último Salão Internacional de Granitos e Mármore foi o lançamento da mostra paralela Home Trade Show. O ponto alto do show foi a construção em de uma casa em 3 dias utilizando as máquinas de fabricação de tijolos SAHARA!”

[www.sahara.com.br](http://www.sahara.com.br)



“O tijolo ecológico apresenta muitas outras vantagens, segundo o diretor-presidente do Demhab. “Ele é pré-moldado, o que facilita a execução do trabalho. Além disso, pode ser fabricado no local da obra, o que reduz o custo operacional”, disse. Em Sacramento, há quatro anos a Prefeitura utiliza este material para construção de casas em mutirão. E por ser leve e fácil de montar, muitas mulheres estão construindo suas próprias casas.”  
<http://www.gravatai.rs.gov.br/noticias/imprimir.php?id=382> (12/05/04)



“Tijolo Ecológico pode contribuir muito para habitação em Araxá.”  
<http://www.araxa.mg.gov.br/noticias.asp?auto=272> (08/09/06)



“Moradias Populares – Opções para a melhoria da qualidade. Prof. Dr. Wilson Conciani, CEFET MT.”  
<http://portal.mec.gov.br/setec/index.php?option=content&task=view&id=240&Itemid=355>



## Outros empreendimentos onde foram utilizados tijolos ecológicos (Brasil e Mundo)



Fig.27: Casa em Ribeirão Preto (SP).  
[www.vimaqpressas.com.br](http://www.vimaqpressas.com.br)



Fig.28: Casa em Vitória (ES).  
[www.grupomec.com.br](http://www.grupomec.com.br)



Fig.29: Casa em São Paulo (SP).  
[www.construvan.com.br](http://www.construvan.com.br)



Fig.30: Casa em Lençóis (BA).  
<http://www.vilaserrano.com.br/portugues/construcao.htm>



Fig.31: Sede da fundação Renaissance Aotearoa na Nova Zelândia.  
<http://homepages.paradise.net.nz/arohanet/vv/page12.html>



Fig.32: Casa na Califórnia (USA).  
<http://www.environmental.builderspot.com/page/page/361765.htm>