



EXPERIÊNCIAS DO PROJETO CRESCER, RESULTADOS E PRIMEIRAS ANÁLISES

Rosana Soares Bertocco Parisi¹, Glacir Terezinha Fricke², Obede Borges Faria³, Ana Cristina Villaça Coelho⁴, e Gabriel Nolasco Castañeda⁵

(1) Curso de Arquitetura e Urbanismo, PUCMinas, campus Poços de Caldas;
Av. Pe. Francis Cletus Cox, 1661-Sala130-Prédio01 37701-355 Poços de Caldas, MG, Brasil.
Tel: (55 35) 3729 9214; rparisi@pucpcaldas.br e drparisi@pucpcaldas.br

(2) Curso de Arquitetura da Universidade São Francisco e Curso de Arquitetura e Urbanismo, PUCMinas, campus Poços de Caldas; Av. Pe. Francis Cletus Cox, 1661-Sala130-Prédio01 37701-355 Poços de Caldas, MG, Brasil;
Tel: (55 35) 3729 9214; glacir.fricke@saofrancisco.edu.br e glacir@pucpcaldas.br

(3) Faculdade de Engenharia, UNESP – Universidade Estadual Paulista - campus Bauru; Av. Eng. Luiz E.C. Coube, 14-01 CEP 17033-360, Bauru-SP, (Brasil)
Tel +55 14 3103 6112; obede@feb.unesp.br e obede.faria@gmail.com

(4) Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; Rede Ibero-americana PROTERRA Rodovia BR465 KM 7 – Campus Universitário – Instituto de Tecnologia – Departamento de Arquitetura e Urbanismo 23.890-000 Seropédica, RJ, Brasil
Tel: (55 21) 3326 0864 anacris.arquiteta@gmail.com e anavillaca@ufrjr.br

(5) Universidad Autónoma de Chiapas UNACH México; Escola de Engenharia de São Carlos, USP- São Carlos; Av. Trabalhador Sancarlense, 400, Caixa-Postal: 359, São Carlos, SP, Brasil
Tel: (55 16) 3733 9540; gnolasco1@hotmail.com

Palavras-chave: resistência, qualidade e sustentabilidade de adobes e BTCs

RESUMO

A comunicação apresenta e analisa os resultados dos ensaios de caracterização mecânica dos adobes e BTCs, produzidos durante as oficinas do Projeto CRESCER em São José do Rio Pardo, projeto que teve início em agosto de 2007. Os ensaios tiveram como objetivo avaliar as proporções das misturas de terra e fibras vegetais em cada uma das amostras colhidas, assim como verificar a resistência à compressão dos adobes e BTCs. Outro objetivo da comunicação é apresentar uma investigação frente aos problemas detectados quanto à composição e à dosagem das misturas e as possíveis correções dos mesmos, tomando como referência as recomendações preconizadas pelo CRAterre e pelo PROTERRA. Estes melhoramentos visam essencialmente garantir qualidade e sustentabilidade do produto final, desde a escolha de materiais, passando pelo processo de fabricação, tanto para os adobes quanto para os BTCs. O projeto Crescer tem por objetivos capacitar pessoas na produção de adobes e BTC's; comercializar esta produção; reverter os recursos arrecadados para os produtores, os residentes da comunidade terapêutica PEVI. Desta forma, geração de renda e o resgate da cidadania são estimulados neste projeto como meios de se atingir a qualidade de vida através do emprego sustentável da terra na produção de blocos analisados e melhorados para os variados processos construtivos.

1. INTRODUÇÃO

O "Projeto CRESCER" (Construir e Resgatar com Sustentabilidade a Cidadania e Reinserção Social), agrega professores de duas universidades privadas (PUC-Minas, campus de Poços de Caldas-MG e Universidade São Francisco, de Itatiba-SP) e três universidades públicas (UNESP-Bauru-SP; USP-São Carlos-SP e Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro-RJ), além de um pesquisador da UNACH, Chiapas, México, caracterizando-se como projeto de extensão universitária interinstitucional. O Projeto Crescer foi criado para capacitar pessoas nas técnicas de construção com terra, pois os professores envolvidos no desenvolvimento deste projeto acreditam no grande potencial da

terra como material de construção sustentável, principalmente nos aspectos econômico (uso de matérias-primas renováveis e com pouco gasto energético) e social (as técnicas são de fácil assimilação para todos). Porém o objetivo principal da capacitação deve ser acompanhado do objetivo secundário que é o aumento da auto-estima destes residentes-moradores da comunidade terapêutica PEVI (Projeto Esperança e Vida), o resgate da sua inserção social e a troca de saberes entre comunidade, docentes e discentes envolvidos no projeto

O consumo energético das edificações tem sido tema recorrente nas discussões que envolvem conservação de energia. Nesse contexto, muitos trabalhos têm sido desenvolvidos sobre iluminação, equipamentos elétricos, aquecimento e refrigeração, abordando seu uso manutenção em edificações, sem, contudo, considerar o processo de fabricação dos materiais utilizados nestas construções (Fricke, 2005). Na indústria cerâmica, a fonte de energia mais utilizada é a lenha, totalizando cerca de 50% do total consumido neste setor produtivo, em seguida a eletricidade, com 25% do total, e por último o óleo combustível, com 12% (Cruz et al., 2002).

A proposta para a capacitação na técnica do adobe, e posteriormente de BTC's, surgiu devido à falta de matéria-prima naquela área, além da verificação de que existem construções feitas em adobe, que necessitam de restauro/manutenção, e não existem adobeiros na região que atendam a esta demanda. A terra como material de construção se mostra sustentável em vários aspectos, seja o ambiental, o social, o econômico, e o cultural.

2. PRIMEIRA OFICINA DEMONSTRATIVA E DE CAPACITAÇÃO PARA PRODUÇÃO DE ADOBES

A produção dos adobes, na primeira fase, deverá atender às necessidades da comunidade terapêutica para a construção da Casa de Apoio, destinada aos ex-dependentes químicos recuperados pelo PEVI, durante o projeto, e que participam da construção. A previsão de início desta edificação é em agosto de 2008. Posteriormente, pretende-se comercializar os blocos produzidos, usando a Casa de Apoio como escritório durante o dia e, um local para pernoite dos ex-dependentes, ainda em transição para sua re-inserção social de forma plena, ou seja, de modo que possam se manter sem ajuda financeira da instituição PEVI.

Para a produção dos adobes foi adotada e adaptada ao local, a metodologia proposta por Faria (2002). Foram apresentados moldes de formatos e dimensões variadas, para que os participantes pudessem experimentá-los, avaliá-los e eleger o que melhor se adequasse às suas práticas. Na primeira oficina realizada nas dependências do PEVI, foram produzidos cerca de 50 adobes.

Foram usados dois tipos de solos: um extraído do local e outro do município vizinho (Casa Branca). A estes solos, foram acrescentadas fibras vegetais (casca de arroz e braquiária) e também experimentada a adição de pó de gesso (RCD – resíduo da construção e demolição) resultante do processo de polimento de peças de gesso (forros e molduras) no acabamento construtivo.

A caracterização granulométrica dos dois solos foi feita através do “teste do vidro” (Neves et al, 2005), o qual permitiu classificar o solo do PEVI como argiloso e o de Casa Branca como arenoso. Já os ensaios realizados em laboratório acusaram a composição de 30% de argila, 28% de silte, 30% de areia e 12% de pedregulho, para o solo do PEVI, configurando-o como um solo argilo-siltoso e, para o da Casa Branca, a composição de 20% de argila, 8% de silte e 72% de areia, configurando-o como solo arenoso. Os solos apresentam composições granulométricas adequadas para a produção de adobe, apesar da considerável quantidade de silte no do PREVI.

Os ensaios realizados no Laboratório de Material de Construção Civil da Universidade São Francisco de Itatiba-SP permitiram avaliar as características do material produzido, quanto à resistência à compressão, conforme apresentado na tabela 1. Os resultados, apesar de preliminares, apontaram para algumas possíveis conclusões: a) tanto o solo do PEVI,

quanto o de Casa Branca, utilizados *in natura*, produziram adobes com praticamente a mesma resistência à compressão (cerca de 0,9 MPa); b) a adição de gesso aumentou significativamente a resistência à compressão, porém, impediu o período de descanso da mistura de um dia para o outro, já que acelerou seu processo de endurecimento.

Tabela 1 – Resultados médios dos ensaios de determinação da resistência à compressão dos adobes produzidos durante a primeira oficina

Amostras tipo	Composição (em volume)	Resistência à compressão (MPa)
A	100% terra de Casa Branca	0,90
B	100% terra do PEVI	0,88
C	75% terra de Casa Branca 25% casca de arroz	1,08
D	90% terra do PEVI 10% braquiária	0,78
E	67% terra de Casa Branca 22% casca de arroz 11% gesso	1,85
F	75% terra de Casa Branca 25% casca de arroz	1,14

3. METODOLOGIA

Neste item são apresentadas informações mais detalhadas sobre a produção dos adobes e BTCs, procedimentos de avaliação da produtividade e os principais resultados de determinação da resistência mecânica dos blocos (adobes e BTCs).

3.1. A produção de adobes e introdução do solo-cimento

Contatos com especialistas durante o V ATP – Seminário de Arquitectura de Terra em Portugal (ocorrido em Aveiro, em outubro de 2007), apontaram para a necessidade do estudo de um material mais estável que o adobe, para ser usado na região inferior das paredes da Casa de Apoio, que inicialmente seria construída apenas com adobes. Tal recomendação se deve ao fato de que esta região das paredes está mais suscetível aos problemas causados pela ação das águas pluviais. Assim, iniciou-se o estudo do solo-cimento e de sua produção local, como material a ser utilizado no embasamento das paredes, logo acima das fundações, precedendo a utilização dos adobes. Para tanto, após a aquisição de uma prensa manual, a equipe do CRESCER participou de uma capacitação, oferecida pela empresa fornecedora da máquina, para a produção dos blocos de solo-cimento compactados (BTCs).

Em março de 2008 foi realizada, no sítio do PEVI em São José do Rio Pardo-SP, uma oficina-gincana, sob a coordenação dos docentes das universidades envolvidas no projeto CRESCER, na qual, alunos da PUC- Poços de Caldas, alunos do ensino fundamental de São José do Rio Pardo e residentes do PEVI, participaram da produção de adobes e BTCs. O grupo de participantes foi dividido em 4 equipes. O desafio era qual das equipes apresentaria o melhor desempenho, ou seja, qual delas atingiria a maior produtividade, ou seja, quantidade de blocos por minuto. As quatro equipes foram identificadas como Equipe Vermelha, Verde, Roxa e Amarela. Na figura 1 são apresentadas imagens dos participantes nesta etapa do projeto.

Nesta etapa do projeto foi utilizado o solo proveniente da propriedade do PEVI. Para o estudo dos adobes foram produzidas várias séries, com adição de palha de arroz, esterco de gado e até cimento, em várias combinações (conforme apresentado no item 3.3). Para os BTCs o solo foi estabilizado com cimento.



Figura 1 – Participantes das quatro equipes (acervo projeto CRESCER)

3.2. Avaliação preliminar da produtividade

O desafio proposto na oficina-gincana visou quantificar os resultados da produção de adobe e de BTC por pessoas recém-treinadas, pois estima-se que a realidade que se terá no início da fabricação dos BTCs deverá ser bem próxima da verificada durante a gincana. Isto porque, como ocorrem mudanças constantes dos residentes em tratamento, e também dos discentes das universidades que participam do projeto, haverá com frequência uma condição de mão-de-obra pouco experiente, o que faz com que os resultados verificados na capacidade de produção sejam considerados como menor produtividade esperada. Tal fator, como exposto, é fundamental para a produção dos adobes e BTCs do Projeto CRESCER porque a produção dos blocos já faz parte das atividades, em escala de serviço, na comunidade terapêutica PEVI. Isto significa que, semanalmente, há o rodízio dos envolvidos na produção de cada tipo de bloco, adobes ou BTCs, e podem ocorrer variações no número de blocos produzidos por cada grupo de internos-residentes escalados para a tarefa. A produtividade dos blocos é anotada diariamente pelo Monitor responsável e, semanalmente, são recolhidas amostras para testes em laboratório, para que, no início da produção de blocos destinados à comercialização, se mantenha o controle de qualidade dos mesmos.

Os resultados de produtividade obtidos nesta oficina-gincana para produção de adobes e BTCs são apresentados nas tabelas 2 e 3.

Tabela 2 – Produtividade de adobes, por equipe.

Equipe	Tempo total (minutos)	Total de adobes	Adobe/minuto
Vermelha	20	29	1,45
Verde	30	32	1,06
Roxa	27	30	1,11
Amarela	20	25	1,25
Estimativa	1,22 adobe/mim; 49 adobe/hora; 393 adobe/dia		

Tabela 3 – Produtividade de BTCs, por equipe.

total	Tempo total (minutos)	Total de BTCs	BTCs/minuto
Vermelha	27	74	2,74
Verde	30	74	2,46
Roxa	23	76	3,30
Amarela	22	74	3,36
Estimativa	2,97 BTC/min; 178 BTC/hora; 1423 BTC/dia		

3.3. Resultados dos ensaios de determinação da resistência à compressão dos adobes e BTCs

Para a produção dos adobes e dos BTCs foram adotadas misturas diferentes, conforme mostrado nas tabelas 4 e 5. Na figura 2 são mostradas imagens da produção de adobes e BTCs. Os resultados médios dos ensaios de determinação da resistência à compressão dos adobes são apresentados na tabela 4 e dos BTCs, na tabela 5.



Figura 2 – Uma das etapas de produção dos adobes e dos BTCs (acervo do Projeto CRESCER)

Tabela 4 – Resultados médios dos ensaios de determinação da resistência à compressão dos adobes.

Amostra	Composição em volume	Resistência à compressão (MPa)
1	83% de terra 6,5% de palha 6,5% cimento	2,67
2	83% de terra 3% de esterco 15% de palha	1,12
3	83% de terra 4 % de esterco 13 % de palha	1,25
4	83% de terra 4,5 % de esterco 11,5 % de palha	1,36
5	83% de terra 5% de esterco 12% de palha	1,37
6	83% de terra 10% de esterco 7% de palha	1,82

Tabela 5 – Resultado médio dos ensaios de determinação da resistência à compressão dos BTCs.

Amostra	Composição em volume	Resistência à compressão (MPa)
1	87,5 % de terra 12,5% de cimento	3,93

Para os BTCs, os ensaios foram realizados de acordo com a norma NBR 8492 denominada: “Tijolo maciço de solo-cimento: determinação da resistência à compressão e da absorção de água. Método de Ensaio” (ABNT, 1984). Como no Brasil não há normas específicas para adobes, foram adotadas as adaptações das normas para blocos de solo cimento (NBR 8492: ABNT, 1984) e para tijolos cerâmicos maciços (NBR 6460: ABNT, 1983), propostas por Faria (2002).

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Considerando-se a mão-de-obra disponível no PEVI, e baseando-se nos resultados preliminares de produtividade apresentados nas tabelas 2 e 3, estima-se que a produção de adobes pode chegar a quase 400 unidades por dia e a de BTC a 1423 unidades por dia.

Estes valores foram medidos em grupos de 5 a 6 indivíduos ainda sem a prática de trabalho sistematizado em equipe.

Analisando-se os resultados apresentados na tabela 4, observa-se que a adição de uma pequena quantidade de cimento (cerca de 6,5% em volume) resultou em uma elevação de resistência à compressão de cerca de 100 %, em comparação com os adobes estabilizados apenas com esterco de gado e/ou palha de arroz, ou seja, a resistência média dos adobes com cimento (amostra 1) foi de 2,67 MPa, em comparação com a média de 1,38 MPa dos demais (amostras 2 a 6).

A norma brasileira NBR 7170 (ABNT, 1983) classifica os tijolos cerâmicos maciços em três categorias, conforme apresentado na tabela 6. De acordo com esta tabela, os adobes preparados com cimento se enquadrariam na “categoria B” e os demais, na “categoria A”.

Tabela 6 – Resistência mínima à compressão (f_c), para tijolos maciços cerâmicos, em relação à categoria

Categoria	A	B	C
f_c (MPa)	1,5	2,5	4,0

Ainda que não seja objeto deste trabalho a comparação da resistência entre adobes e BTCs mas sim, reforçar a importância da utilização dos BTCs no embasamento da edificação e em paredes estruturais, observa-se que a resistência média à compressão atingida pelos BTCs é superior à dos adobes, mesmo para aqueles com adição de cimento. Para uma comparação mais conclusiva, visando garantir maior resistência à água na base das paredes, se faz necessária a realização de ensaios que avaliem o comportamento dos BTCs, e dos adobes, com relação à presença de umidade.

Considerando-se os resultados individuais dos BTCs, notou-se, entretanto, uma maior dispersão em torno da média, ou seja, os adobes atingiram resistências médias inferiores, mas com mais uniformidade de comportamento, enquanto que os BTCs apresentaram média maior, mas com maior heterogeneidade.

Ainda quanto aos adobes, pode-se observar, nos resultados apresentados na tabela 4, que sua resistência à compressão aumentou à medida que foi aumentada a quantidade de esterco de vaca.

Das 16 amostras de BTC, somente três apresentaram resistência menor que 3,0 MPa. Deve-se ressaltar que NBR 8491 (ABNT, 1944) estabelece o limite mínimo de 1,7 MPa para tijolos maciços de solo-cimento.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando-se a produção dos adobes e dos BTCs dentro do projeto nas já mencionadas oficinas e necessidades da produção dos materiais para a construção da Casa de Apoio, logo depois da última oficina, os residentes do PEVI iniciaram a produção dos adobes e BTCs diariamente, em sistema de rodízio, conforme mencionado anteriormente. A primeira obra realizada foi um galpão para estocagem da produção. A estrutura foi construída em madeira retirada do local e os fechamentos em BTCs.

Após o início do regime de produção diária, pela comunidade do PEVI, a quantidade de BTCs produzida por dia tem sido de 1.000 a 1.500 unidades e a de adobes de 250 a 300 unidades. No entanto, no sistema de rodízio de tarefas e atividades da comunidade terapêutica onde o trabalho se desenvolve, os residentes dispõem de, no máximo, quatro horas por dia para a produção, fator que deve ser considerado quando for iniciada a comercialização dos referidos adobes.

Com o constante questionamento dos procedimentos adotados, assim como dos resultados obtidos, além das possibilidades de experimentação que o projeto CRESCER permite, são planejadas outras etapas e feitas algumas recomendações apresentadas a seguir:

- a) Novas dosagens serão realizadas, tanto para BTCs quanto para adobes, a partir dos resultados ora apresentados e serão testadas em outras oficinas, sempre com avaliação experimental (em laboratório) dos resultados obtidos;
- b) A orientação que a equipe tem adotado em relação ao material produzido, especificamente adobes, é que os mesmos apenas sejam utilizados como elemento de vedação;
- c) Conforme apontam trabalhos anteriormente realizados por Rolim et al. (1999), Faria e Battistelle (2001), Faria (2002) e Albuquerque et al (2008), outras fibras e materiais naturais serão acrescentados aos adobes produzidos no Projeto CRESCER, a fim de que após ensaios sejam encontradas melhores resistências para estes blocos, ampliando sua utilização para outras finalidades;
- d) Além da disparidade encontrada entre as resistências obtidas, deve-se considerar também um fator importante – os residentes do PEVI preferem fabricar os blocos usando a máquina para compactar ao invés dos adobes. Ainda assim, como os objetivos estabelecidos para o projeto CRESCER dizem respeito à fabricação de adobes, esta produção será permanentemente estimulada, mostrando aos envolvidos, tanto discentes quanto residentes da comunidade terapêutica, que ao ser mantida a fabricação de adobes serão resgatas antigas técnicas construtivas, historicamente empregadas nas casas de fazenda da região;
- e) As análises dos adobes demonstram que é importante ampliar a utilização de esterco (esterco) para ganho de resistência à compressão. Como no PEVI, uma das atividades que geram renda é a ordenha, o esterco poderá ser separado para sua incorporação na produção dos adobes;
- f) Como apresentado por Parisi *et al* (2007), a produção de adobes e BTCs do Projeto CRESCER pretende se transformar em referência na região. Dessa forma, o controle de qualidade do produto deve ser periodicamente avaliado, através de ensaios laboratoriais.

Pode-se concluir que um trabalho desta natureza, por seu viés prático, pode se desdobrar em diversos outros, inclusive, na avaliação do desempenho térmico da Casa de Apoio com o emprego dos materiais produzidos pelo projeto CRESCER. Assim, sua relevância como projeto que integra ensino, pesquisa e extensão a uma experiência de demanda concreta é fundamental também para, mais uma vez, reforçar as possibilidades que se abrem a partir do emprego da terra como material de construção ecológico, renovável e sustentável.

Pode-se concluir que um trabalho desta natureza, por seu viés prático, pode se desdobrar em diversos outros, inclusive, na avaliação do desempenho térmico da Casa de Apoio com o emprego dos materiais produzidos pelo projeto CRESCER. Assim, sua relevância como projeto que integra ensino, pesquisa e extensão a uma experiência é fundamental para, mais uma vez, destacar o potencial do emprego da terra como material de construção ecológico, renovável e sustentável.

BIBLIOGRAFIA

ALBUQUERQUE, L.Q. C de; BISCARO, G.A; NEGRO, S.R.L. et al (2008). Resistência à compressão de tijolos de solo-cimento fabricados com o montículo do cupim *Cornitermes Cumulans* (Kollar, 1832), Lavras, Universidade Federal, Revista Ciência e Agrotecnologia Vol. 32 , nº 2, p. 533-560, mar./abr., 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (1983). NBR 6460 – Tijolo maciço cerâmico para alvenaria - Verificação da resistência à compressão. Rio de Janeiro, 5p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (1983). NBR 7170 Tijolo maciço cerâmico para alvenaria. Especificação. Rio de Janeiro, 6p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (1984). NBR 8491 – Tijolo maciço de solo-cimento: especificação. Rio de Janeiro, 4p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (1984). NBR 8492 – Tijolo maciço de solo-cimento: determinação da resistência à compressão e da absorção de água. Método de Ensaio. Rio de Janeiro, 6p.

CRUZ, A.B. de S.; ROLA, S.M.; SILVA N.F. da. (2002). Racionalização da Energia para habitações-casa ecológica. Universidade de São Paulo, anais do NUTAU.

FARIA, O. B. (2002). Utilização de macrófitas aquáticas na produção de adobe: um estudo de caso na represa de Salto Grande (Americana-SP). São Carlos, Brasil. Tese (Doutorado), Programa de Doutorado do Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada CRHEA, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

FARIA, O. B.; BATTISTELLE, R. A. G. (2001). Terra crua: caracterização física e mecânica de tijolos de adobe produzidos com a utilização de resíduo da indústria de papel e celulose. In: ENCONTRO NACIONAL, 2., E ENCONTRO LATINO AMERICANO SOBRE EDIFICAÇÕES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS, 1., 2001, Canela. **Anais**. Porto Alegre: ANTAC, p. 203-209.

FRICKE, G.T. Arquitetura Ambientalmente Consciente. In Meio Ambiente: múltiplos olhares Ed. Companhia da Escola. 2005 p. 187-193.

NEVES, C. M. M.; FARIA, O. B.; ROTONDARO, R.; SALAS, P. C.; HOFFMANN, M. (2005). Seleção de solos e métodos de controle em construção com terra – práticas de campo. Selección de suelos y métodos de control en la construcción con tierra – prácticas de campo. In: IV SEMINÁRIO IBERO-AMERICANO DE CONSTRUÇÃO COM TERRA, 4. e SEMINÁRIO ARQUITECTURA DE TERRA EM PORTUGAL, 3., 2005, Monsaraz (Portugal). Actas... Vila Nova de Cerveira (Portugal): Escola Superior Galacica / PROTERRA-CYTED. 1 CD-ROM. p. 1-32.

PARISI, R.S.B; VILLAÇA, A.C; FARIA, O.B. et al (2007). A terra como fonte de geração de renda, de esperança e de vida: relato de uma experiência em São José do Rio Pardo-SP, Brasil, Terra em Seminário 2007. V Seminário de Arquitetura de Terra em Portugal, Lisboa: Argumentum, p. 40-44.

ROLIM, M. M.; FREIRE, W. J.; BERALDO, A. L. (1999). Análise comparativa da resistência à compressão simples de corpos-de-prova, tijolos e painéis de solo cimento, Campina Grande, UFPB, Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.3, nº1, p.89-92.

AGRADECIMENTOS

À PUC-Minas/Campus de Poços de Caldas, à Universidade São Francisco, campus de Itatiba, à Diretoria, residentes e voluntários do PEVI-Projeto Esperança e Vida pelo apoio ao desenvolvimento deste trabalho. Ao HSBC Solidariedade pelo apoio financeiro concedido ao Projeto CRESCER.

AUTORES

Rosana Soares Bertocco Parisi, arquiteta e urbanista; mestre em Urbanismo (FAU-PUCAMP); Doutoranda do CRHEA-EESC-USP; professora da PUC-Minas Gerais; membro do PROTERRA e da Rede TERRABRASIL; Vice- Coordenadora do Grupo de Pesquisa Estudos Alternativos para o Habitat Sustentável da PUCMinas;

Glacir Terezinha Fricke, arquiteta e urbanista; mestre em Engenharia Civil (1992); Doutora em Planejamento de Sistemas Energéticos (1999). Professora da Universidade São Francisco e da PUC-Minas. Coordenadora do Grupo de Pesquisa Estudos Alternativos para o Habitat Sustentável da PUCMinas.

Obede Borges Faria, Engenheiro Civil; Mestre em Arquitetura e Urbanismo (Tecnologia do Ambiente Construído); Doutor em Ciências da Engenharia Ambiental; Professor e Chefe do Departamento de Engenharia Civil, da Faculdade de Engenharia, da UNESP- Universidade Estadual Paulista, Campus de Bauru; Membro da Rede Ibero-Americana Proterra.

Ana Cristina Villaça, arquiteta e urbanista; mestre em Urbanismo/UFRJ; professora da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, membro da Rede Ibero-americana PROTERRA e da Rede TERRABRASIL.

Gabriel Nolasco Castañeda, arquiteto; doutorando em Ciências da Engenharia Ambiental da EESC-USP, São Carlos, SP, Brasil; docente da Universidad Autónoma de Chiapas, México; membro do CYTED.