

# PANORAMA ATUAL DA ARQUITETURA EM TERRA NO URUGUAI E NO RIO GRANDE DO SUL: CONTRASTE ENTRE VIZINHOS.

Ana Paula Bayer, NORIE (Núcleo Orientado para a Inovação da Edificação) – UFRGS  
(Universidade Federal do Rio Grande do Sul).

Av. Osvaldo Aranha, 99 térreo – Porto Alegre, RS - Brasil.

Tel. +55 51 3308 3518

anapbayer@yahoo.com.br

**Tema 1:** Diseño contemporáneo de las arquitecturas de tierra

**Palabras-clave:** bioconstrução, arquitetura em terra, edificações sustentáveis.

## 1. INTRODUÇÃO

A construção civil é apontada como responsável pela extração de grande parte dos recursos naturais do planeta. Segundo Do Kyoung (2006), uma nova tendência rumo à proteção do meio-ambiente emergiu no campo da arquitetura. Entretanto, o método de abordagem necessita ser modificado: há a necessidade de um novo direcionamento à arquitetura, que deve coexistir com a natureza. Rodriguez (2002) complementa:

“nesse sentido, por influência dos problemas sociais e ambientais, as perdas de referências culturais, a pouca autenticidade, a degradação do meio ambiente etc., estamos hoje presenciando um período de redescobrimto e real interesse pela arquitetura de terra”.

De acordo com Minke (2008), dois terços da população mundial vive em edificações construídas com terra, sendo que, em países em via de desenvolvimento, esse índice chega à metade. Atualmente, o maior desafio para a consolidação da utilização da terra enquanto material construtivo, está na quebra do preconceito relacionado a esse tipo de edificação.

Na Nova Zelândia, por exemplo, país com 268.680Km<sup>2</sup> e 4.173.460 habitantes em julho/2008 (www.indexmundi.com), foram construídas 100 edificações em terra nos últimos dez anos (WALKER e MORRIS, 1998). Já, no Uruguai, segundo menor país da América do Sul, com 176.515Km<sup>2</sup> e 3.447.778 habitantes em 2008 (www.indexmundi.com), levantou-se, no presente estudo, que as principais edificações construídas em terra, com apoio técnico, nos últimos 20 anos, totalizam 67. Já, Acosta (2010-a) estima que, nos últimos quinze anos, foram construídas cerca de cem casas em terra, com a participação de arquitetos, e outras cem, erguidas pelos próprios proprietários, sem a intervenção de técnicos. Entretanto, aqui no Rio Grande do Sul, estado brasileiro que faz limite com Uruguai, com características climáticas semelhantes, 281.748.538Km<sup>2</sup> (www.wikipedia.com) e 10.855.214 habitantes em 2008 (www.riogrande.com.br), foram levantadas menos de dez edificações em terra nos últimos 10 anos. Cabe salientar que esses dados desconsideram edificações erguidas de forma precária, tratam-se de construções de considerável padrão técnico, elaboradas com materiais não convencionais de construção, salientando-se a terra.

Segundo Garcia (2002), na América Latina existe uma grande experiência na prática e produção social, de forma que têm surgido movimentos promovidos pela sociedade civil contribuindo para as práticas comunitárias e populares, originando projetos que resgatam a relação homem-natureza, para articulá-los com os benefícios dos avanços científicos e tecnológicos.

Dessa forma, o presente estudo fundamentou-se nas edificações do país vizinho, de clima similar. Segundo a classificação climática de Köppen, tanto o Rio Grande do Sul quanto o Uruguai estão inseridos na categoria Cfa – clima subtropical úmido, com verões quentes e invernos frios. A temperatura média anual no Rio Grande do Sul é de 19°C, sendo que seus índices pluviométricos variam de 1500 a 2000 mm/ano, tendo densidade demográfica de 38,53 hab/km. De forma semelhante, o Uruguai apresenta temperatura média anual variando de 16°C, em Montevideu, a 19,5°C, em Salto e Artigas, precipitação média anual um pouco inferior ao

estado gaúcho – varia dos 1000mm/ano no sul aos 1400mm/ano no norte, com densidade demográfica equivalente a 19 hab/km<sup>2</sup>, sendo que metade da população vive na capital, Montevideú.

## **2. METODOLOGIA**

Como a intenção do trabalho é apresentar a situação da arquitetura de terra contemporânea no Rio Grande do Sul e no Uruguai, optou-se pela adoção da estratégia de estudo de casos múltiplos, demonstrando que a mesma é, de fato, contrastante, embora as características climáticas e geomorfológicas de seus sítios sejam semelhantes. Segundo Yin (2005), essa estratégia conta com muitas técnicas, dentre elas, a observação direta dos acontecimentos que estão sendo estudados e entrevistas com as pessoas neles envolvidas. Assim, o poder diferenciador do estudo de caso é a capacidade de lidar com uma ampla fonte de evidências – documentos, artefatos, entrevistas e observações (YIN, 2005).

Herriot e Firestone (1983) esclarecem que, em geral, projetos de casos múltiplos apresentam algumas vantagens em comparação aos projetos de caso único: suas evidências resultantes são consideradas mais convincentes, e o estudo global é visto, conseqüentemente, como algo mais robusto.

## **3. ARQUITETURA CONTEMPORÂNEA EM TERRA NO RIO GRANDE DO SUL**

No Rio Grande do Sul, encontram-se muitas edificações erguidas em terra na época da colonização por portugueses, espanhóis, italianos e alemães. Também, no Estado são encontradas diversas reservas indígenas, especialmente de origem Guarani, que não só utilizavam como ainda utilizam a terra enquanto material construtivo.

Assim, atenta-se para o fato de que, tanto indígenas quanto colonizadores do Rio Grande do Sul, eram exímios bioconstrutores, conhecendo e executando edificações em terra, sendo que algumas permanecem ocupadas até hoje, o que mais uma vez evidencia a viabilidade de se construir com terra numa localidade que possui as características climáticas e geomorfológicas do Estado gaúcho.

Ainda, em Aceguá, na fronteira do Estado com o Uruguai, próximo a Bagé, no Pampa Gaúcho, segundo Morgado e Costa (2007), as características condicionantes locais moldaram a técnica construtiva tanto para a população autóctone ali existente quanto para os colonizadores ibéricos. Nessas condições, a manufatura da habitação passou a adotar torrões de leiva de grama enquanto componente construtivo, criando ferramentas que condicionavam a matéria-prima e a edificação, criando padrões e variáveis da técnica, empilhou pedras, leivas de terra e palha, até desenvolver a pá de corte, com raízes e folhas de vegetação nativa e rasteira. Existem ranchos, em comunidades de Aceguá, construídos mais recentemente, há cerca de 35 anos que, considerando o fato de que foram edificadas baseando-se apenas no saber popular, encontram-se em relativo bom estado de conservação.

Em contrapartida, segundo Daudt (2006), no Integria – Centro de Aprendizado Vivencial, em Picada Café, foram construídos dois projetos com utilização da terra,

pelo professor da Universidade de Kassel, na Alemanha, Dr. Gernot Minke: o primeiro, uma cúpula de adobes; o segundo, três cabanas conjugadas de terra, com interior de pau-a-pique e utilização de mangueiras de terra nas paredes dos banheiros.

Em regiões do Pampa Gaúcho, outras iniciativas relativas a edificações bioconstruídas vêm acontecendo, a exemplo do que ocorria em tempos passados, como nas já mencionadas comunidades de Aceguá. Trata-se de um projeto concretizado recentemente, na cidade de Herval, em que duas de seis famílias beneficiárias do assentamento rural de reforma agrária Vista Alegre/Tamoios, interessadas em viver e habitar de forma integrada com o meio-ambiente, exigiram que os recursos destinados à construção de suas casas fossem re-direcionados a projetos de bioconstrução. Segundo Prudente *et al.* (2009), nessa experiência, chamada de Projeto Mutirão, foram conciliadas técnicas típicas da região – resgatando os ranchos de torrão de

leiva de grama – e técnicas atuais, mais ecológicas. Tal convênio teve a duração de quatro anos, de 2005 a 2008, sendo que envolveu três etapas de trabalho: pesquisa, projetos e obras e, as duas últimas, ocorreram em 2008, quando foi encerrado, sem o término total das obras.

Ainda, na região da Serra Gaúcha, a arquiteta Karin Brakemeier reinterpreta o estilo enxaimel, de origem alemã, bastante presente em distintas regiões do Estado gaúcho. Observa-se a preocupação com a adoção de estratégias ecológicas, através da minimização da necessidade de energia e utilização da argamassa feita com barro, reduzindo, assim, a necessidade de cimento e, além disso, a utilização de pedras e tijolos de demolição reaproveitados.

### 3.1 Principais técnicas construtivas adotadas

#### 3.1.1 Tijolos de Adobe

As experiências com tijolos de adobe realizadas no Rio Grande do Sul ocorreram, principalmente, sob orientação do professor Gernot Minke, da Universidade de *Kassel*, Alemanha, tanto em um protótipo de fardos de palha edificado em Sentinela do Sul, quanto nas edificações no Centro de Vivências Integria, em Picada Café.

Nas atividades realizadas no Integria, foram utilizados dois tipos de fôrmas, de maneira a originar tijolos com propriedades diferenciadas. No caso da cúpula, onde a sua acústica seria de fundamental importância, foi utilizada uma fôrma metálica, semelhante à Figura 01, de 14x30x10cm, com formato arredondado, em uma das pontas, para garantir um bom desempenho acústico, e com protuberâncias que originam três furos no tijolo, melhorando o seu desempenho térmico.



Figura 01: fôrmas metálicas e tijolos resultantes, com propriedades termo-acústicas, utilizados na cúpula do Integria. Fonte: Minke (2008) e Integria.

Já, nas cabanas destinadas à hospedagem, foram utilizadas fôrmas de madeira, de formato retangular, de 12x15x10 cm. Esses tijolos foram mais difíceis de serem desformados, já que a fôrma de madeira é mais rugosa que a metálica.

Na Fazenda Capão Alto das Criúvas, por outro lado, onde foram produzidos adobes para as divisórias internas, foi adotado um terceiro tipo de fôrma, ou seja, metálica dupla, permitindo a produção de dois tijolos por fôrma. Embora tal fôrma tenha permitido uma maior produção, no momento da desforma, devido a um maior peso resultante, a mão-de-obra feminina teve dificuldade para trabalhar com tais tijolos.

De acordo com Daudt (2006), nas construções do Integria e da Fazenda, verificou-se que a falta de prática para a produção dos adobes fez com que esta fosse mais lenta do que costuma ser. Assim, as pessoas que mais produziram foram aquelas que já possuíam experiência, constituindo mão-de-obra da construção civil, sendo os leigos, mais lentos. Entretanto, com o passar da primeira semana de treinamento, foi observado que a produção aumentou consideravelmente.

#### 3.1.2 Pau-a-pique

No Centro Integria, em Picada Café, foram adotadas estruturas de pau-a-pique nas divisórias internas da edificação destinada à hospedagem. Após a realização de testes expeditos, foi confeccionada mescla posteriormente aplicada sobre elementos de madeira e de bambu, combinados com galhos delgados tramados, como pode ser visualizado na Figura 02.



Figura 02: aplicação de terra sobre estrutura em pau-a-pique, combinando bambu e galhos tramados. Fonte: Integria.

A mescla utilizada para tais paredes em pau-a-pique envolveu, ainda, sua estabilização com esterco, para evitar a ocorrência de fissuras de retração e para aumentar a aderência da mesma aos elementos de madeira.

Também os ranchos em Herval, cujas paredes foram inicialmente projetadas para serem executadas com torrões de leiva de grama, acabaram por envolver a técnica de pau-a-pique.

### 3.1.3 Construção com mangueiras

A técnica de construção com utilização de mangueiras de terra foi desenvolvida pela Universidade de Kassel, na Alemanha, em 1992 e, segundo Minke (2008), a mesma compreende a utilização de uma mangueira elástica de algodão, preenchida manual ou mecanicamente, com uma mistura de barro e algum mineral.

No Rio Grande do Sul, a técnica de mangueiras tem aplicação restrita, relacionando-se aos produtos resultantes dos cursos do professor Minke, realizados no Centro Integria, em Picada Café. Nessa ocasião, as referidas mangueiras foram preenchidas manualmente.

De acordo com Daudt (2006), foram testadas diversas mesclas, sendo que a mais adequada é aquela mais seca possível, uma vez que esse material fica secando apenas por um dia, sendo utilizado no seguinte. Assim, as mangueiras devem estar bem secas, mas a ponto de ainda permitir a passagem, pelos poros, de água com barro. Assim, a fixação das mangueiras dispensa a utilização de argamassa, pois o barro que sai pelos poros das mesmas, faz com que uma mangueira se ligue à outra, sendo inseridos arames farpados, entre as camadas, a cada três ou quatro mangueiras sobrepostas, impedindo eventuais deslocamentos dessas. Para proporcionar um bom acabamento, passa-se uma brocha com barro e água, alisando o material. Minke (2008) esclarece que podem ser colocadas de três a cinco camadas por dia, porém, caso se deseje empilhar mais, pode ser acrescido cimento, que acelerará o processo de secagem.

Na Figura 03a, visualiza-se a colocação de mangueiras nas paredes internas da hospedaria do Centro Integria, envolvendo o banheiro, de maneira que o encanamento do mesmo também fique envolto pelas mesmas, assim desaparecendo. Na Figura 03b, tem-se um banheiro concluído, na residência do professor Minke, utilizando a técnica de mangueiras de terra.

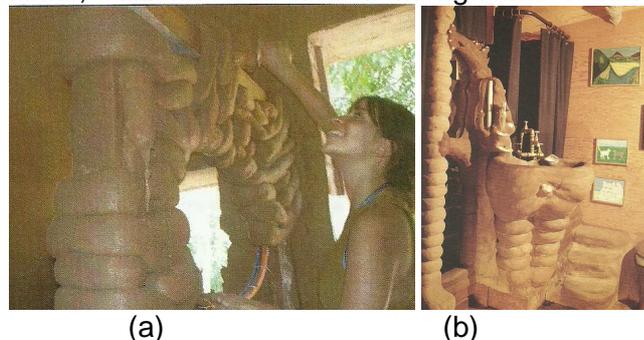


Figura 03: (a) confecção de uma parede, com utilização da técnica de mangueiras, no Centro Integria; (b) banheiro concluído, com utilização da técnica de mangueiras, em Kassel - Alemanha. Fonte: 46a - Integria; 46b - Minke (2008).

### 3.1.4 Tijolos cerâmicos e argamassa de barro

Em Nova Petrópolis, na Serra Gaúcha, ocorre a promoção de reformas de edificações antigas e novas, em estilo enxaimel, utilizando argamassa de barro para assentar os tijolos cozidos, oriundos de demolição.

A arquiteta Karin Brakemeier, responsável por tais obras, aprendeu a técnica em oficinas conduzidas pelo professor Gernot Minke, no Centro Integria, e aplica a mesma também na recuperação de edificações antigas, que tenham sido construídas com terra, sendo que as proporções são, em geral, a mesmas. Ou seja, a argamassa de assentamento utilizada nas obras, é composta por uma parte de barro com esterco, duas partes de areia média e uma parte de areia grossa. A preparação da mesma é feita com a fermentação da mistura envolvendo barro e esterco, deixando-a curtir por três dias e, a seguir, adicionando o restante da composição.

As edificações são produzidas em estilo enxaimel, característico da região em que se encontram, que foi colonizada por imigrantes alemães. Trata-se de estrutura de madeira, com elementos verticais, horizontais e diagonais, preenchidos com tijolos queimados de 6x14x26cm e aberturas, também em madeira. Na Figura 04, observa-se a montagem da estrutura enxaimel, destacando-se a utilização de argamassa de barro no assentamento dos tijolos.



Figura 04: construção em estilo enxaimel, com tijolos assentados com argamassa de barro. Fonte: Juliana Moehlecke.

#### 4. ARQUITETURA CONTEMPORÂNEA EM TERRA NO URUGUAI

Conforme mencionado anteriormente, a arquitetura em terra no Uruguai é bastante evidente, pelo menos, em comparação com o Rio Grande do Sul, estado brasileiro com o qual se limita. De acordo com Acosta (2010-b), há cerca de dez construtores em todo o país e vários autoconstrutores que integram comunidades e estão trabalhando nessas áreas, de forma que ainda é necessário gerar uma linha de financiamento para centros de produção em vários pontos do país, com fundos públicos e privados, para incentivar o Uruguai a apresentar projetos de caráter profissional.

Através do levantamento realizado, percebe-se a predominância da técnica de adobe ou técnica mista, em que são utilizados tijolos de adobe nas paredes externas e a taipa de mão ou pau-a-pique (*paneles de fajina*) nas internas. Segundo Acosta (2010-a), tal afirmação é corroborada pela arquiteta Rosário Etchebarne, da UDELAR, que afirma que as três técnicas mais utilizadas no Uruguai são o adobe, que é um tijolo não queimado; o BTC – *bloque de tierra comprimida*, que é feito numa máquina à qual estão sendo incorporadas novas tecnologias; e o pau-a-pique, um painel de madeira que leva terra estabilizada com palha e outros componentes.

Em adição, o preconceito a que a terra é sujeita, atualmente, surge da falta de informação da comunidade, da imagem passada por construções precárias erguidas sem qualquer apoio técnico e, também, devido às grandes empresas que tendem, por interesse próprio, a promover a utilização dos chamados “materiais modernos”. Assim, mesmo que um grande número de construtores esteja interessado em desenvolver técnicas de construção que adotem o barro como principal componente construtivo, é de fundamental importância o apoio de instituições que estejam dispostas a promover tais bioconstruções.

Dessa maneira, o Uruguai possui de forma cada vez mais acentuada, o apoio do governo (*Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial e Medio Ambiente - MVOTMA*), de instituições de

ensino (*Universidad de la República - UDELAR*), de instituições financeiras (*Banco Hipotecário del Uruguay - BHU*), de prefeituras

municipais e de outras entidades que, através de associações e trabalhos conjuntos, elaboram programas que contribuem para a multiplicação das edificações em terra no país.

#### 4.1 Principais técnicas construtivas adotadas

##### 4.1.1 Tijolos de Adobe

Os tijolos de adobe confeccionados no Uruguai são, freqüentemente, ensaiados no laboratório da Faculdade de Arquitetura, da UDELAR, em Montevideú. Normalmente, as dimensões utilizadas são de 40x17x10cm, e os tijolos são confeccionados com terra arenosa.

Em relação aos cuidados necessários em estruturas edificadas em adobe, o mais difícil de ser tratado é o comportamento de rebocos e revestimentos, frente ao contato com a água, que decompõe a terra em médio prazo. Tal questão somente pode ser resolvida por meio de decisões de projeto, como o controle da dimensão de beirais, utilização de outros materiais na base da edificação, como pedra e tijolo cerâmico ou, através de rebocos contendo cal ou cimento.

Segundo o CEPED (1984), em locais onde a precipitação pluviométrica supera 600 mm/ano, convencionam-se adotar algum tipo de estabilizante, a fim de reduzir a retração e/ou impermeabilização, sendo mais comuns, a adoção de palha ou qualquer espécie de fibras, emulsões asfálticas e/ou cimento.

##### 4.1.2 Bloques de Tierra Comprimida – BTC (Blocos de Terra Comprimida)

No Uruguai, é bastante freqüente a utilização de BTC – Blocos de Terra Comprimida e, normalmente, seu processo de fabricação envolve atividades de capacitação, transferência de tecnologia e experimentação, não só para a equipe técnica envolvida, mas também para a comunidade interessada. Conforme Etchebarne *et. al.* (2006), o rigor técnico e científico aplicado nas pesquisas realizadas em nível internacional, permitem, hoje, garantir a qualidade desta técnica construtiva.

A Figura 05 ilustra a utilização de bloco de terra comprimida em um edifício que abriga duas salas de aula, da Faculdade de Agronomia, em San António, Salto. A edificação é construída com técnica mista: adobe, BTC e pau-a-pique, para proporcionar maior exposição do sistema construtivo e experimentação à equipe envolvida em sua construção.



Figura 05: salas de aula em BTC, San António, Salto.

Em comparação com os tijolos de adobe, Etchebarne *et. al.* (2006), destacam que os blocos de terra comprimida possuem vantagens, como: a maior possibilidade de armazenamento imediato, área de fabricação e de secagem menores, peças mais regulares, possibilidade de fabricar blocos com formas especiais (ocas, por exemplo), limitação da estabilização à superfície do bloco, maior resistência à compressão e melhor acabamento.

##### 4.1.3 Barro Alivianado (Terra-palha)

A técnica de terra-palha compreende a adição, ao barro, de aditivos porosos, como palha, algas marinhas, cortiça e outras fibras vegetais leves. Assim, obtém-se uma mistura que confere maior isolamento térmico às paredes.

Conforme a norma alemã DIN 18951, denomina-se terra-palha, o barro com agregados leves, cuja densidade é menor que 1200 Kg/m<sup>3</sup>. Segundo Minke (2008), existem três tipos de terra-palha, conforme sua composição (podendo ser utilizado palha, lascas de madeira ou minerais porosos) e que, por isso, diferem quanto às suas propriedades e métodos de preparação.

No Uruguai, é utilizada a terra-palha com palha, especialmente, a de trigo. Há uma discussão muito grande para definir qual a palha mais adequada; é necessário que, em cada caso, sejam feitos ensaios comprobatórios.

Ainda, é comum, no referido país, a confecção de blocos de terra palha, ou seja, a mistura é lançada em fôrmas menores, assim como ocorre com os tijolos de adobe, porém, os blocos originados não possuem função estrutural. Também é possível fabricar painéis de terra palha, ou seja, a mistura de terra-palha é lançada em uma fôrma de madeira e não é retirada da mesma, de maneira que a parede se forma a partir dos encaixes de um painel no outro. A seguir, na Figura 06, demonstram-se as três formas de utilização da terra-palha no Uruguai: taipa, painéis e blocos.



Figura 06: formas de utilização da técnica de terra-palha no Uruguai, respectivamente: taipa, painéis e blocos. Fonte: [www.proyecto-hornero.edu.uy/proyecto.htm](http://www.proyecto-hornero.edu.uy/proyecto.htm).

#### 4.1.4 *Paneles de Fajina / Bahareque* (Pau-a-pique, ou taipa de mão)

O pau-a-pique, ou taipa de mão, conhecido como *paneles de fajina* ou *quincha* no Uruguai, *bahareque* em Honduras e Guatemala, ou *encañizado*, é muito utilizado no país vizinho, principalmente, em divisórias internas. Na Figura 07, demonstra-se a aplicação dessa técnica no interior de um edifício, que abriga duas salas de aula, em San António, Salto. A parede que emprega a referida técnica divide as duas salas de aula; por isso, é composta de duas faces de painéis, cujo interior é preenchido com espumas expansivas de poliuretano, isolante termo-acústico.



Figura 06: parede divisória em taipa de mão, salas de aula – San António, Salto.

O sistema de painéis de pau-a-pique permite fabricar os painéis, de forma modular, para várias casas ao mesmo tempo. De acordo com Etchebarne *et. al.* (2006), a pré-fabricação dos materiais pode ser realizada com diversos graus de mecanização, a partir da produção em pequenas oficinas (com muito trabalho manual, poucas ferramentas e pouca capacidade de armazenamento), oficinas semi-industriais, com um relativo nível de mecanização, racionalização, capacidade de armazenamento e transporte adequado, até indústrias com infra-estrutura, pessoal e maquinaria especializada para uma alta produção. Segundo os autores, os painéis de pau-a-pique consistem em uma estrutura de madeira, que recebe uma trama de taquaras, amarradas ou

encaixadas, de maneira unidirecional (nas direções vertical, horizontal e diagonal), ou multidirecional, sobre as quais se deposita recheio de barro em estado plástico, estabilizado.

#### 4.1.5 *Terrón* (Torrão de terra)

No Uruguai, as edificações com torrões têm influência da habitação rural ibérica, principalmente espanhola, e de construções de indígenas locais. Segundo Alderton (2003), os povoadores costumavam construir suas casas com teto de palha e piso de cupim, ou seja, no acabamento dos pisos, utilizava-se o ninho de cupins, feito com terra misturada à saliva do inseto, pois esses ninhos possuem grande resistência à água.

Entretanto, a partir das décadas de 70 e 80, foi realizada, no país, uma forte campanha de erradicação de habitações insalubres, culminando com a demolição de muitas dessas e posterior aumento de preconceito em relação às casas em terra. Apesar dos benefícios e vantagens da edificação de torrões, esse tipo de técnica deixou de ser utilizado, em todo mundo, e, segundo a autora, o professor arquiteto Hubert Guillaud, do CRATerre, afirma ser o Uruguai o único país a seguir adotando e desenvolvendo essa técnica.

Atualmente, a arquiteta Cecília Alderton, associada a Estella Lorenzo, é a principal construtora que utiliza a técnica de torrões no Uruguai. Abaixo, na Figura 07, se encontram duas edificações erguidas pela mesma, utilizando torrões nas paredes externas, pau-a-pique nas internas e adobe para lareiras, bancos e adornos.



Figura 07 – residências em terra edificadas com a utilização da técnica de torrões, respectivamente, *Flía. Montero*, em Montevideu e *Flía. Weiss*, em Maldonado. Fonte: Alderton (2003).

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Muito recentemente, algum esforço vem sendo feito, no Rio Grande do Sul, para reinserir na cultura popular a tradição de construir utilizando a terra enquanto principal componente construtivo. Nesse sentido, algumas edificações têm surgido a partir da iniciativa de profissionais que, aos poucos, passam a se especializar na técnica e clientes que buscam um modo de vida mais saudável, através de construções que beneficiem o meio-ambiente.

Em contraste, no Uruguai, percebe-se que a técnica está em estado de consolidação. A mesma vem cada vez mais sendo melhor aceita pela população, ao mesmo tempo em que já é aprovada nas prefeituras municipais. A medida em que tem o apoio de distintas instituições, inclusive do governo, tende a, em breve, ter sua própria legislação, a exemplo do que já ocorre em outros países latino-americanos, o que impulsionará ainda mais a construção em terra no país.

Também foi verificado que, devido à assessoria técnica disponível no país vizinho, associada a instituições de ensino, são obtidas edificações de muito boa qualidade. O mesmo não é verificado, atualmente, no Rio Grande do Sul.

Evidencia-se, pois, a necessidade de divulgar os resultados e práticas existentes e de implementar novas pesquisas, junto a construtores e comunidades, de modo a contribuir, assim, para a sua efetiva implementação prática. Através de um monitoramento cooperativo e estudos em grande escala, integrados a uma rede mundial de disseminação de conhecimentos, potencializa-se a conversão de tais conhecimentos em práticas mais sustentáveis.

## Bibliografia:

- ACOSTA, I. (2010-a). Uruguaios de barro e palha. *Envolverde Revista Digital*. São Paulo, 2010. Disponível em: <http://www.webjornal.net/Envolverde/TerramericaPDF/Terra497.pdf>. Acesso: 23/04/2010.
- ACOSTA, I. (2010-b). Amigos de la tierra: la construcción ecológica se abre camino entre la tradicional. *La Diaria Revista Digital*. Disponível em: <http://ladiaria.com/articulo/2010/3/amigos-de-la-tierra/>. Acesso: 26/04/2010.
- ALDERTON, C. (2003). Bioconstrucción: construcción com materiales naturales. Técnica terrón. In: ALTERNATIVAS A LA OCUPACIÓN: ARQUITECTURAS EN TIERRA SEMINARIO – TALLER, 6, 2003, Montevideo. **Anais...** Montevideo: PROTERRA – CYTED – RED HABITERRA – Facultad de Arquitectura UDELAR.
- CENTRO DE PESQUISAS E DESENVOLVIMENTO - CEPED. (1984). Camaçari. *Manual de construção com solo-cimento*. 3ed. São Paulo: ABCP. 147p.
- DAUDT, C. Pithan. (2006). *Bioconstruções em terra crua: a utilização de técnicas de autoconstrução com adobes e fardos de palha nas cidades de Picada Café e Sentinela do Sul – RS*. Monografia (Especialização em Engenharia Civil). Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 84p.
- DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG. DIN 18951. (1951). *Lehmbauten, Vorschriften für die Ausführung*.
- DO-KYOUNG, K. (2006). The natural environment control system of korean traditional architecture: comparison with korean contemporary architecture. *Buiding and Environment*. V.41. n12. p. 1905-1912.
- ETCHEBARNE, R.; PIÑERO, G.; SILVA, J. C. (2006). *Proyecto Terra Uruguay / Montaje de prototipos de vivienda a través de la utilización de tecnologías en tierra: adobe, fajina e BTC*. In: Construcción con Tierra 2. P. 05-20. Buenos Aires, Argentina: CIHE, SI, FADU, UBA.
- GARCIA, A. Calla. (2002). A construção com terra crua na cultura andina. In: *I SEMINÁRIO ÍBERO-AMERICANO DE CONSTRUÇÃO COM TERRA 1.*, Salvador, 2002. **Anais...** Salvador: Projeto PROTERRA.
- HERRIOT, R. E.; FIRESTONE, W. A. (1983). Multisite Qualitative Policy Research: Optimizing Descriptions and Generalizability. *Educational Researcher*. v.12. n.2. p14-19.
- MINKE, G. (2008). *Manual de Construcción en Tierra: la tierra como material de construcción y su aplicación en la arquitectura actual*. 3. ed. Montevideo: Fin de Siglo.
- MORGADO, R. Beckman; COSTA, F. C. (2007). Análise dos ranchos de torrão de Aceguá/RS. In: *IV ENCONTRO NACIONAL E II ENCONTRO LATINO-AMERICANO SOBRE EDIFICAÇÕES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS*. Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: ANTAC, 2007.
- PRUDENTE, L. Thurmman; COSTA, F. Campos; RIPOLL, A. Cavedon. (2009). Habitação social rural: bioconstrução em assentamento da reforma agrária no pampa gaúcho. In: *V ENCONTRO NACIONAL E III ENCONTRO LATINO-AMERICANO SOBRE EDIFICAÇÕES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS, 2009, Recife*. **Anais...** Recife: ANTAC, 230p.
- RODRIGUES, P. F. (2003). *Construções em terra crua. Tecnologias, potencialidades e patologias (Earth Constructions. Technologies, potentialities and pathologies)*. Lisboa: Faculdade de Ciência e Tecnologia – Universidade Nova Lisboa.

WALKER, R.; MORRIS, H. W. (1998). Development of new performance based standards for earth building. In: *Proceedings of the Australasian Structural Engineering Conference*. Auckland, 30 September–2 October 1998, ed. J. W. Butterworth, vol. 1, 477–84. Auckland: Structural Engineering Society of New Zealand. Disponível em: <http://www.dab.uts.edu.au/ebrf/research/earthbuildingstandardnz.pdf>. (Acesso: 4/11/2009).

YIN, R. K. (2005). *Estudo de caso: planejamento e métodos*. Trad. Daniel Grassi. – 3 ed. – Porto Alegre: Bookman, 212p.

**Notas:**

<sup>1</sup> Na arquitetura e construção com terra – denominação dada a toda produção arquitetônica que emprega o solo como a principal matéria-prima – ele recebe denominações diversas tais como terra crua, terra sem cozer, terra para construir, porém, o usual e adotado neste trabalho, é o termo **terra**. O termo solo é usado principalmente quando envolve classificações e caracterizações, que também são adotadas em outros campos da Engenharia, assim como os termos solo-cimento, solo-cal e solo estabilizado, entre outros (NEVES *et al.*, 2005).

**Curriculum:** Ana Paula Bayer. Arquiteta e urbanista (UFRGS, 2006); mestre em engenharia civil (UFRGS, 2010), com o tema “Proposta de diretrizes para o desenvolvimento da arquitetura em terra no Rio Grande do Sul, a partir da interpretação de estratégias uruguaias”. Dedicar-se à pesquisa e construção de edificações em terra.