



## Amendoim no telhado: O comportamento da grama-amendoim (*Arachis repens*) na cobertura verde extensiva

Arq. Esp. Iara Lima Ferraz (1) e Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Brenda Chaves Coelho Leite (2)

(1) Departamento de Engenharia de Construção Civil da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, USP, Brasil. E-mail: iara.arqui@gmail.com

(2) Departamento de Engenharia de Construção Civil da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, USP, Brasil. E-mail: brenda.leite@poli.usp.br

### Resumo

**Introdução:** O artigo pretende mostrar que, por ser uma espécie rústica e nativa da América do Sul, a grama-amendoim pode ser considerada como opção válida e de baixo custo para a elaboração das coberturas verdes do tipo extensivo em nosso país. **Objetivo:** Este artigo tem por objetivo compartilhar um pouco da experiência vivida pela aluna de mestrado Iara Lima Ferraz na utilização da grama-amendoim (*Arachis repens*) em uma cobertura verde extensiva, que foi construída na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo com a função de pesquisa sobre desempenho térmico. **Método/Abordagens:** Os métodos utilizados para o desenvolvimento deste artigo serão revisão bibliográfica, memorial fotográfico e relatos da experiência vivida pela autora, com indicações de pontos positivos e negativos da seleção desta espécie para este fim. **Resultados:** Os relatos da aplicação e do desenvolvimento da espécie em uma cobertura verde do tipo extensiva poderão ser utilizados na elaboração futura das mesmas, de maneira que os interessados possam se utilizar desta experiência prévia para evitar erros e obter sucesso mais rapidamente na execução da cobertura. **Contribuições/Originalidade:** O relato de experiências em utilização de espécies nativas na elaboração de coberturas verdes em nosso país ainda é parco, senão inexistente. É, portanto, fundamental para o desenvolvimento adequado das coberturas verdes no Brasil, que se registrem todas as características que podem torná-la um produto de fácil execução para que sua aplicação em larga escala seja ampliada.

**Palavras-chave:** grama-amendoim, *Arachis repens*, cobertura verde, cobertura verde extensiva.

### Abstract

**Introduction:** This article intends to demonstrate that, by being a rustic and native South-American species, the peanut-grass may be considered a valid, low-cost option to be used in extensive green roofs in Brazil. **Objectives:** The objective of this article is to share some of the experience lived by the Master's candidate Iara Lima Ferraz on applying peanut-grass (*Arachis repens*) in an extensive green roof, which was built in the Engineering Construction Department, Polytechnic School, University of São Paulo, for studying thermal behavior of green roofs. **Methodology/Approach:** The methodology used to develop this article were data revision, photographic archiving and the author's personal experience narrative, indicating the positive and the negative aspects of the use of this species to this application. **Results:** The narrative of the species use in an extensive green roof can be utilized for future buildings, in way that the positive and negative aspects of the experience are useful to avoid mistakes and obtain success more rapidly. **Contributions/Originality:** The narrative of native species application for green roofs in Brazil is meager, if not nonexistent. It is, therefore, fundamental to the adequate development of Green roofs in Brazil, that all the characteristics which may turn it into an easy execution product are registered, so its large scale application becomes possible.

**Key-words:** Peanut-grass, *Arachis repens*, Green roof, extensive green roof.



VITÓRIA2011

## 1. INTRODUÇÃO

O mundo está sofrendo as conseqüências dos erros que as gerações passadas cometeram e de hábitos que se mostraram destrutivos ao longo dos anos. As novas gerações já têm consciência de tais danos. A missão da humanidade hoje é fazer com que estes erros não se repitam e reparar e preservar o que restou. Devemos, portanto, descobrir e desenvolver tudo o que pode ser benéfico para o meio ambiente e para as cidades para que convivam integrados.

A cada dia aumenta a consciência da população para preservar e poupar recursos. O resgate de soluções da arquitetura vernacular e o desenvolvimento de técnicas de construção sustentável é uma maneira de atingir este objetivo.

As coberturas verdes são um ótimo exemplo e trazem muitas vantagens para o lugar onde estão inseridas. Uma das maneiras de obter uma cobertura verde que funcione plenamente e demande poucos cuidados é utilizando espécies nativas, que têm melhor adaptação aos tipos de clima locais e fácil desenvolvimento, além de farta disponibilidade. Uma espécie que cumpre satisfatoriamente este papel é a grama-amendoim (*Arachis repens*).

### 1.1. Objetivo

Compartilhar um pouco da experiência vivida pela aluna de mestrado Iara Lima Ferraz na utilização da grama-amendoim (*Arachis repens*) em uma cobertura verde extensiva, que foi construída na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo com a função de pesquisa sobre desempenho térmico.

## 2. COBERTURAS VERDES

### 2.1. História

As coberturas verdes fazem parte da arquitetura vernacular há séculos como solução para regulação térmica das edificações. A maneira mais simples de definir as coberturas verdes é dizendo que são telhados com plantas em cima. A história destes telhados remonta a épocas muito antigas, sendo os Jardins Suspensos da Babilônia uma das, senão a construção mais antiga que apresenta este sistema de cobertura, datada de 600 a.C.

Durante vários séculos a arquitetura espontânea construiu moradias com coberturas verdes; sendo assim, encontramos exemplares datados de diversas épocas em culturas diferentes e por vezes, não correlacionadas. Por exemplo, em países frios como Escandinávia, Islândia e Rússia e em muito quentes como a Tanzânia, além de cidades como Pompéia e outras cidades importantes do Império Romano e posteriormente na Renascença italiana e francesa. Foram os vikings e normandos que levaram a técnica para o Canadá e Estados Unidos (PECK *et al*, 2006).

As coberturas verdes primordiais eram elaboradas de maneira rústica e simples, e hoje, podem ser equiparadas às coberturas verdes do tipo extensivo.

### 2.2. Tipos de Cobertura Verde

Geralmente as coberturas verdes são classificadas de acordo com o uso, o tipo de vegetação e a espessura do substrato. De acordo com estes dados deve ser dimensionada a estrutura da cobertura. As coberturas verdes podem ser de três tipos: Extensiva, Intensiva e Semi-Intensiva. A Tabela 1 a seguir mostra as principais características de cada tipo.



**Tabela 1: Características das coberturas verdes**

	<b>Extensiva</b>	<b>Semi-Intensiva</b>	<b>Intensiva</b>
<b>Manutenção</b>	Baixa	Periódica	Alta
<b>Irrigação</b>	Não	Periódica	Regularmente
<b>Famílias de Plantas</b>	Musgo, Sedum, Herbáceas e Gramas	Gramma, Herbáceas e Arbustos	Gramados, Espécies perenes, Arbustos e Árvores
<b>Profundidade do substrato</b>	60 - 200 mm	120 - 250 mm	150 - 400 mm; >1000 mm em garagens subterrâneas
<b>Peso</b>	60 - 150 kg/m <sup>2</sup>	120 - 200 kg/m <sup>2</sup>	180 - 500 kg/m <sup>2</sup>
<b>Custos</b>	Baixo	Médio	Alto
<b>Uso</b>	Camada de proteção ecológica	Cobertura verde para Design	Como jardim ou parque

Fonte: *International Green Roof Association (IGRA)* (2011).

### 2.3. Benefícios das Coberturas Verdes

De acordo com o *IGRA*, os benefícios que as coberturas verdes apresentam são:

- Aumento da vida útil da cobertura devido à sua proteção contra fatores desgastantes;
- Diminuição dos níveis de ruídos externos no interior da edificação;
- Isolamento térmico. Economia de energia com condicionamento do ar;
- Habitat para insetos e plantas;
- Uso do espaço para recreação e lazer;
- Retenção da água das chuvas; previne inundações. A água absorvida pela cobertura verde volta para o ciclo natural da água por evaporação;
- Diminuição dos efeitos das ilhas de calor urbanas;
- Redução dos níveis de poluição. Filtragem de partículas de poeira e fumaça e absorção de componentes da chuva ácida;

### 2.4. Componentes do Sistema Construtivo

O sistema construtivo é composto por elementos comuns a todos os tipos, apresentados a seguir.

#### 2.4.1. Tipos de Vegetação

As espécies vegetais e tipos de cuidados necessários, além de dependerem do tipo de cobertura verde escolhida, dependem do clima e da localização geográfica da cobertura.

A cidade de São Paulo, onde será feita esta pesquisa, possui clima tropical de altitude, caracterizado por estações bem definidas, verão quente e chuvoso e inverno frio e seco. Nesta pesquisa será feito um protótipo coberto por cobertura verde do tipo extensivo; por isso, se adequam a esta cobertura todas as espécies classificadas como forração. Dependendo da espessura do substrato, nas coberturas do tipo intensivo a escolha de plantas é quase ilimitada.

#### 2.4.2. Tipo de substrato

A espessura adequada do substrato deve ser determinada de acordo com o tipo de cobertura e espécies, assim como nutrientes e aeração. Dependendo do tipo de cobertura verde uma grande variedade de



VITÓRIA 2011



substratos está disponível. As características principais dos substratos são: granulação, porcentagem de matéria orgânica, estabilidade estrutural, resistência à erosão pelo vento, permeabilidade, capacidade máxima de retenção de água, quantidade de nutrientes, aeração e pH. Junto com a camada de drenagem, o substrato facilita a drenagem do excesso de águas pluviais (IGRA).

#### 2.4.3. Drenagem e Camada Filtro

As coberturas verdes absorvem a maioria das águas pluviais e devolvem para a atmosfera por evaporação. Dependendo da espessura do sistema e da intensidade da chuva, o excesso de água pode ser acumulado e drenado. Dependendo do design e do material, a camada de drenagem pode ter funções adicionais, como armazenamento de água para uso na estiagem, aumento da área de raízes e espaço para aeração do sistema.

Geralmente de material geotêxtil, a camada filtro separa a camada do substrato da camada de drenagem retendo as partículas menores e evitando o entupimento (IGRA). Nos tipos extensivo auxiliam no transporte da água armazenada por capilaridade (WONG, 2006).

#### 2.4.4. Impermeabilização e Membrana Anti-Raiz

Se a própria manta impermeabilizante não for resistente às raízes, uma membrana extra, com esta função específica deve ser adicionada. Além disso, todas as juntas e cantos do telhado devem ter proteção contra a penetração das raízes. Uma das mais largamente usadas é a membrana termoplástica de PVC. Vale também observar que a membrana anti-raiz não é impermeável; e não deve ser usada para substituir a manta impermeabilizante (WONG, 2006).

#### 2.4.5. Estrutura

Pode ser de madeira, bambu, metal ou concreto armado, desde que propriamente impermeabilizada e resista à carga do tipo de cobertura escolhido. É importante ressaltar que a carga deve ser calculada considerando o peso das plantas adultas.

As instalações do telhado devem ser agrupadas de modo a causar pouca interferência e facilitar a manutenção. Para telhados com inclinação superior a 10° malhas devem ser instaladas para evitar deslizamentos. Em lugares de muito vento deve-se certificar que as camadas de base estejam bem afixadas para evitar o levantamento do sistema (IGRA).

### 3. A GRAMA-AMENDOIM

As espécies do gênero *Arachis* têm diversas funções, como agronômica (*Arachis pintoi*, espécie usada como forração de pastagens) e econômica (*Arachis hypogea*, o amendoim comum), além de função ornamental (*Arachis repens*, a grama-amendoim).

De acordo com HOLBROOK & STALKER (2002) as espécies deste gênero são nativas de uma extensa região sul-americana, que se estende desde os contrafortes dos Andes até o Oceano Atlântico e desde a costa norte brasileira até a aproximadamente 34°S no Uruguai.

Em suas pesquisas, DEL BARRIO (1998) afirmou que, para a redução eficiente dos fluxos de calor para o interior da edificação, no verão, devem-se utilizar plantas com muitas folhas, preferencialmente horizontais e utilizar solo leve e aerado, como turfa, para aumentar o atraso térmico.

Esta sugestão é suprida pela aplicação da grama-amendoim, visto que sua geometria foliar e suas características fisiológicas são semelhantes ao descrito pela autora, informação que é corroborada pela descrição da espécie feita por LORENZI, H. e SOUZA, H.M., (2001).

Os autores descrevem a espécie como herbácea reptante, perene, nativa do Brasil, atingindo de 10 a 20 cm de altura, com ramagem prostrada, fina, de nós e entre nós destacados. Folhas compostas, curtas, com



VITÓRIA2011



dois pares de folíolos pequenos, em formação compacta. Também descrevem seu cultivo ideal como sendo em canteiros a pleno sol, ricos em matéria orgânica, permeáveis e com irrigação periódica.

Por ser uma planta nativa do Brasil e América Latina, portanto, habituada com as variações climáticas do continente, esta espécie tem desenvolvimento rápido, não requer manutenção constante com podas e custo baixo, além do valor ornamental, sendo financeiramente viável para todos os consumidores (a autora desta pesquisa adquiriu as espécies utilizadas na elaboração desta cobertura verde na CEAGESP (Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo), em dezembro de 2010. Uma caixa com 15 mudas era comercializada a R\$4,00 na época – R\$0,375 por muda).

#### 4. O PROJETO

Para a pesquisa de mestrado denominada: *O Desempenho Térmico De Um Sistema De Cobertura Verde Em Comparação Ao Sistema Tradicional De Cobertura Com Telha Cerâmica*, que está sendo realizada na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo pela aluna Iara Lima Ferraz, foram construídos dois protótipos iguais, variando apenas o sistema de cobertura, para que seja possível a comparação entre os sistemas. Um dos protótipos foi coberto com cobertura cerâmica tradicional e o outro foi coberto com cobertura verde do tipo extensivo.

O projeto padrão dos protótipos analisados pela pesquisa referida foi feito seguindo alguns dados fornecidos pelo Projeto 02:135.07-001/3 da ABNT, que trata do desempenho térmico das edificações. A parte 3 deste projeto fala especificamente do zoneamento bioclimático brasileiro e sobre as diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social.

A cobertura verde foi organizada da seguinte maneira: laje impermeabilizada, membrana anti-raízes, camada de drenagem, camada filtro, substrato e vegetação, conforme ilustra a figura abaixo.



1. Impermeabilização
2. Barreira anti-raízes
3. Camada Drenante
4. Camada Filtro
5. Substrato
6. Vegetação

FIGURA 1 – Esquema da cobertura verde extensiva. Fonte: Green Roof Service LLC (2009)

A cobertura verde foi montada em cima de laje plana impermeabilizada. Após o período de cura da laje foi feita uma regularização contra falhas, com argamassa fina, para que a manta impermeabilizante pudesse ser aplicada corretamente.

A impermeabilização foi feita utilizando manta asfáltica *Lwarflex*, da empresa Lwart Química, aplicada por mão-de-obra especializada, fornecida pela própria empresa. Foi feito o teste de estanqueidade para verificação de eventuais falhas de aplicação (Figura 2).

Após a correta secagem da manta, foi feito um chapisco de argamassa fina, com função de proteção mecânica da impermeabilização e base para aplicação de produto herbicida. Foi aplicado produto herbicida compatível com a manta impermeabilizante, fornecido pela própria Lwart, com função de barreira anti-raízes, para impedir as raízes de perfurarem a impermeabilização (Figura 3), e após estas etapas estarem concluídas foi possível montar a cobertura verde.

Sobre a camada herbicida foi adicionada uma camada de manta de feltro, com a função de proteção mecânica. Sobre esta camada foi aplicada uma camada de argila expandida com função drenante (Figura





4). Sobre a argila expandida foi aplicada uma segunda camada de manta de feltro, desta vez com função de filtragem de partículas (Figura 5).

Sobre a camada filtro foi aplicada a camada de substrato, composta de terra vegetal, e por fim foi feito o plantio da espécie vegetal selecionada (Figura 6). Após o segundo mês ocorreu um replantio das mudas, visto que o solapamento da terra vegetal estava impedindo o desenvolvimento da espécie. Nesta ocasião a terra vegetal foi misturada com húmus de minhoca.

Para cobrir a área da laje, que possui aproximadamente 14m<sup>2</sup>, foram utilizadas 224 mudas, com densidade de aproximadamente 25 mudas/m<sup>2</sup>, espaçadas em uma malha de 23x22 cm.



FIGURA 2 - Teste de estanqueidade da impermeabilização  
Fonte: Acervo pessoal da autora



FIGURA 3 - Aplicação de herbicida sobre laje impermeabilizada  
Fonte: Acervo pessoal da autora



FIGURA 4 - Camada de proteção mecânica e camada drenante com argila expandida  
Fonte: Acervo pessoal da autora



FIGURA 5 – Camada filtro sobre camada drenante  
Fonte: Acervo pessoal da autora



FIGURA 6 - Camada filtro e primeira camada de substrato  
Fonte: Acervo pessoal da autora



FIGURA 7 - Grama amendoim após 3 meses e após adição de húmus  
Fonte: Acervo pessoal da autora



## 5. DESENVOLVIMENTO DA ESPÉCIE

Foi observado que, para a grama-amendoim, a terra vegetal para plantio não foi suficiente para suprir as necessidades nutricionais da espécie, mas a mesma teve rápido desenvolvimento após o replantio, ou seja, quando o substrato foi enriquecido com nutrientes provenientes do húmus de minhoca.

Também foi observado, na fase de crescimento da espécie, o aparecimento de muitas ervas daninhas, o que significa que a grama-amendoim, quando jovem, ainda não tendo “fechado” a área a ela destinada, requer manutenção para que seu crescimento não seja afetado pela presença de espécies indesejadas que podem inibir seu pleno desenvolvimento. No caso desta cobertura, foi feito um teste e não houve manutenção durante um mês no período de crescimento, foi o suficiente para que as ervas daninhas se desenvolvessem plenamente (Figura 8).



FIGURA 8 – Ervas daninhas na cobertura após 30 dias sem manutenção

Fonte: Acervo pessoal da autora

Quando a grama-amendoim atinge o porte adulto, sua geometria foliar horizontal sombreia o substrato, inibindo o aparecimento de espécies indesejadas. Esta geometria também é favorável para melhorar o desempenho térmico da cobertura verde, por este motivo foi selecionada para ser utilizada no projeto em questão.

A espécie é leve, apesar da aparência compacta, o que é favorável para a estrutura, que não recebe sobrecarga.

A espécie é relativamente resistente, tendo suportado sem alterações visíveis períodos de frio, calor e chuva intensa, não tendo, entretanto, reagido muito bem a períodos mais secos. Isto significa que durante a estação de seca o usuário deverá ficar atento para regar quando necessário.

Porém, mesmo a grama-amendoim não tendo reagido bem em períodos mais secos, só foram feitas 5 regas em um período de 6 meses, sendo que uma foi no dia do plantio e outra no dia do replantio. A umidade contida dentro do próprio sistema de cobertura foi suficiente para manter o substrato em condições adequadas para a espécie.



VITÓRIA2011



Ao longo do tempo foi observada a presença de diversas espécies de insetos, tais como aranhas, besouros, mosquitos, borboletas e cigarras. Também foram encontrados outros pequenos animais próprios de jardim, como caracóis, mini-lesmas e pássaros.

## 6. CONCLUSÕES

Tomadas os devidos cuidados durante o plantio (proporcionando um ambiente úmido e rico em matéria orgânica), é uma espécie de fácil manutenção e desenvolvimento, com custo baixo, e valor ornamental notável, além disso, é facilmente aceita pela fauna local, o que pode ser considerado um ponto positivo para a aplicação da espécie.

A grama-amendoim pode ser usada satisfatoriamente como única espécie em uma cobertura verde, devido às suas características geométricas e fisiológicas e devido ao fato de ser uma espécie nativa de nosso continente, já adaptada às variações climáticas e conhecida pela grande maioria dos amantes de plantas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Projeto 02:135.07-001/3 Desempenho térmico de edificações. Parte 3: Zoneamento Bioclimático Brasileiro e Diretrizes Construtivas para Habitações Unifamiliares de Interesse Social. Rio de Janeiro, 2004

DEL BARRIO, Elena Palomo. *Analysis of the Green Roofs Cooling Potential in Buildings*. Journal of Energy and Buildings, Amsterdam, v. 27, p.179-193, 1998.

GREEN ROOF SERVICE LLC. Disponível em: <<http://www.greenroofservice.com/>>. Acesso em: 03 mai. 2009.

HOLBOOK, C.C.; STALKER, H.T. *Peanut Breeding and genetic Resources*. Plant Breeding Reviews, 22, p297-355, 2002.

INTERNATIONAL GREEN ROOF ASSOCIATION. Disponível em: <[http://www.igra-world.com/types\\_of\\_green\\_roofs/index.php](http://www.igra-world.com/types_of_green_roofs/index.php)>. Acesso em: 07 fev. 2011.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. *Plantas Ornamentais no Brasil: Arbustivas, Herbáceas e Trepadeiras*. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2001; 1122p.

PECK, S. et al. *Design Guidelines for Green Roofs*. Disponível em: <<http://www.cmhc.ca/en/inpr/bude/himu/coedar/loader.cfm?url=/commonspot/security/getfile.cfm&PageID=70146>>. Acesso em: 16 mar. 2009.

WONG, M. *Environmental Benefits of Green Roofs*. Singapore Hitchins Group, 2006.