

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
CURSO DE AGRONOMIA
AGR 99003 - ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO SUPERVISIONADO**

RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR

Ricardo Wildt Rambor

00194030

A atuação do engenheiro agrônomo no meio urbano desenvolvendo o paisagismo como maximização da qualidade de vida e ambiental

Porto Alegre, agosto de 2015.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
CURSO DE AGRONOMIA**

**A atuação do engenheiro agrônomo no meio urbano desenvolvendo o
paisagismo como maximização da qualidade de vida e ambiental**

**Ricardo Wildt Rambor
00194030**

Supervisor de campo do Estágio: Eng. Agr. João Manuel Linck Feijó

Orientador Acadêmico do Estágio: Eng. Agr. Prof^a. Dr^a Ingrid B. I. de Barros

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

Profa. Renata Pereira da Cruz (Departamento de Plantas de Lavoura)

Profa. Beatriz Maria Fedrizzi (Departamento de Horticultura e Silvicultura)

Prof. Carlos Ricardo Trein (Departamento de Solos)

Prof. Fábio Kessler Dal Soglio (Departamento de Fitossanidade)

Profa. Lúcia Brandão Franke (Departamento de Plantas Forrageiras e
Agrometeorologia)

Profa. Mari Lourdes Bernardi (Departamento de Zootecnia)

PORTO ALEGRE, agosto de 2015.

AGRADECIMENTOS

A conclusão desta etapa em minha vida é consequência de muito esforço e amor de duas pessoas, as quais tornaram minhas realizações possíveis: meu pai André Ricardo Rambor e minha mãe Isabel Wildt. A eles todos os meus agradecimentos, minha admiração e amor.

Também quero creditar méritos a uma pessoa que entrou em minha vida no meio desta caminhada acadêmica, mas moldou meus pensamentos e ações a fim de torná-los melhores, minha companheira Monique Henrich.

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul que proporcionou as condições para que esta formação fosse realizada com qualidade.

E a todos os bons transmissores de conhecimento que dedicam sua vida com empenho e vontade de ensinar, esses são os bons professores.

RESUMO

Este trabalho visa relatar a realização do estágio curricular obrigatório, contextualizando os aspectos vivenciados com conhecimentos técnicos e científicos. A respeito do tema foi realizada uma revisão bibliográfica para dar respaldo à importância do mesmo. As atividades realizadas consistiram na avaliação e instalação de paredes e telhados verdes e acompanhamento da condução de um viveiro de mudas de espécies ornamentais .

O estágio curricular obrigatório foi realizado na empresa Ecotelhado – Soluções em Infraestrutura Verde Ltda, localizada no município de Porto Alegre, RS, e na empresa Toni Backes Paisagismo, situada em Nova Petrópolis, RS. O estágio teve como objetivo o acompanhamento e o desenvolvimento da tecnologia de instalação de paredes e telhados verdes e o levantamento de espécies utilizadas em paisagismo com características multifuncionais.

LISTA DE TABELAS

	Página
1. Relação de espécies utilizadas nas paredes verdes da empresa Ecotelhado.....	22
2. Levantamento de espécies com porte arbóreo produzidas no viveiro Toni Backes Paisagismo.....	27
3. Levantamento de espécies de porte arbustivo produzidas no viveiro Toni Backes Paisagismo.....	27
4. Levantamento de espécies de folhagem produzidas no viveiro Toni Backes Paisagismo.....	28
5. Levantamento de espécies herbáceas de uso medicinal, condimentar e aromáticas produzidas no viveiro Toni Backes Paisagismo.....	28
6. Levantamento de espécies com hábito escandente produzidas no viveiro Toni Backes Paisagismo.....	28
7. Levantamento de espécies de uso para forrações produzidas no viveiro Toni Backes Paisagismo.....	29

LISTA DE FIGURAS

	Página
1. Comparativo de temperaturas superficiais internas com diferentes coberturas.....	14
2. Esquema da capacidade de uso de telhados vivos (ZINCO®).....	16
3. Horta hidropônica em composição paisagística como espaço verde em terraço de restaurante norte americano.....	17
4. Aspectos construtivos dos telhados vivos executados pela Empresa Ecotelhado.....	19
5. Instalação de telhado verde tendo como cobertura verde com leivas de grama esmeralda (<i>Zoisia japônica</i>).Ecotelhado, 2015.....	20
6. Cobertura verde com <i>Plectranthus neochiulus</i>	20
7. Aspectos construtivos das paredes verdes executadas pela Empresa Ecotelhado.....	21
8. Paredes verdes em ambiente interno e externo.....	23
9. Produção de mudas de diversas espécies ornamentais em condições de campo.....	24
10. Estufa do tipo em arco.....	24
11. Estufa do tipo capela.....	25
12. Substrato de cultivo utilizado no viveiro Toni Backes paisagismo.....	25
13. Multiplicação de espécies no viveiro Toni Backes paisagismo.....	26

SUMÁRIO

	Página
1. Introdução	8
2. Caracterização do meio físico e socioeconômico da região de realização do trabalho	10
3. Caracterização da instituição de realização do trabalho	11
4. Referencial teórico.....	12
5. Experiências de estágio.....	18
5.1 Experiência de estágio 1– Execução de telhados verdes.....	18
5.1.1 Aspectos construtivos dos telhados verdes executados.....	18
5.1.2 Vegetação utilizada nos telhados verdes instalados.....	19
5.2 Experiência de estágio 2 - Execução de paredes verdes.....	21
5.2.1 Aspectos construtivos das paredes verdes executadas.....	21
5.2.2 Vegetação utilizada nas paredes verdes instaladas.....	22
5.3 Experiência de estágio - Acompanhamento de Viveiro de mudas.....	23
5.3.1 Levantamento de espécies com potenciais funcionais e paisagísticos.....	26
6. Discussão	30
7. Considerações finais	33
Referências Bibliográficas	34
Anexos	37

1. INTRODUÇÃO

Com o crescimento populacional e a migração das populações rurais para o meio urbano, as grandes cidades vem apresentando um alto crescimento na densidade demográfica.

Em sua maioria, as cidades brasileiras estão passando por um período de acentuado crescimento da população. No caso de Porto Alegre se constata uma população estimada de 1.472.482 (IBGE, 2014), mantendo-se a taxa de crescimento populacional observada nos últimos 10 anos a capital gaúcha duplicará sua população em 200 anos (Prefeitura de Porto Alegre).

Conseqüentemente com o aumento imobiliário as construções vão ocupando espaços originalmente ocupados por vegetação. As reduções dos espaços verdes culminam negativamente na manutenção da biodiversidade, redução de habitat para flora e fauna, aumento da poluição sonora, redução das captações de CO₂, interferindo no aumento dos gases causadores do efeito estufa e piora na qualidade de vida. Santos (1997), apud Loboda (2005), diz que: “O meio ambiente urbano é cada vez mais um meio artificial, fabricado com restos da natureza primitiva crescentemente encoberta pelas obras dos homens”.

Na atenuação da redução de espaços verdes e na busca por uma melhor qualidade de vida, jardins, jardins verticais, hortas urbanas e telhados verdes vêm ganhando espaço nas cidades. Sob outro aspecto a utilização de espaços no meio urbano que permitam o cultivo de espécies vegetais contribui para o resgate do conhecimento e dos costumes tradicionais das populações urbanas que originalmente possuem vínculos com o meio rural.

A agricultura urbana consiste na produção de espécies hortícolas e a criação de pequenos animais dentro dos limites de uma cidade para consumo próprio ou venda em mercados (FAO, 1999). Considerando a complexidade do ambiente urbano e a influencia que o mesmo exerce, Bakker (2000) define agricultura urbana como sendo aquela que interage com o ecossistema urbano, independente da localização, cultivando, produzindo, criando, processando, distribuindo produtos e serviços alimentícios ou não.

Entrelaçado ao desenvolvimento da agricultura, a jardinagem está profundamente enraizada na história sendo seus primórdios na China e no Egito. Construídos por volta de 600 a.c, às margens do rio Eufrates os jardins suspensos da babilônia, assim como os jardins palacianos evidenciam o desenvolvimento e a importância conferida a jardinagem e ao paisagismo desde os primórdios da sociedade.

O paisagismo contemporâneo é a capacidade de moldar e criar ambientes, macro e micro paisagens, a partir da disposição e uso de espécies vegetais, terapêuticas, medicinais alimentícias, combustíveis, aromáticas e ornamentais, a fim de torná-lo visualmente agradável, sem perder “estética ecológica” propiciando benefícios como conforto térmico, implicações terapêuticas e ambientais (Backes 2013).

Com essas considerações, visto o avanço do setor de paisagismo, incluindo possibilidades numa metrópole como Porto Alegre, surgiu o interesse para a realização do estágio curricular obrigatório numa empresa do ramo paisagístico, pois este mercado vem ascendendo conjunto ao crescimento imobiliário urbano, e embora a atuação predominante de profissionais de outras áreas como arquitetos e técnicos paisagistas, há um campo de atuação interessante para o exercício profissional do engenheiro agrônomo neste setor em desenvolvimento. A atividade do paisagismo exige a manipulação de espécies vegetais carecendo de profissionais que detenham conhecimento técnico a respeito de comportamento das plantas, inter-relacionando fatores bióticos e abióticos, ecológicos, aspectos edafo-climáticos que influenciam o crescimento e o potencial máximo de desenvolvimento da área trabalhada, considerando diferentes sistemas produtivos e de elaboração.

O estágio foi realizado na cidade de Porto Alegre, RS, no período de 13/04/2015 até 29/06/2015 com carga horária de 300 horas na empresa Ecotelhado - Soluções em Infraestrutura Verde Ltda, cujos serviços prestados são a instalação de telhados e paredes verdes. Como maneira de enriquecer e abranger mais conhecimento à vivência do estágio foi realizado por um período de duas semanas (112 horas) como complemento, atividades na empresa de paisagismo Tony Backes, localizada no município de Nova Petrópolis, RS entre 20/07/15 e 02/08/2015.

O objetivo geral do estágio foi obter conhecimentos a respeito de como estão sendo realizados os serviços de paisagismo no centro urbano de Porto Alegre. Evidenciando espécies que são utilizadas e detenham características funcionais como aromáticas, medicinais, comestíveis, terapêuticas e ornamentais.

2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DA REGIÃO DE REALIZAÇÃO DO TRABALHO

2.1. Município de Porto Alegre

O município de Porto Alegre, capital do estado do Rio Grande do sul, está localizado na região fisiográfica da depressão central numa área de formação sedimentar constituída principalmente por arenitos, predominando no município solos com classificação argissolos vermelho-amarelos e neossolo flúvico (Streck et.al 2008). O município está inserido no bioma pampa, contudo está localizado numa zona de transição, com características do bioma Mata atlântica. Porto alegre está inserida na região hidrográfica do Guaíba, tendo como limite a oeste o lago Guaíba, Canoas, Alvorada, Cachoeirinha e Viamão como cidades limítrofes (Prefeitura de Porto Alegre. Disponível em: http://www2.portoalegre.rs.gov.br/portal_pmpa_novo/. Acesso em: 13 de junho de 2015). O clima é subtropical úmido (Cfa), segundo classificação de Koppen e o relevo varia de plano a fortemente ondulado.

Porto alegre é o segundo maior município do sul do Brasil com aproximadamente 1.472.482 milhões de habitantes, sendo sua população urbana. O PIB médio per capita/ano da população é 33.882 mil reais, configurando que uma parcela da população é capitalizada com poder de investimento (FEE/RS, 2012). A economia do município é movida pelo setor de serviços que contribui com 86% do PIB, enquanto o setor industrial corresponde a 13,4% e o setor agrícola adiciona ao valor bruto do PIB de Porto Alegre cerca de 23,810 mil reais que equivalem a 0,6% da economia. As propriedades agrícolas do município caracterizam-se por pequenas propriedades, cujas atividades predominam a horticultura e fruticultura. Dentre os cultivos com áreas somadas acima de três hectares pode se destacar o cultivo de melão, tomate, batata doce, cebola, mandioca, pêssego, goiaba, figo e tangerinas (IBGE, 2014). Porto Alegre recebe grande parte da produção do estado, sendo o destino final de comercialização para parte da produção agrícola do Rio Grande do Sul.

2.2. Município de Nova Petrópolis

Nova Petrópolis é um dos sete municípios que configuram a região das hortênsias, localizada na região fisiográfica encosta inferior do nordeste do RS. O relevo da região é composto por um conjunto de pequenos vales e serras, sendo a formação geológica basáltica, predominando na região neossolos regolíticos (Streck et.al 2008). O bioma Mata Atlântica

caracteriza a região, de clima subtropical úmido (Cfa), segundo classificação de Koppen. A agricultura no município caracteriza-se pela agricultura familiar tendo alta diversidade de produções, destacando-se a fruticultura (vitivinicultura, citros e figo), horticultura, produção animal, viveiro de mudas ornamentais e floriculturas. O setor agropecuário corresponde a 9 % do PIB do município, o setor de serviços contribui com 58 % e a indústria com 33 % (IBGE, 2014).

Nova Petrópolis está localizada a pequenas distâncias de grandes centros do Rio Grande do Sul. A cidade fica a 35 km de Caxias do Sul e Gramado, a 56 km de Nova Hamburgo e a 100 km de Porto Alegre (Prefeitura de Nova petrópolis. Disponível em: <http://www.novapetropolis.rs.gov.br/localizacao.php>. Acesso em: 13 de junho de 2015).

3. CARACTERIZAÇÃO DAS INSTITUIÇÕES DE REALIZAÇÃO DO TRABALHO

3.1. Instituição 1 - Ecotelhado – Soluções em Infraestrutura Verde Ltda

É uma empresa cuja fundação foi no ano de 2005, localizada na zona sul do município de Porto Alegre, idealizada por dois proprietários engenheiros agrônomos. Tem como objetivo prestar serviços ecológicos nos centros urbanos. Dentre os serviços prestados estão projetos, instalações e manutenção de telhados verdes, jardins verticais, pavimentos permeáveis, cisternas subterrâneas e tratamento biológico de efluentes. A equipe técnica da Ecotelhado procura trabalhar com tecnologias alinhadas com a sustentabilidade e para tal já desenvolveram produtos e métodos de instalação inovadores, os quais foram patenteados. Atualmente a empresa está terceirizando seus produtos e tecnologias de instalação em todo o território nacional e em países como México, Uruguai, Chile, Peru e Colômbia.

A Empresa tem atuação em todo o Brasil, contabilizando mais de 500.000 m² já instalados. Foi premiada duas vezes como a mais lembrada por telhados e paredes verdes pela Green Building, uma ONG que visa fomentar a indústria de construções sustentáveis no Brasil. A Ecotelhado também presta serviços de consultoria, avaliando tecnicamente situações como drenagem urbana sustentável, saneamento sustentável, cálculo de contribuição de telhado verde na drenagem, cálculo de técnicas de infiltração, cálculo de reservatório de detenção, simulação energética efeito ilha de calor, saneamento com macrófitas e projetos de jardim vertical. A empresa está apresentada no sítio www.ecotelhado.com e suas atividades e comunicação com seus clientes e interessados se dá também através das principais mídias

(<https://ecotelhado.com/blog/>;<https://twitter.com/ECOTELHADO>;
www.facebook.com/ecotelhadobrasil).

3.2. Instituição 2 - Toni Backes Paisagismo e Arquitetura

É uma empresa familiar de paisagismo e arquitetura idealizada pelo Eng. Agr. MSc. Marco Antônio Backes. A empresa, além do escritório de planejamento e infraestrutura de materiais para a instalação dos projetos paisagísticos como um viveiro, também tem uma escola de paisagismo denominada Perau do Encanto, ambas localizadas em Nova Petrópolis. Dentre os serviços prestados está a elaboração de projetos paisagísticos, instalação de jardins, comercialização de mudas e a realização de cursos.

O viveiro objetiva a produção de parte das espécies vegetais utilizadas nos projetos paisagísticos e também comercializa para terceiros. A empresa tem como perfil a produção sustentável e ecológica, com compostagem de resíduos e produção sem uso de agrotóxicos, incentivando a biodiversidade de espécies. A área de atuação da empresa abrange especialmente os municípios da serra gaúcha, englobando a região metropolitana de Caxias do Sul e o litoral gaúcho.

A divulgação da empresa e a comunicação com o público em geral se dá por diferentes mídias (<http://tonibackespaisagismo.blogspot.com.br/>;
www.facebook.com/ToniBackesPaisagismoArquitetura;
www.facebook.com/EscolaPerauDoEncanto).

4. REFERENCIAL TEÓRICO

A intensificação da urbanização brasileira ocorreu a partir da década de 1950, com o incentivo ao desenvolvimento industrial, que serviu como atrativo para a busca de melhores trabalhos e condições financeiras levando um grande contingente de pessoas a se estabelecerem nas cidades. Mazzeto (2000) apud Gomes (2004) diz que “a humanidade enfrentará os efeitos negativos do crescimento populacional e econômico exacerbado que provocaram o desequilíbrio ecológico e a degradação do meio ambiente”.

Aproximadamente 82% da população brasileira residem em cidades (Ministério das cidades, 2003) e em decorrência do aumento populacional, as áreas ocupadas pelos grandes

centros urbanos aumentam proporcionalmente, reduzindo os espaços de vegetação remanescente. Isto acarreta na impermeabilização do solo, devido aos asfaltamentos e as edificações, gerando a redução da infiltração da água das chuvas, interferindo diretamente no ciclo hidrológico com o escoamento superficial potencializando enchentes, com a superexploração dos sistemas de drenagem das cidades. Castro et.al (2008) realizaram experimento para avaliar o escoamento superficial de coberturas com quatro módulos experimentais de 4m², sendo dois terraços (com e sem vegetação) e dois telhados, com declividade de 15° (com e sem vegetação). Foram analisados seis eventos de precipitação no período de maio a agosto de 2008 ocorridos em Porto Alegre. Os resultados obtidos evidenciaram que os módulos experimentais com cobertura vegetal tiveram reduções de 26 a 100 % em relação às coberturas sem vegetação nos volumes de escoamento superficial, tendo controle efetivo do escoamento mesmo passado seis horas do início da chuva. Tabelas vide anexo A.

A redução dos volumes de água escoados em coberturas vegetadas irá variar em função da capacidade de retenção do substrato, da umidade contida no mesmo no momento de interceptação da chuva e da intensidade de precipitação (Oliveira, 2009). O uso de vegetação como telhados verdes, paredes verdes e jardins tem um papel importante na redução dos volumes de enxurrada escoados.

Outro fator de grande importância proporcionado pelas superfícies construídas vegetadas é sua influência nas temperaturas internas e externas dos ambientes, especialmente aqueles sediados nas metrópoles.

Focando o aumento de temperatura nos centros urbanos, Cardia (2010) analisou a série histórica (1961 a 2000) de temperaturas no município de Porto Alegre e constatou aumento significativo nos eventos de ondas de calor na cidade.

Vecchia (2005) registrou diferenças de 8°C entre a temperatura ambiente do verão de São Carlos, SP (34°C) e a temperatura interna de um ambiente com cobertura verde leve (CVL). Também realizou um comparativo das temperaturas internas de ambientes com cinco diferentes tipos de coberturas (Figura 1).

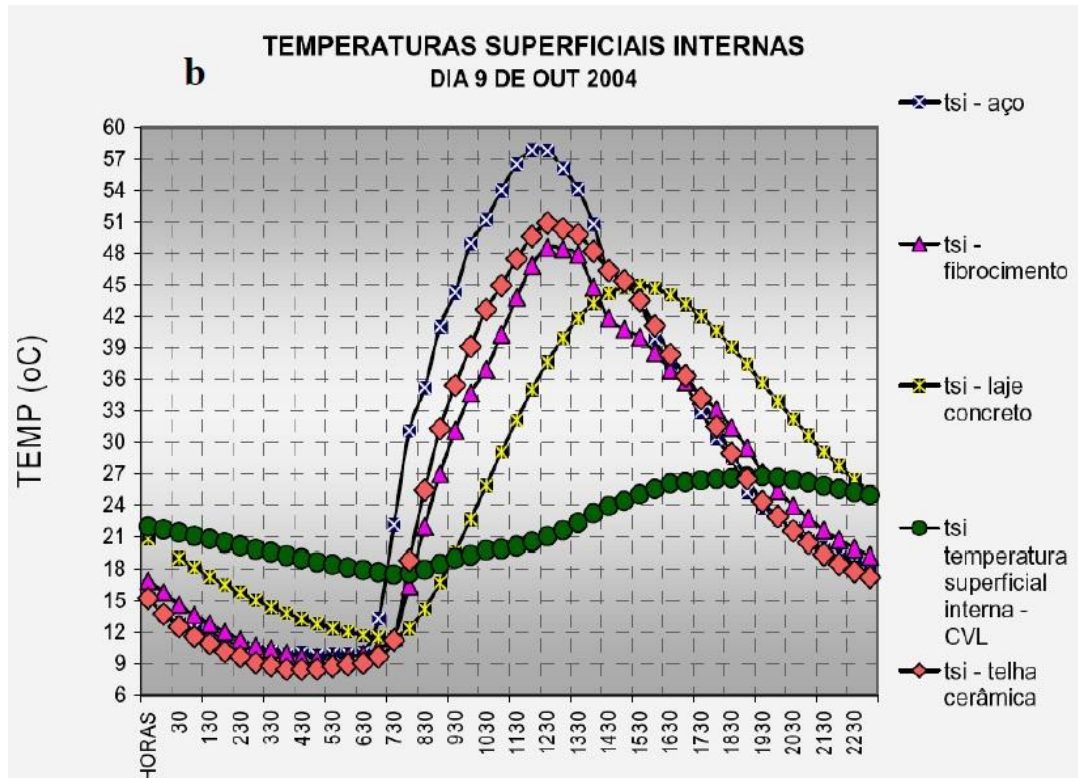


Figura 1 – Comparativo de temperaturas superficiais internas em ambientes com diferentes coberturas externas. Fonte: Vecchia, 2005

Devido à incidência de radiação solar sobre as superfícies há o aquecimento das mesmas, resultando no aquecimento do ambiente interno e externo. A condutividade térmica do material define a velocidade de ganho e perda de calor e esta é determinada em função do calor específico, espessura e área do material de cobertura (Ramalho. et.al, 1995).

O efeito de conforto térmico propiciado por superfícies vegetadas é oriundo das reduções de flutuação nas temperaturas, influenciando o microclima, atenuando o efeito denominado ilhas de calor (Krebs, 2005). As plantas podem reduzir a amplitude de oscilação da temperatura através dos processos de evapotranspiração e trocas de calor pela condensação da água. Em dias quentes as plantas absorvem calor resfriando o ambiente, enquanto durante a noite as plantas liberam energia sob forma de calor durante o processo de respiração (Minke, 2000, apud Krebs 2005). As superfícies vegetadas também agem como uma barreira física à incidência direta de radiação solar sobre as superfícies, restringindo a velocidade de aquecimento da mesma durante o dia e liberando o calor de forma gradual durante a noite contribuindo na redução da amplitude térmica no interior das edificações (Krebs, 2005). A forma como a ocupação do solo e dos espaços vem sendo realizada nos centros urbanos tem

agravado o desconforto ambiental em nível térmico, de saneamento, de mobilidade, acústico, visual e manutenção mínima de flora e fauna (Gomes et. al 2004).

Além dos benefícios físicos, temos que considerar os efeitos terapêuticos e psicológicos resultantes do uso de vegetação no meio urbano. A percepção de qualidade ambiental é de cunho pessoal, sendo que as variáveis utilizadas em metodologias para inferir valores à qualidade ambiental variam entre autores, contudo é consenso de que para um ambiente apresentar qualidade ambiental a composição paisagística contenha sobretudo vegetação, desde gramíneas à espécies arbóreas (Gomes, et. al 2004).

Esta percepção de bem estar e conforto ficou marcada num relato histórico. Em maio de 1889, Vicent Van Gogh estava internado em uma casa de saúde e em uma de suas cartas a seu irmão Theo escreveu o seguinte:

“Meu querido Theo... se eu ficar aqui, o médico naturalmente poderá avaliar o que há de errado e ficará, espero, mais tranquilo em permitir que eu pinte...Quando eu lhe mandar os quatro quadros que estou trabalhando agora, você verá, desde que cheguei aqui, considerando que passo a maior parte do tempo no jardim, não é tão triste" (Gilberto matter paisagismo. **Paisagismo Terapia.** Disponível em: http://www.paisagismobrasil.com.br/index.php?sys_tem=news&news_id=1943&action=read. Acesso em: 05 de julho de 2015).

Fedrizzi (2003) apud Krebs (2005) relata que pacientes em recuperação de cirurgias em contato com espaços de vegetação, consomem menos remédios, sofrem menos irritabilidade e ganham alta médica antes do prazo esperado. Esta autora constata que espaços com vegetação afetam o poder de concentração, criando momentos de relaxamento na rotina estressante dos grandes centros urbanos.

Iniciativas em nível mundial do cultivo de espécies em áreas urbanas não convencionais como em telhados verdes vem sendo trabalhadas. Atualmente pode se observar o incentivo de políticas públicas especialmente em países do continente Europeu, como Alemanha, Reino Unido e Suécia, além de países como Estados Unidos, Canadá, Nova Zelândia, Austrália e México no fomento de coberturas verdes (Lopes et.al 2007).

Há possibilidade de retorno econômico com o cultivo de espécies funcionais em coberturas verdes, como o cultivo de plantas medicinais de pequeno porte e temperos. Para um bom desempenho é preciso um manejo adequado para cada modelo produtivo, mas com a

comercialização futura é possível sustentar os gastos com a manutenção dos telhados (Correa & Gonzalez, 2002).

Nos aspectos estruturais a serem considerados no dimensionamento de telhados verdes, a capacidade de sustentação do piso e a quantidade de substrato necessária condicionarão as possibilidades de espécies vegetais passíveis de uso, como elucidada a Figura 2.

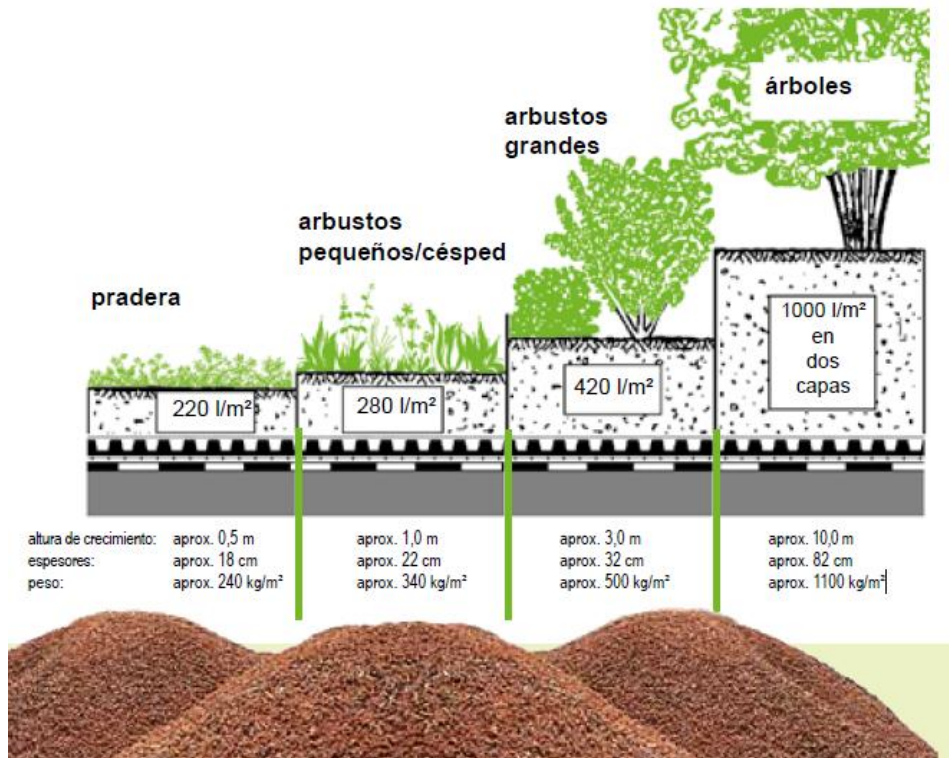


Figura 2 – Esquema da capacidade de uso de espécies vegetais de diferentes portes e requerimentos da quantidade de substrato em volume por m² de telhados vivos. Fonte: ZinCO

Conforme os requerimentos do sistema a ser executado, as expectativas, as condições estabelecidas, o espaço físico e estrutural em que se deseja realizar telhados vivos, eles podem ser classificados de diferentes formas. Segundo a Associação Internacional de Telhados Verdes – IGRA (2011) as coberturas verdes podem ser caracterizadas por três formas: extensivos, semi-intensivos e intensivos.

Os telhados extensivos são aqueles que levam vegetação de pequeno porte e rasteira, não precisando de manejo frequente, que apresentam características leves e baixa espessura de substrato. Tendo carga estrutural necessária variando de 80 Kg/m² a 150 Kg/m², para evitar impactos de sobrecarga sobre os elementos da cobertura, dos pilares e das fundações (Vecchia, 2005).

Os telhados intensivos são aqueles multifuncionais, mais pesados e requerem maior espessura de substrato e necessitam manutenção regular. A vegetação varia desde pequenas plantas, arbustos e até árvores frutíferas (IGRA, 2011). Os telhados verdes intensivos, por comportarem plantas de porte médio a grande, precisam de uma estrutura que comportem maior capacidade de carga, pois precisam de uma camada de substrato que pode variar entre 15 a 40 cm e a carga prevista varia entre 180 Kg/m² a 500 Kg/m².

Em Manhattan, NY, o terraço de uma edificação é utilizado para a produção de hortaliças utilizadas na demanda de um restaurante, cultivando de temperos a tomate num sistema de horta hidropônica (Associação brasileira de engenharia sanitária e ambiental – SP. **Cultivo hidropônico urbano**. Disponível em: <http://abes-sp.blogspot.com.br/2012/08/restaurante-utiliza-o-que-produz-emsua.html#.ViKgh42FNkg>. Acesso em: 22 de julho de 2015), caracterizando outro tipo de telhados verdes, evidenciando a capacidade destas áreas na produção vegetal e no fomento a agricultura urbana (figura 3).



Figura 3 – Horta hidropônica em composição paisagística como espaço verde em terraço de restaurante norte americano com finalidade estética e produtiva. Fonte: <http://www.revistahidroponia.com.br/>

5. EXPERIÊNCIAS DE ESTÁGIO

As atividades um e dois apresentadas a seguir foram realizadas no município de Porto Alegre no estágio na empresa Ecotelhado®. Na sequência é apresentada a atividade três realizada em Nova Petrópolis na empresa Toni Backes Paisagismo e Arquitetura.

5.1. Experiência de estágio 1 – Execução de telhados verdes

Esta atividade consistiu no acompanhamento da equipe de instalação de telhados verdes executando a montagem dos mesmos em residências na cidade de Porto Alegre. As atividades realizadas para a montagem das coberturas verdes estão descritas a seguir em aspectos construtivos. O sistema de telhado verde que foi trabalhado é denominado pela empresa Ecotelhado como sistema laminar médio e caracteriza-se por apresentar reserva de água e baixa carga estrutural, conforme demonstrado no item a seguir.

5.1.1. Aspectos construtivos dos telhados verdes executados

São cinco etapas para o desenvolvimento dos telhados. Começando pela impermeabilização do piso com uma geomembrana de PVC de alta resistência e boa maleabilidade (Figura 4A), seguindo é realizada a montagem da estrutura de sustentação da vegetação, que é também o reservatório de água (Figura 4C), este sistema é denominado sistema laminar médio (Figura 4B). Sobre a estrutura de sustentação é colocada uma manta composta de material têxtil reciclado, sobre esta é colocado uma fina camada 3 - 4 cm de composto de cama de aviário e casca de eucalipto (Figura 4D) e então disposta a vegetação. O sistema de telhado verde laminar médio tem uma carga exercida de 90 kg/m² em média, considerando o sistema saturado de água e vegetado. O peso pode variar em função da vegetação escolhida, da quantidade de substrato e do volume de água.



Figura 4 – Aspectos construtivos dos telhados vivos executados pela Empresa Ecotelhado, Porto Alegre 2015. (A) Geomembrana de PVC para impermeabilização e ralo de escoamento; (B) Estrutura de sustentação sistema laminar médio; (C) Armazenamento de água; (D) Manta geotêxtil sob substrato/ Fotos: Ricardo Rambor.

5.1.2. Vegetação utilizada nos telhados verdes

A vegetação proposta pela Empresa Ecotelhado para utilização nos telhados verdes com sistema laminar médio são de grama esmeralda (*Zoisa japonica*) e boldo anão (*Plectranthus neochiulus*), figuras 5 e 6 respectivamente. As espécies são adquiridas de produtores da região metropolitana de Porto Alegre. O plantio do boldo anão é realizado diretamente no substrato, sobre a manta têxtil, através de estaquia, e a grama esmeralda através de leivas.



Figura 5 – Instalação de telhado verde tendo como cobertura leivas de grama esmeralda (*Zoisia japonica*).Ecotelhado, 2015.Foto: Ricardo Rambor



Figura 6 - Instalação de telhado verde tendo como cobertura boldo anão (*Plectranthus neochiulus*).EcoTelhado, 2015.Foto: Ricardo Rambor

5.2. Experiência de estágio 2 – Execução de paredes verdes

Como na atividade 1, a atividade 2 foi o acompanhamento da equipe de técnicos na instalação de paredes verdes em residências do município de Porto Alegre. As atividades realizadas consistiram na avaliação dos locais onde seriam inseridas as paredes verdes, com especial atenção às condições de luminosidade, tendo em vista que os locais indicados pelos clientes por vezes eram de baixa luminosidade fato determinante para a escolha das espécies. As atividades realizadas na instalação do sistema desenvolvido pela empresa Ecotelhado para paredes verdes estão descritos nos aspectos construtivos no item a seguir.

5.2.1. Aspectos construtivos das paredes verdes executadas

O sistema de paredes verdes da Ecotelhado configura-se em uma espécie de “cascata” de floreiras de 45 cm de largura e 14 cm de profundidade. Tendo uma armação de alumínio fixada à parede (Figura 7A), nesta são encaixadas as floreiras com as espécies escolhidas. Nas floreiras são dispostas as mudas com torrão e utilizada a cinasita (argila expandida) para o preenchimento dos espaços vazios e fixação das mudas (Figura 7B). A nutrição e irrigação das plantas são realizadas por fertirrigação, disponibilizada automaticamente através de sistema de irrigação por microaspersão (Figura 7C e 7D).



Figura 7 – Aspectos construtivos das paredes verdes executadas pela Empresa EcoTelhado, Porto Alegre, 2015. (A) Armação de alumínio para fixação das floreiras; (B) Interior da floreira e linhas de fertirrigação.; (C) Microaspersor (D) Sistema automático de fertirrigação. Fotos: Ricardo Rambor.

5.2.2. Vegetação utilizada nas paredes verdes

Nas paredes verdes (Figura 8) executadas pela Empresa Ecotelhado é utilizada maior diversidade de espécies em relação às utilizadas nos telhados verdes. A condição de luminosidade do ambiente é o fator de decisão para a escolha das espécies, para que as plantas possam apresentar intensidade de cor e bom desenvolvimento. As mudas são adquiridas de produtores e floriculturas da Grande Porto Alegre. A tabela 1 demonstra a relação de espécies que podem ser utilizadas na constituição de paredes verdes.

Tabela 1 – Relação de espécies utilizadas em paredes verdes e requerimento de luz para um bom desenvolvimento.

Nome popular	Nome científico	Condição de Luminosidade
Peperômia filodendro	<i>Peperomia scandens</i>	Sombra
Mini Pacová	<i>Philodendron pacova</i>	Sombra
Lirio da Paz	<i>Spathiphyllum wallisii</i>	Sombra
Anturio	<i>Anthurium andraeanum</i>	Sombra
Hera Variegata	<i>Hedera helix</i>	Sombra
Singônio	<i>Syngonium angustatum</i>	Meia sombra
Asparago Pendente	<i>Asparagus densiflorus</i>	Meia sombra
Lambari	<i>Tradescantia zebrina</i>	Meia sombra
Samambaia	<i>Nephrolepis sp</i>	Meia sombra
Véu de noiva	<i>Gibasis pellucida</i>	Meia sombra
Liriope variegata	<i>Ophiopogon jaburan</i>	Pleno Sol
Bulbine	<i>Bulbine frutescens</i>	Pleno Sol
Gerânio	<i>Pelargonium hortorum</i>	Pleno Sol
Alho social	<i>Tulbaghia violacea</i>	Pleno Sol
Penicilina	<i>Alternanthera brasiliiana</i>	Pleno Sol

Fonte: Ecotelhado Soluções em Infraestrutura Verde



Figura 8 – Paredes verdes constituídas de espécies adequadas para ambiente interno (meia sombra) e externo (pleno sol). Ecotelhado, 2015. (A) Parede Verde indoor; (B) Parede Verde outdoor. Foto A: Ricardo Rambor; Foto B: Ecotelhado Soluções em Infraestrutura Verde.

5.3. Experiência de estágio 3 – Acompanhamento de viveiro de mudas de espécies ornamentais, aromáticas e alimentícias.

Esta atividade foi desenvolvida por um período de duas semanas na Empresa Toni Backes Paisagismo e Arquitetura. Devido ao tempo reduzido, esta experiência consistiu na realização de um levantamento de espécies utilizadas no paisagismo e no acompanhamento das atividades de rotina do viveiro e na observação do modo operante da equipe de trabalho. O viveiro de mudas tem a finalidade de suprir parte da demanda dos projetos paisagísticos elaborados pela empresa e a comercialização de mudas é realizada em segundo plano, caso haja grande volume de plantas em estoque. As espécies produzidas são todas de interesse paisagístico, tendo grande diversidade de espécies ornamentais, alimentícias, aromáticas e medicinais. O viveiro está em uma área de aproximadamente 0,2 ha, localizada em relevo bastante irregular na encosta de morro. O cultivo das espécies é realizado em bandejas e vasos, sendo que a maior parte se desenvolve sem cultivo protegido (figura 9). O viveiro possui duas pequenas estufas, uma do tipo arco (Figura 10), e outra do tipo capela (figura 11), que abrigam as plantas mais sensíveis à temperatura, mudas novas, sementeiras ou as que necessitam de crescimento acelerado pela demanda.



Figura 9 - Produção de mudas de diversas espécies ornamentais em condições de campo, no viveiro da empresa Toni Backes Paisagismo. Nova Petrópolis, 2015.(A) Viveiro em área plana; (B) Mudanças em vaso e bandeja sobre área com declive; (C) Viveiro em patamares (D) Área no topo de morro. Fotos: Ricardo Rambor.



Figura 10 – Produção de mudas de diversas espécies ornamentais em ambiente protegido em estufa rústica do tipo arco, no viveiro da empresa Toni Backes Paisagismo. Nova Petrópolis, 2015. (A) Estufa em arco; (B) Interior da estufa em arco. Fotos: Ricardo Rambor.



Figura 11 – Produção de mudas de diversas espécies ornamentais em ambiente protegido em estufa rústica do tipo capela, no viveiro da empresa Toni Backes Paisagismo. Nova Petrópolis, 2015. (A) Estufa tipo capela; (B) Interior da estufa capela. Fotos: Ricardo Rambor

As atividades do viveiro são realizadas por dois funcionários, sendo uma delas a multiplicação das espécies. Cerca de 90% das mudas são obtidas por propagação vegetativa (60 % por estaquia e 30 % por divisão de touceiras) e 10 % por sementes (Figura 13). As demais atividades de manejo consistem na limpeza, transposição de plantas, carregamento, podas, manejo de vermicomposteira, preparo de substrato e a irrigação das mudas que é realizada manualmente com mangueira.

O substrato utilizado para o cultivo das plantas é obtido de misturas da compostagem dos resíduos orgânicos da propriedade, de terra preta e vermelha adquirida do próprio município, serragem, casca de arroz carbonizada e calcário calcítico de PRNT 75% (Figura 12).

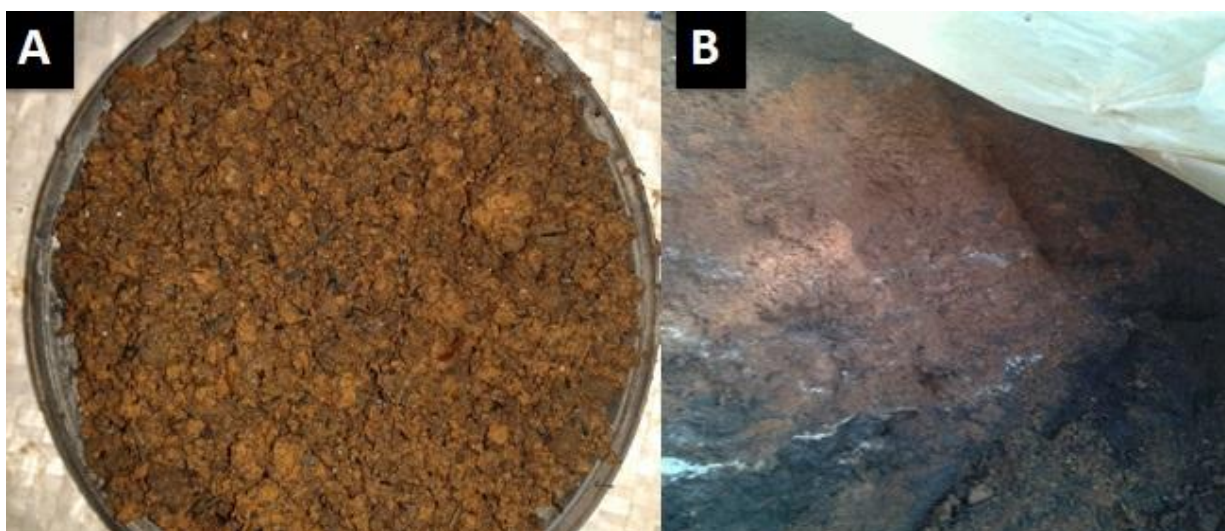


Figura 12 – Substrato de cultivo utilizado no viveiro ToniBackes paisagismo. (A) Substrato de cultivo; (B) Substrato em preparo antes da homogeneização. Fotos: Ricardo Rambor.



Figura 13 – Multiplicação de espécies ornamentais no viveiro Toni Backes paisagismo. (A) Divisão de touceiras; (B) Sementeiras. Fotos: Ricardo Rambor

A produção das mudas no viveiro é baseada em conceitos da produção agroecológica; sem uso de defensivos químicos, uso de biodiversidade de espécies, produção de espécies nativas e exóticas adaptadas e compostagem de resíduos. Devido a adaptação das plantas ao ambiente e a presença de controle biológico natural, não se observou problemas de pragas e patógenos que atingissem níveis de dano a ponto de prejudicar o padrão para comercialização das mudas.

5.3.1. Levantamento de espécies com características funcionais e paisagísticas

Entre as atividades desenvolvidas na empresa Toni Backes Paisagismo procedeu-se a um levantamento de dados em arquivos e de espécies em cultivo no viveiro, sobre plantas já utilizadas e outras potencialmente úteis como funcionais em projetos paisagísticos. A seguir são apresentadas em tabelas algumas das espécies já produzidas no viveiro classificadas segundo porte e hábito de crescimento e que atendem aos requerimentos dos projetos paisagísticos do tipo.

Tabela 2 – Levantamento de espécies com porte arbóreo produzidas no viveiro Toni Backes Paisagismo e Arquitetura. Nova Petrópolis, 2015.

Plantas arbóreas			
Nome popular	Nome científico	Nome popular	Nome científico
Acer	<i>Acer palmatum</i>	Limão Siciliano	<i>Citrus limon</i>
Ameixa	<i>Prunus salicina</i>	Laranjinha kumkuat	<i>Fortunella margarita</i>
Amoreira	<i>Morus nigra</i>	Limoeiro taiti	<i>Citrus latifolia</i>
Araçá	<i>Psidium cattleianum</i>	Louro tempero	<i>Laurus nobilis</i>
Aroeira vermelha	<i>Schinus terebinthifolius</i>	Manacá da serra	<i>Tibouchina mutabilis</i>
Bergamoteira	<i>Citrus deliciosus</i>	Nespereira	<i>Eriobotrya japonica</i>
Butiá	<i>Butia odorata</i>	Pau-ferro	<i>Caesalpinia leiostachya</i>
Camboim	<i>Myrciaria cuspidata</i>	Pereira	<i>Pyrus communis</i>
Cerejeira-riograndense	<i>Eugenia involucrata</i>	Pessegueiro	<i>Prunus persica</i>
Goiaba comum	<i>Psidium guajava</i>	Pinheiro bravo	<i>Podocarpus lambertii</i>
Goiabeira serrana	<i>Acca sellowiana</i>	Pitangueira	<i>Eugenia uniflora</i>
Guabiju	<i>Myrcianthes pungens</i>	Palmeira geriva	<i>Syagrus romanzoffiana</i>
Guabiroba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Romã	<i>Punica granatum</i>
Ipê-amarelo	<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Sibipiruna	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>
Ipê-roxo	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Uvaia	<i>Eugenia pyriformis</i>
Laranjeira	<i>Citrus sinensis</i>		

Nota: dados trabalhados pelo autor com base em registros da empresa.

Tabela 3 – Levantamento de espécies de porte arbustivo produzidas no viveiro Toni Backes Paisagismo e Arquitetura. Nova Petrópolis, 2015.

Plantas de habito arbustivo			
Nome popular	Nome científico	Nome popular	Nome científico
Abélia	<i>Abelia grandiflora</i>	Ligustrinho variegata	<i>Ligustrum sinensis</i>
Amora silvestre	<i>Rubus fruticosus</i>	Ligustro texano	<i>Ligustrum ovalifolium</i>
Botão azul	<i>Solanum rantonetti</i>	Lonicera nitida	<i>Lonicera nitida</i>
Brinco de princesa	<i>Fuchsia hybrida</i>	Falsa Melissa	<i>Lippia alba</i>
Caliandra rosa	<i>Calliandra brevipes</i>	Magnólia branca	<i>Magnolia soulangeana</i>
Camarão amarelo	<i>Pachystachys lutea</i>	Magnólia roxa	<i>Magnolia lilliflora</i>
Camarão vermelho	<i>Justicia brandegeana</i>	Manacá de cheiro	<i>Brunfelsia uniflora</i>
Dama da noite	<i>Cestrum nocturnum</i>	Orelha de onça	<i>Tibouchina heteromalla</i>
Farroupilha	<i>Justicia rizzinii</i>	Orelha de urso	<i>Tibouchina radula</i>
Framboesa	<i>Rubus idaeus</i>	Pitanga anã	<i>Eugenia matosa</i>
Gardenia comum	<i>Gardenia jasminoides</i>	Pitóspero verde anão	<i>Pittosporum tobira</i>
Grinalda de noiva	<i>Spiraea vanhouttei</i>	Pitóspero verde	<i>Pittosporum tobira</i>
Grinalda de noiva anã	<i>Spiraea pumila</i>	Pitóspero variegata	<i>Pittosporum tobira variegata</i>
Hibisco syriaco	<i>Hibiscus syriacus</i>	Plumbago	<i>Plumbago auriculata</i>
Jacobinea rosa	<i>Ruttyruspolia</i>	Sálvia azul	<i>Salvia guaranitica</i>
Jasmim do imperador	<i>Osmanthus fragrans</i>	Sálvia rosa	<i>Salvia involucrata</i>
Kerria	<i>Kerria japonica</i>	Sálvia mexicana	<i>Salvia leucantha</i>
Lantana amarela variegata	<i>Lantana hybrida</i>	Teucrium	<i>Teucrium fruticans</i>
Lantana camara	<i>Lantana camara</i>	Tibouchina vinho	<i>Tibouchina mutabilis roxa</i>

Nota: dados trabalhados pelo autor com base em registros da empresa.

Tabela 4 – Levantamento de espécies de folhagens produzidas no viveiro Toni Backes Paisagismo e Arquitetura. Nova Petrópolis, 2015.

Plantas de folhagem			
Nome popular	Nome científico	Nome popular	Nome científico
Folha de capim	<i>Acorus gramineus</i>	Gengibre vermelho	<i>Hedychium coccineum</i>
Agapanto azul	<i>Agapanthus africanus</i>	Inhame taro chinês	<i>Alocasia cucullata</i>
Agave dragão	<i>Agave attenuata</i>	Íris amarela	<i>Iris pseudacorus</i>
Alpinia	<i>Alpinia sp</i>	Íris branca	<i>Iris germanica</i>
Babosa	<i>Aloe vera</i>	Lírio do brejo	<i>Hedychium coronarium</i>
Bambusinho amarelo	<i>Drepanostachyum falcatum</i>	Liriope verde	<i>Liriope Spicata</i>
Capim roxo	<i>Pennisetum setaceum 'Rubrum'</i>	Moreia branca	<i>Dietes iridioides</i>
Dianela	<i>Dianella tasmanica</i>	Neomarica gigante	<i>Iris germanica</i>

Nota: dados trabalhados pelo autor com base em registros da empresa.

Tabela 5 – Levantamento de espécies herbáceas de uso medicinal, condimentares e aromáticas produzidas no viveiro Toni Backes Paisagismo e Arquitetura. Nova Petrópolis, 2015.

Plantas herbáceas como uso medicinal, condimentar e aromática			
Nome popular	Nome científico	Nome popular	Nome científico
Alecrim	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Manjeriçã	<i>Ocimum basilicum</i>
Alho social	<i>Tulbaghia violacea</i>	Manjerona	<i>Origanum majorana</i>
Capim cidrô	<i>Cymbopogon citratus</i>	Melissa	<i>Melissa officinalis</i>
Capuchinha	<i>Tropaeolum majus</i>	Physalis	<i>Physalis pubescens</i>
Cebolinha	<i>Allium schenoprassum</i>	Pimenta dedo de moça	<i>Capsicum annuum</i>
Funcho	<i>Foeniculum vulgare mill</i>	Poejo	<i>Mentha pulegium</i>
Gerânio cheiroso	<i>Pelargonium fragrans</i>	Salsa	<i>Petroselinum crispum</i>
Hortelã	<i>Menta spicata</i>	Tomilho	<i>Thymus vulgaris</i>

Nota: dados trabalhados pelo autor com base em registros da empresa.

Tabela 6 – Levantamento de espécies com hábito escandente produzidas no viveiro Toni Backes Paisagismo e Arquitetura. Nova Petrópolis, 2015.

Plantas de hábito escandente			
Nome popular	Nome científico	Nome popular	Nome científico
Bougainvillea rosa	<i>Bougainvillea spectabilis</i>	Madressilva rosa	<i>Lonicera periclymenum</i>
Bougainvillea roxa	<i>Bougainvillea glabra</i>	Maracujás	<i>Passiflora spp</i>
Cipó de são João	<i>Pyrostegia venusta</i>	Ora pro nobis	<i>Pereskia aculeata</i>
Escova de macaco	<i>Combretum sp</i>	Pereskia	<i>Pereskia grandifolia</i>
Estojo de luneta	<i>Dioclea violacea</i>	Senécio amarelo	<i>Senecio mikanioides</i>
Glicínea branca	<i>Wisteria floribunda</i>	Tecomaria	<i>Tecomaria capensis</i>
Guaco	<i>Mikania laevigata</i>	Trepadeira roxa	<i>Bignonia binata</i>
Hera vinha	<i>Hedera helix</i>	Trombeta chinesa	<i>Campsis grandiflora</i>
Jasmim dos poetas	<i>Jasminum grandiflorum</i>	Tumbérgia azul	<i>Thunbergia grandiflora</i>

Nota: dados trabalhados pelo autor com base em registros da empresa.

Tabela 7 – Levantamento de espécies de uso em forrações produzidas no viveiro Toni Backes Paisagismo e Arquitetura. Nova Petrópolis, 2015.

Espécies herbáceas típicas de forrações			
Nome popular	Nome científico	Nome popular	Nome científico
Ametista	<i>Plectranthus saccatus</i>	Maringá	<i>Aptenia cordifolia</i>
Aspargo vela	<i>Asparagus densiflorus</i>	Neomarica ereta	<i>Neomarica longifolia</i>
Beldroega bicolor	<i>Portulaca oleraceae</i>	Neomarica pendente	<i>Neomarica caerulea</i>
Bulbine	<i>Bulbine frutescens</i>	Onze horas rosa	<i>Portulaca grandiflora</i>
Calibrachoa rosa	<i>Calibrachoa sellowiana</i>	Gramma preta	<i>Ophiopogon japonicus</i>
Carpobrotus	<i>Carpobrotus edulis</i>	Peperonia pendente	<i>Peperomia serpens</i>
Clorofito	<i>Chlorophytum comosum</i>	Pilea	<i>Pilea spruceana</i>
Dólar roxo	<i>Plectranthus coleoides</i>	Rabo de gato	<i>Acalypha reptans</i>
Hera	<i>Hedera canariensis</i>	Sedum	<i>Sedum sp</i>
Hera verde	<i>Hedera helix</i>	Tapete inglês	<i>Persicaria capitata</i>
Lampranthus	<i>Lampranthus productus</i>	Tibouchina rasteira	<i>schizocentron elegans</i>
Margarida amarela	<i>Euryops chrysantemoides</i>	Tradescantia	<i>Tradescantia pallida</i>
Margarida branca	<i>Argyranthemum frutescens</i>	Unha de Gato	<i>Ficus pumila</i>

Nota: dados trabalhados pelo autor com base em registros da empresa.

Dado a biodiversidade de espécies passíveis de serem utilizadas no meio urbano, há potencialidade de introduzir no paisagismo espécies com características comestíveis, medicinais, aromáticas e nativas, definido neste trabalho como paisagismo funcional.

Dentre as espécies produzidas no viveiro da empresa Toni Backes Paisagismo foram identificadas plantas com potenciais funcionais passíveis de utilização em telhados verdes, por apresentarem características como medicinal, comestível ou aromática, além de possuírem uma morfologia vegetal que possibilita o cultivo em áreas com certa restrição de desenvolvimento radicular. Dentre elas todas as espécies da tabela 5 e outras listadas nas demais tabelas, sendo algumas delas: *Tradescantia pallida*; *Portulaca grandiflora*; *Carpobrotus edulis*; *Euryops chrysantemoides*; *Physalis pubescen*; *Pereskia aculeata*; *Passiflora spp*; *Hedychium coronarium*; *Aloe vera*; *Eugenia matosa*; *Lippia Alba*; *Alpinia sp*; *Pyrostegia venusta*; *Tropaeolum majus*; *Rubus idaeus*.

A possibilidade de uso de determinadas espécies dependerá da espessura de camada do substrato contida no sistema do telhado verde proposto e demais aspectos que estão citados a seguir na discussão.

6. DISCUSSÃO

O aumento de áreas verdes nos centros urbanos, oriundos da recuperação de parques, instalação de jardins, paredes verdes e telhados verdes, em projetos paisagísticos bem executados, contribuem benéficamente para melhoria do meio ambiente elevando a qualidade de vida.

A atual conjuntura ambiental no meio urbano pede a execução de tarefas de recuperação, como dito no jargão popular, “para ontem”. Aí está a vantagem da instalação do sistema de telhados verdes extensivos desenvolvido pela Ecotelhado, que são de fácil e rápida instalação e baixa manutenção, com o sistema de reserva de água mantendo disponibilidade hídrica para as plantas sem necessidade frequente de irrigação. Contudo, o sistema com a utilização de uma fina camada de substrato limita a possibilidade de diversificação de espécies com maior porte, restringindo a biodiversidade possível de ser empregada nos telhados verdes, minimizando a oferta aos seus clientes.

Na instalação de paredes verdes, no período de estágio, pode-se notar grandes diferenças de padrão nos substratos das mudas adquiridas pela Ecotelhado de produtores e floriculturas de Porto Alegre. Substratos desde muito argilosos a muito arenosos, o que reflete diferenças na capacidade de retenção de água os mesmos podem oferecer. No manejo da irrigação não é considerado tal fato, ocasionando por vezes uma irrigação irregular, promovendo perda de água e nutrientes oriundos da fertirrigação não retida nas floreiras. O volume lixiviado vai para o sistema fluvial, gerando o desperdício e contribuindo com a eutrofização das águas. O reuso da água escoada, recirculando no sistema ou direcionando a água para um pequeno reservatório são soluções que poderiam ser trabalhadas, ou calibrando o volume de água de acordo com a capacidade de retenção do sistema e padronizando os substratos.

A adequação dos substratos também é um dos fatores relevantes a ser considerado na elaboração e no dimensionamento de propostas de telhados verdes. A magnitude de usos de diversas espécies vegetais em telhados verdes é influenciada pelos diferentes sistemas de elaboração, e estes variam em função das condições climáticas, características do substrato e espessura da camada a ser utilizada. Cabe ao engenheiro agrônomo o conhecimento técnico a respeito das propriedades químicas, físicas e biológicas dos substratos, as quais influenciam na qualidade e no potencial de crescimento, estabelecimento e vida útil dos telhados vivos.

A densidade é uma característica do substrato de fundamental importância na elaboração de telhados verdes. O conhecimento dos materiais de composição do substrato e

suas densidades favorecem o dimensionamento do projeto de telhado verde (Beatrice, 2011), pois influenciará na porosidade, na capacidade de retenção de água, na temperatura, no volume de substrato adicionado e no peso final do telhado vivo. A porosidade é importante na estrutura do substrato, como o ambiente radicular é espacialmente limitado, a alta concentração de raízes requer um ambiente com bom suprimento de oxigênio para o desenvolvimento das plantas (Backes, 2012). Caso ocorra a saturação prolongada dos espaços vazios pela água haverá variações de carga e a modificação anaeróbia do ambiente dada à presença de água no substrato. Kinsburg et. al (2008) apud Beatrice (2011) afirma que a saturação prolongada pode causar falha de plantas por morte do sistema radicular, ressaltando a importância das características de drenagem para manter proporção adequada de água e espaços de aeração para as plantas.

O ajuste destas propriedades depende das características dos constituintes utilizados na composição do substrato, sendo o engenheiro agrônomo detentor dos conhecimentos técnicos necessários para realizar os ajustes nos substratos a fim de atender os propósitos do telhado verde idealizado.

O potencial de utilização e diversificação de espécies vegetais nos telhados verdes depende da dimensão estrutural do telhado verde proposto, fazendo-se necessária a interação multidisciplinar com profissionais da engenharia civil para o dimensionamento de estruturas de sustentação preparadas para receber sistemas com elevadas cargas de peso, incentivando as possibilidades de maximização dos telhados verdes intensivos com maior profundidade de substrato, propiciando o uso de espécies com maior sistema radicular e funcionais.

Conforme o levantamento de espécies realizado como parte das atividades do Estágio no viveiro Toni Backes (vide tabelas) pode se constatar variadas espécies cultivadas e com potencial de cultivo que possuem propriedades comestíveis, medicinais e aromáticas, tendo possibilidades de uso em telhados verdes. A gama de plantas com potencialidade de uso funcional em telhados vivos no meio urbano é alto, mas são necessários estudos sobre a viabilidade de desenvolvimento de novas espécies neste sistema de produção vegetal. A escolha das plantas necessita do conhecimento técnico do engenheiro agrônomo com relação ao hábito de crescimento, porte, sistema radicular, necessidades nutricionais e fisiológicas, para que as espécies escolhidas estejam de acordo com a capacidade de suporte do telhado verde desenvolvido. Logo para o aumento de exploração da biodiversidade em telhados vivos, há necessidade de estudos fitotécnicos em sistemas de cultivo, de sustentação e elaboração de telhados verdes mais complexos na ótica do paisagismo produtivo.

A condução do viveiro da empresa Tony Backes segue conceitos da produção orgânica, cultivando espécies nativas e exóticas adaptadas, sem utilização de defensivos agrícolas, grande biodiversidade de espécies em um ambiente ecologicamente equilibrado. Na gestão do viveiro poderia ser usado um sistema de irrigação automatizado, excluindo a de irrigação manual em parte do viveiro, que resulta em desuniformidade e custo com mão de obra. A propriedade possui uma boa pressão na sua rede hídrica, a área sendo em desnível há possibilidade para que parte da área possua irrigação de gotejamento por gravidade, sem gasto de energia elétrica e reduzindo o desperdício de água com uma irrigação direcionada e mais eficiente, direcionando o tempo dos funcionários para outras tarefas.

Pode-se observar que a padronização de mudas para o paisagismo não é tão rígida como para outros setores de produção de mudas (fruticultura, silvicultura, olericultura, etc), sendo que pequenos danos não inviabilizam ou reduzem drasticamente os valores de comercialização. O comportamento deste seguimento de produção agrícola segue um padrão de comercialização próprio, diferindo da produção de mudas com finalidade produtiva, como exemplo as mudas frutíferas com finalidade paisagística diferentemente de mudas para produção de frutas onde o recomendável é que a planta não produza nos primeiros anos de idade para que se atinja um melhor potencial produtivo. Mudas cítricas com fins paisagísticos, com idade entre um e dois anos, com frutos conseguem valores até 11 vezes maiores de comercialização comparando com os preços médios de mudas cítricas para produção de frutos no Rio Grande do Sul.

O paisagismo tem um papel importante no fomento ao setor agrícola de produção de plantas ornamentais, aromáticas, medicinais, arbóreas e nativas já que grande parte de empresas executoras de serviços paisagísticos não produzem as espécies utilizadas. Tendo conhecimento a respeito deste comportamento de mercado a atuação do engenheiro agrônomo junto aos viveiristas elucidando a respeito de tecnologias e espécies potenciais pode propiciar uma diversificação de renda a partir do oferecimento de produtos diferenciados e de alta qualidade agrônômica, salientando espécies multifuncionais e substratos.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O resgate das áreas verdes na conjuntura em que a sociedade vem se desenvolvendo é um aspecto fundamental para atingir o objetivo de um meio ambiente saudável que propicie o desenvolvimento sustentável conferindo a manutenção da biodiversidade e aumento na qualidade de vida da população humana.

O paisagismo é uma área importante para a atuação do engenheiro agrônomo, pois tem capacitação e habilitação para aperfeiçoar a cadeia produtiva e de serviços, não restringindo o paisagismo à elaboração de projetos residenciais executados indiferentemente com intenções mercantis sem fundamentos técnicos e ecológicos. Sendo de caráter multidisciplinar, o paisagismo requer profissionais atuantes em processos de gestão ambiental, recuperação de áreas degradadas, fomento da agricultura urbana aferindo melhorias ambientais, sociais, econômicas, climáticas e estéticas.

O estágio foi satisfatório na medida em que proporcionou a ampliação do conhecimento a respeito da magnitude do setor paisagístico, revelando que há potencial de desenvolvimento e complexificação dos processos envolvidos no setor, sendo o engenheiro agrônomo fator de ação direta na obtenção exitosa destes objetivos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, S. R. **As Funções dos Telhados Verdes no Meio Urbano, na Gestão e no Planejamento de Recursos Hídricos.** 2007. Monografia (Trabalho de conclusão do curso de Engenharia Florestal) – Instituto de florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2007

ASH, Russell - *As Grandes Maravilhas do Mundo*, Ed. Cosac & Naify, 1ª edição, SP, 2001.

BACKES, M.A, 2013. **Paisagismo Produtivo.** Revista brasileira de horticultura ornamental. Vol 19, N° 1, 2013, p.47-54

BACKES, Marco. **Trato culturais em viveiros.** Nova Petrópolis, 2012. 11f. (Texto digitado)

BAKKER et.al. 2000. **Cultivando Cidades, cultivando comida.** Revista de agricultura urbana N°1 Conceitos e Definições

BEATRICE, C. C. **Avaliação do potencial de uso de três espécies vegetais como cobertura leve de telhados em edificações.** Dissertação (Mestrado – PPG em engenharia ambiental) – Escola de engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo / Caio Cury Beatrice, 2011.

CARDIA, V. C. **Climatologia das ondas de calor em Porto Alegre – RS 1961 a 2010.** (Trabalho de conclusão de curso para obtenção de título bacharel em geografia). Instituto de geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.

CASTRO, A.S et. al. **USO DE TELHADOS VERDES NO CONTROLE QUALI-QUANTITATIVO DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL URBANO.** Instituto de pesquisas hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008

Comité on Agriculture/ Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)

CORREA, C.B et. al. **O uso de coberturas ecológicas na restauração de coberturas planas.** In: NÚCLEO DE PESQUISA EM TECNOLOGIA DE ARQUITETURA E URBANISMO-NUTAU. Anais... São Paulo: Pró-reitoria de Pesquisa, Universidade de São Paulo, 2002.

GOMES, M. et.al. **Reflexões sobre qualidade ambiental urbana/** Estudos Geográficos, Rio Claro, 2(2): 21-30 , jul-dez - 2004 (ISSN 1678—698X) - www.rc.unesp.br/igce/grad/geografia/revista.htm

KREBS, L.F. **Coberturas vivas extensivas: análise da utilização em projetos na Região Metropolitana de Porto Alegre e Serra Gaúcha.** Dissertação (mestrado engenharia profissionalizante) – Escola de engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul / Lisandra Fachinello Krebs - 2005

LAAR, M. et al. **Estudo de aplicação de plantas em telhados vivos extensivos em cidades de clima tropical.** In. ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO-ENCAC, 6. Anais...São Pedro, São Paulo, 2001.

LOBODA, C. R et. al. **Áreas verdes públicas: Conceitos, usos e funções.** *Ambiência - Revista do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais V. 1 No 1 Jan/Jun. 2005*

LOPES, Daniela. A.R. et.al. **A importância das políticas públicas no fomento das coberturas verdes./** IV Encontro nacional e II encontro Latino-americano sobre edificações e comunidades sustentáveis, 2007.

LORENZI, Harri. **Plantas para jardim no Brasil: herbáceas, arbustivas e trepadeiras/** Harri Lorenzi. 2.ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2015.

MACHADO, C. T. T.; MACHADO, A .T. **Agricultura urbana e periurbana: benefícios e riscos potenciais.** 2004. <http://www.agriculturaurbana.org.br/>

MACHADO, L. M. C. P. Qualidade Ambiental: indicadores quantitativos e perceptivos. In: MARTOS, H. L. e MAIA, N. B. **Indicadores Ambientais.** Sorocaba: Bandeirante Ind. Gráfica S.A, 1997, p. 15-21.

OLIVEIRA, E. N. **Telhados verdes para habitações de interesse social: retenção das águas pluviais e conforto térmico.** Dissertação (mestrado engenharia ambiental) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

OSMUNDSON, T. **Roof Gardens. History, Design and construction.** W.W. New York, Norton & Company, Inc. 1999

RAMALHO, Nicolau e Toledo. **Os fundamentos da Física vol.02 – Termologia óptica e ondas.** 1995. Editora Moderna

STRECK, E V. et.al. **Solos do Rio Grande do Sul.** 2.ed. Porto Alegre: EMATER/RS, 2008. 222p

VECCHIA, F. *Cobertura verde leve (CVL): Ensaio Experimental*, Maceió, In: VI Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído (ENCAC) e IV Encontro Latino-americano sobre Conforto no Ambiente Construído (ELACAC), 2005.

Associação brasileira de engenharia sanitária e ambiental – SP. **Cultivo hidropônico urbano.**

Disponível em: <http://abes-sp.blogspot.com.br/2012/08/restaurante-utiliza-o-que-produz-emsua.html#.ViKgh42FNkg>. Acesso em: 22 de julho de 2015.

Gilberto matter paisagismo. **Paisagismo Terapia.** Disponível em: http://www.paisagismobrasil.com.br/index.php?system=news&news_id=1943&action=read. Acesso em: 05 de julho de 2015.

International Green Roof Association – IGRA. **Tipos de telhados verdes.** Disponível em: http://www.igra-world.com/types_of_green_roofs/index.php. Acesso em: 28 de junho de 2015.

Prefeitura de Nova petrópolis. Disponível em: <http://www.novapetropolis.rs.gov.br/localizacao.php>. Acesso em: 13 de junho de 2015.

Prefeitura de Porto Alegre. Disponível em: http://www2.portoalegre.rs.gov.br/portal_pmpa_novo/. Acesso em: 13 de junho de 2015.

Walter Accorsi, prof.da ESALQ/USP. **Plantas medicinais.** Disponível em: <http://accorsimedicinais.blogspot.com.br>. Acesso em: 17 de julho de 2015.

ZinCo Life on roofs. **Coberturas verdes.** Disponível em: <http://www.zinco-greenroof.com.br/>. Acesso em: 28 de junho de 2015.

ANEXOS

ANEXO A – Resultados do trabalho realizado por Andréa Souza Castro¹ e Joel Goldenfun²(IPH/UFRGS) – Uso de telhados verdes no controle quali-quantitativo do escoamento superficial urbano.

Tabela 1: Características da precipitação para os seis eventos estudados.

Data do Evento	Início Chuva	Total Prec. (mm)	Duração da chuva (h)
28/05/2008	13h	66,33	34:55:00
08/06/2008	13h:55min	71,58	55:00:00
20/06/2008	15h10min	13,39	20:20:00
20/07/2008	5h	21,69	51:50:00
27/07/2008	3h35min	139,54	71:50:00
01/08/2008	21h40min	38,3	8:00:00

Tabela 2: Início do escoamento superficial e tempo (h:min:seg) para o início do escoamento.

Início do escoam. c/ telhado verde		Início do escoam. s/ telhado verde	
Terraço	Telhado	Terraço	Telhado
18h40min (4:00:00)	14h40min (1:40:00)	13h10min (00:10:00)	13h10min (00:10:00)
2h40min (12:45:00)	14h20min (0:25:00)	14:20:00 (25min)	14:20:00 (25min)
S/ escoamento	S/ escoamento	15h15min (0:05:00)	15h15 (5min)
S/ escoamento	6h30min (1:30:00)	5h10min (0:10:00)	5h10min (0:10:00)
15h40min (12:05:00)	14h15min (10:40:00)	03:35:00 (0min)	04:50:00 (1h15min)
1h30min (3:50:00)	00h25min (2:45:00)	21:50:00 (10min)	23:20:00 (1h40min)

Tabela 3: Volumes escoados nos 4 módulos experimentais após 3 horas do início da precipitação.

Data do Evento	Vol. Escoado após 3 h (c/telhado verde)		Vol. Escoado após 3 h (s/telhado verde)	
	Terraço	Telhado	Terraço	Telhado
28/05/08	0L	18,74L	51,03L	54,60L
08/06/08	0L	2,75L	11,50L	13,44L
20/06/08	0L	0L	5,21L	4,15L
20/07/08	0L	0L	20,55L	15,76L
27/07/08	0L	0L	9L	7,08L
01/08/08	0 L	1,21 L	48,29L	47,66 L

Tabela 4: Volumes escoados nos 4 módulos experimentais após 6 horas do início da precipitação.

Data do Evento	Vol. Escoado após 6 h (c/telhado verde)		Vol. Escoado após 6 h (s/telhado verde)	
	Terraço	Telhado	Terraço	Telhado
28/05/08	14,99L	87,33L	112,10L	118,78L
08/06/08	0L	31,4916L	41,8959L	44,431992L
20/06/08	0L	0L	5,2074L	4,1548L
20/07/08	0L	0L	22,05204L	15,7568L
27/07/08	0L	36,9012L	11,1249L	8,052L
01/08/08	30,6705 L	8,4525 L	100,5975 L	102,1592 L

ANEXO B – Lista de espécies vegetais de forração com potencial de utilização em telhados vivos no Brasil.

RASTEIRAS 20 a 30 mudas/m²		
Nome Popular	Nome Científico	Família
Alho social	<i>Tulbagia violaceae</i>	Amaryllidaceae
Aspargo-comum	<i>Asparagus sprengeri</i>	Asparagaceae
Beldroega-bicolor	<i>Portulaca oleracea</i>	Portulacaceae
Boldo-anão	<i>Plectranthus neochilus</i>	Lamiaceae
Bulbine	<i>Bulbine frutescens</i>	Xanthorrhoeaceae
Carpobrothus	<i>Carpobrothus edulis</i>	Aizoaceae
Dinheiro-em-penca	<i>Callisia repens</i>	Commelinaceae
Helxine/Tapete-Inglês	<i>Polygonum capitatum</i>	Polynaceae
Kalanchoe	<i>Kalanchoe fedtschenkoi</i>	Crassulaceae
Kalanchoe	<i>Kalanchoe tubiflora</i>	Crassulaceae
Portulaca-anã	<i>Lampranthus sp</i>	Aizoaceae
Portulaca-grandiflora	<i>Portulaca grandiflora</i>	Portulacaceae
Portulaca-grauda	<i>Portulaca sp.</i>	Portulacaceae
Rosinha-do-sol	<i>Aptenia cordifolia</i>	Aizoaceae
Rosinha-do-sol variegata	<i>Aptenia cordifolia</i>	Aizoaceae
Sedum-amarelo	<i>Sedum multiceps</i>	Crassulaceae
Sedum-branco	<i>Sedum sp.</i>	Crassulaceae
Sedum-vermelho	<i>Sedum rubrotinctum</i>	Crassulaceae
Tradescantia-roxa	<i>Setcreasea purpurea</i>	Commelinaceae
Tradescantia-Zebrina	<i>Tradescantia Zebrina</i>	Commelinaceae

Fonte: Registros da Empresa Tony Backes Paisagismo e Arquitetura

ANEXO C – Lista de espécies vegetais de gramíneas com potencial de utilização em telhados vivos no Brasil.

GRAMADOS E GRAMÍNEAS		
Nome Popular	Nome Científico	Família
Acorus	<i>Acorus gramineus</i>	Araceae
Capim-chorão	<i>Penissetum setaceum</i>	Poaceae
Cárex	<i>Carex flacca</i>	Cyperaceae
Festuca-azul	<i>Festuca glauca</i>	Poaceae
Gramma-amendoim	<i>Arachis repens</i>	Fabaceae
Gramma-coreana	<i>Zoysia tenuifolia</i>	Poaceae
Gramma-de-campo	<i>Espécies diversas</i>	Poaceae; fabaceas
Gramma-esmeralda	<i>Zoysia japonica</i>	Poaceae
Gramma-sempre-verde	<i>Axonopus compressus</i>	Poaceae
Pennissetum-rubro	<i>Penissetum setaceum Rubrum</i>	Poaceae

Fonte: Registros da Empresa Tony Backes Paisagismo e Arquitetura

ANEXO D – Lista de espécies vegetais de porte médio com potencial de utilização em telhados vivos no Brasil.

PORTE MÉDIO		
Nome Popular	Nome Científico	Família
Agapanto	<i>Agapanthus africanus</i>	Amaryllidaceae
Agave atenuata	<i>Agave attenuata</i>	Asparagaceae
Alecrim	<i>Rosmarinus officianalis</i>	Lamiaceae
Babosa-arborecens	<i>Aloe arborescens</i>	Xanthorrhoeaceae
Babosa-mole	<i>Aloe sp.</i>	Xanthorrhoeaceae
Clívia	<i>Clivia miniata</i>	Amaryllidaceae
Dickia compacta	<i>Dyckia breviflora</i>	Bromeliaceae
Dimorphoteca	<i>Osteospermum ecklonis</i>	Compositae
Euriops	<i>Euryops chrysanthemoides</i>	Asteraceae
Lavanda dentada	<i>Lavandula dentata</i>	Lamiaceae
Liriops-variegata	<i>Liriope muscari</i>	Asparagaceae
Liriops-verde	<i>Liriope muscari</i>	Asparagaceae
Russélia	<i>Russelia equisetiformis</i>	Plantaginaceae
Santolina	<i>Santolina chamaecyparissus</i>	Asteraceae
Tibouchina rasteira	<i>Schizocentrum elegans</i>	Melastomataceae
Cipó de são joão	<i>Pyrostegia venusta</i>	Bigoniaceae
Jasmin dos poetas	<i>Jasminum polyanthum</i>	Oleaceae

Fonte: Registros da Empresa Tony Backes Paisagismo e Arquitetura

ANEXO E – Lista de espécies vegetais utilizadas em coberturas verdes nos EUA.

NOME CIENTIFICO	NOME POPULAR
<i>Agapanthus africanus</i>	Agapantos
<i>Antirrhinum majus</i>	Boca de leão
<i>Aptenia cordifolia</i>	Aptenia
<i>Asparagus densiflorus</i>	Aspargo-rabo-de-gato, aspargo-pluma
<i>Axonopus compressus</i>	Grama São Carlos
<i>Begonia cucullata</i>	Begônia sempre florida
<i>Bulbine frutescens</i>	Cebolinha, bulbine
<i>Buxus sempervirens</i>	Buxinho, buxo, árvore-de-caixa
<i>Celosia argentea</i>	Crista de galo
<i>Chamaecyparis obtusa nana gracilis</i>	Cipreste de hinochi
<i>Chamaecyparis pisifera filifera aurea</i>	Tuia macarrão
<i>Chrysanthemum paludosum</i>	Margarida mini
<i>Cornus florida</i>	pink-dog-wood
<i>Cotoneaster congesta</i>	bonsai
<i>Cotoneaster dammeri</i>	Cotoneaster
<i>Cryptomeria japonica</i>	Pinheiro vermelho
<i>Cunninghamia lanceolata</i>	Cuningania
<i>Cupressus sempervirens</i>	Cipreste italiano
<i>Dahlia pinnata</i>	Dália mini
<i>Daphne cneorum</i>	Louro
<i>Duranta repens</i>	Pingo de ouro
<i>Euonymus fortunei vegetus</i>	Evônimo
<i>Ficus pumila</i>	Unha de gato
<i>Hedera canariensis</i>	Hera batata
<i>Hypericum spp.</i>	Milfurada
<i>Ilex aquifolium</i>	Azevinho
<i>Ilex cornuta</i>	Arbusto chinês, bonsai
<i>Ilex crenata convexa</i>	Ilex
<i>Ixora chinensis</i>	Ixora chinesa
<i>Jasminum mesnyi</i>	Jasmim amarelo
<i>Juniperus chinensis pfitzioriana</i>	Junipero chinês
<i>Juniperus chinensis torulosa</i>	Tuia kaizuka
<i>Juniperus horizontalis</i>	Pinheiro rasteiro
<i>Ligustrum sinense</i>	Ligustrinho verde
<i>Liripoe muscari</i>	Barba-de-serpente
<i>Magnólia X soulangeana</i>	Magnólia
<i>Mahonia bealei</i>	Mahonia
<i>Paspalum notatum</i>	Grama batatais
<i>Pedilanthus tithymaloides</i>	Dois amores, dois irmãos, sapatinho-de-judeu
<i>Pilea microphylla</i>	Brilhantina
<i>Plumbago capensis</i>	Bela Emília
<i>Portulaca grandiflora</i>	Portulaca, onze-horas
<i>Pyracantha coccinea</i>	Piracanta
<i>Raphiolepis umbellata</i>	Rosinha da Índia
<i>Rhododendron Exbury hybrids</i>	Azaléia rosa
<i>Rhododendron prunifolium</i>	Azaléia
<i>Rosa chinensis</i>	Rosa mini
<i>Senecio confusus</i>	Jalisco, margaridão, flama-do-méxico
<i>Spiraea incisa</i>	Flor-de-noiva
<i>Stenotaphrum secundatum</i>	Grama Santo Agostinho
<i>Suculentas</i>	Suculentas
<i>Thuia occidentalis</i>	Tuia áurea
<i>Thunbergia erecta</i>	Thunbergia azul arbustiva
<i>Tradescantia pallida</i>	Coração roxo, tapueraba
<i>Tradescantia spathacea</i>	Abacaxi roxo, Moisés-no-berço
<i>Tradescantia zebrina</i>	Tapueraba roxa, lambari roxo.
<i>Viburnum plicatum tomentosum</i>	Viburno
<i>Viburnum tinus</i>	Laurotino
<i>Viola x wittrockiana</i>	Amor perfeito
<i>Zoysia japonica</i>	Grama esmeralda

Fonte: Osmundson (1999), apud Beatrice (2011).

ANEXO F – Lista de espécies vegetais utilizadas em coberturas verdes em Singapura.

NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA
<i>Alternanthera ficoidea</i> 'White Carpet'	Amaranthaceae
<i>Aptenia cordifolia</i>	Aizoaceae
<i>Bryophyllum</i> 'Crenatodaigremontianum'	Crassulaceae
<i>Bryophyllum fedtschenkoi</i>	Crassulaceae
<i>Callisia repens</i>	Commelinaceae
<i>Carpobrotus edulis</i>	Aizoaceae
<i>Commelina diffusa</i>	Commelinaceae
<i>Cyanotis cristata</i>	Commelinaceae
<i>Delosperma cooperi</i>	Aizoaceae
<i>Furcraea foetida</i> 'Mediopicta'	Agavaceae
<i>Kalanchoe tomentosa</i>	Crassulaceae
<i>Liriope muscari</i>	Convallariaceae
<i>Murdannia nudiflora</i>	Commelinaceae
<i>Murdannia vaginata</i>	Commelinaceae
<i>Plectranthus verticillatus</i>	Labiatae
<i>Portulaca grandiflora</i>	Portulacaceae
<i>Portulaca oleracea</i>	Portulacaceae
<i>Portulaca pilosa</i>	Portulacaceae
<i>Rhipsalis mesembryanthemoides</i>	Cactaceae
<i>Sansevieria trifasciata</i> 'Golden Hahnii'	Dracaenaceae
<i>Sansevieria trifasciata</i> 'Hahnii'	Dracaenaceae
<i>Sansevieria trifasciata</i> 'Laurentii'	Dracaenaceae
<i>Sedum acre</i>	Crassulaceae
<i>Sedum mexicanum</i>	Crassulaceae
<i>Sedum nussbaumerianum</i>	Crassulaceae
<i>Sedum sarmentosum</i>	Crassulaceae
<i>Sedum sexangulare</i>	Crassulaceae
<i>Sesuvium portulacastrum</i>	Aizoaceae
<i>Tradescantia pallida</i> 'Purpurea'	Commelinaceae
<i>Tulbaghia violacea</i>	Alliaceae
<i>Variiegated sedum</i>	Crassulaceae
<i>Zephyranthes candida</i>	Amaryllidaceae
<i>Zephyranthes rosea</i>	Amaryllidaceae

Fonte: Tan e Sai (2005), apud Beatrice (2011)

ANEXO G – Lista de espécies vegetais utilizadas em coberturas verdes na China.

NOME CIENTIFICO	FAMILIA
<i>Zephyranthes candida</i>	<i>Amaryllidaceae</i>
<i>Zephyranthes grandiflora</i>	<i>Amaryllidaceae</i>
<i>Bryophyllum 'Crenatodaigremontianum'</i>	<i>Crassulaceae</i>
<i>Bryophyllum fedtschenkoii</i>	<i>Crassulaceae</i>
<i>Furcraea foetida</i>	<i>Agavaceae</i>
<i>Kalanchoe tomentosa</i>	<i>Crassulaceae</i>
<i>Liriope muscari</i>	<i>Convallariaceae</i>
<i>Portulaca oleracea</i>	<i>Portulacaceae</i>
<i>Portulaca pilosa</i>	<i>Portulacaceae</i>
<i>Rhipsalis mesembryanthemoides</i>	<i>Cactaceae</i>
<i>Sansevieria trifasciata</i>	<i>Dracaenaceae</i>
<i>Sedum acre</i>	<i>Crassulaceae</i>
<i>Sedum lineare</i>	<i>Crassulaceae</i>
<i>Sedum mexicanum</i>	<i>Crassulaceae</i>
<i>Sedum nussbaumerianum</i>	<i>Crassulaceae</i>
<i>Sedum sarmentosum</i>	<i>Crassulaceae</i>
<i>Sedum sexangulare</i>	<i>Crassulaceae</i>
<i>Sesuvium portulacastrum</i>	<i>Aizoaceae</i>
<i>Tradescantia pallida 'Purpurea'</i>	<i>Commelinaceae</i>
<i>Commelina diffusa</i>	<i>Commelinaceae</i>
<i>Murdannia nudiflora</i>	<i>Commelinaceae</i>
<i>Murdannia vaginata</i>	<i>Commelinaceae</i>
<i>Portulaca grandiflora</i>	<i>Portulacaceae</i>
<i>Arachis duranensis</i>	<i>Fabaceae</i>
<i>Arachis pintoi</i>	<i>Fabaceae</i>
<i>Axonopus compressus</i>	<i>Poaceae</i>
<i>Stenotaphrum dimidiatum</i>	<i>Poaceae</i>
<i>Wedelia chinensis</i>	<i>Asteraceae</i>
<i>Wedelia trilobata</i>	<i>Asteraceae</i>
<i>Scutellaria indica</i>	<i>Lamiaceae</i>
<i>Melastoma dodecandrum</i>	<i>Melastomataceae</i>
<i>Vitex rotundifolia</i>	<i>Verbenaceae</i>
<i>Crinum asiaticum var. sinicum</i>	<i>Liliaceae</i>
<i>Hymenocallis littoralis</i>	<i>Liliaceae</i>
<i>Osbeckia chinensis</i>	<i>Melastomataceae</i>
<i>Sansevieria trifasciata</i>	<i>Agavaceae</i>
<i>Alternanthera bettzickiana</i>	<i>Amaranthaceae</i>
<i>Cyathula prostrata</i>	<i>Amaranthaceae</i>
<i>Lantana sellowiana</i>	<i>Verbenaceae</i>
<i>Nephrolepis exaltata</i>	<i>Nephrolepidaceae</i>
<i>Ophiopogon jaburan</i>	<i>Liliaceae</i>
<i>Ophiopogon japonicus</i>	<i>Liliaceae</i>
<i>Asparagus densiflorus</i>	<i>Liliaceae</i>
<i>Baeckea frutescens</i>	<i>Myrtaceae</i>
<i>Rhoeo discolor</i>	<i>Commelinaceae</i>
<i>Rhoeo discolor 'Compacta'</i>	<i>Commelinaceae</i>
<i>Cuphea hyssopifolia</i>	<i>Lythraceae</i>
<i>Iris tectorum</i>	<i>Iridaceae</i>
<i>Liriope spicata</i>	<i>Liliaceae</i>
<i>Epipremnum aureum</i>	<i>Araceae</i>
<i>Aerva sanguinolenta</i>	<i>Amaranthaceae</i>
<i>Zoysia japonica</i>	<i>Poaceae</i>

Fonte: Architectural Services Department (2007), apud Beatrice (2011)