

PPGEDAM

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
NÚCLEO DE MEIO AMBIENTE - NUMA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO  
DOS RECURSOS NATURAIS E DESENVOLVIMENTO  
LOCAL - PPGEDAM**



NÚCLEO DO MEIO AMBIENTE NUMA - UFPA

**WILMER HERRERA VALENCIA**

**AVALIAÇÃO DE SUBSTRATOS ORGÂNICOS NO CULTIVO DE ORQUÍDEAS  
NATIVAS DA APA ILHA DO COMBU, BELÉM, PARÁ, BRASIL**

**Belém  
2009**

**WILMER HERRERA VALENCIA**

**AVALIAÇÃO DE SUBSTRATOS ORGÂNICOS NO CULTIVO DE ORQUÍDEAS  
NATIVAS DA APA ILHA DO COMBU, BELÉM, PARÁ, BRASIL**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia do Núcleo de Meio Ambiente da Universidade Federal do Pará como requisito para obtenção do Título de Mestre.

Área de concentração: Uso e aproveitamento de recursos naturais

Orientador: Prof.Dr. Mário Augusto Gonçalves Jardim

**Belém  
2009**

**WILMER HERRERA VALENCIA**

**AVALIAÇÃO DE SUBSTRATOS ORGÂNICOS NO CULTIVO DE ORQUÍDEAS  
NATIVAS DA APA ILHA DO COMBU, BELÉM, PARÁ, BRASIL**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia do Núcleo de Meio Ambiente da Universidade Federal do Pará como requisito para obtenção do Título de Mestre.

Área de concentração: Uso e aproveitamento de recursos naturais

Orientador: Prof.Dr. Mário Augusto Gonçalves Jardim

Aprovada em \_\_\_\_/\_\_\_\_/2009

Conceito: \_\_\_\_\_

Comissão Examinadora

---

Prof. Dr. Mário Augusto Gonçalves Jardim - Orientador  
Museu Paraense Emílio Goeldi

---

Prof.a. Dra. Anna Luiza Ilkiu Borges  
1ª Examinadora  
Museu Paraense Emílio Goeldi

---

Prof.Dr. Cláudio Szlafsztein  
2ª Examinador  
Universidade Federal do Pará - NUMA

---

Prof.a.Dra. Marilena Loureiro da Silva  
Suplente  
Universidade Federal do Pará - NUMA

## DEDICATÓRIA

Aos meus pais Fabíola Valencia (in memoriam) e Jose Herrera. Meus irmãos queridos Jose Herrera, Carlos Valencia, Paola Herrera, Fabian Herrera. A Hellen Lobato minha namorada por sua companhia.

## AGRADECIMENTOS

- Agradeço a Deus por ter me dado a vida e a capacidade de pensar
- A coordenação do curso de mestrado Gestão de Recursos naturais e desenvolvimento local na Amazônia, Núcleo de Meio Ambiente, Universidade Federal do Pará pela oportunidade de realização do Curso.
- Ao Prof.Dr. Mário Augusto G. Jardim do Museu Paraense Emílio Goeldi por sua orientação.
- Ao amigo Biólogo Tonny David Santiago Medeiros, pelo apoio e sugestões, ao graduando de Biologia Adriano Costa Quaresma, a Rosivaldo Quaresma por todo apoio nas atividades de campo durante o processo de implantação do experimento.
- A Prazeres Quaresma pela permissão na montagem do experimento em sua propriedade.
- Doutora Nazaré Imbiriba da Cooperação Internacional de Desenvolvimento Sustentável (CIDS) pela sua compreensão e ajuda nos momentos difíceis do desenvolvimento do curso.
- Ao Doutor Gilberto Rocha por suas aulas que foram importantes na forma de visualizar o território.
- A Hellen Lobato minha namorada por sua companhia e incentivo.
- Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico/CNPq pelo apoio financeiro do projeto Padrões de diversidade florística, de regeneração natural e do potencial aromático em duas unidades de conservação do estado do Pará como subsídios ao Plano de gestão ambiental. Edital Universal-MCT/CNPq 15/2007- Processo:472260/2007-3.

## SUMÁRIO

GLOSSÁRIO.....	iv
LISTA DE FIGURAS.....	vi
LISTA DE TABELAS.....	vii
RESUMO.....	viii
ABSTRACT.....	ix
1. Introdução.....	1
2. Objetivos.....	4
2.1. Objetivo Geral.....	4
2.2. Objetivos específicos.....	4
3. Revisão da Literatura.....	5
3.1. Tipos de Substratos Orgânicos no Cultivo de Plantas.....	5
3.2. A Família Orquidaceae: Importância Ecológica e Econômica.....	7
3.3. Propagação de Orquídeas.....	9
4. Material e Métodos.....	10
4.1. Localização da Área de Estudo.....	10
4.2. Procedimentos Experimentais.....	11
4.2.1. Escolha e obtenção dos substratos orgânicos.....	11
4.2.2. Critérios para escolha das espécies de orquídeas.....	12
4.2.3. Implantação do experimento.....	12
4.2.4. Coleta e Análise dos Dados.....	14
5. Resultados.....	16
5.1. Efeitos dos substratos no desenvolvimento vegetativo de <i>Brassia chloroleuca</i> Barb.Rodr.....	16
5.2. Efeitos dos substratos no desenvolvimento vegetativo de <i>Sobralia macrophylla</i> Rchb.f.....	20
6. Discussão.....	24
6.1. Efeitos dos substratos no desenvolvimento vegetativo de <i>Brassia chloroleuca</i> Barb.Rodr.....	24
6.1. Efeitos dos substratos no desenvolvimento vegetativo de <i>Sobralia macrophylla</i> Rchb.f.....	26
7. Conclusão.....	28
8. Referências.....	29

## GLOSSÁRIO

**ANOVA** - teste estatístico no qual a distribuição de probabilidades é o da variância para K amostras ou tratamentos independentes

**APA** - Área de Proteção Ambiental

**Carpelo** - conjunto de órgãos que compõem o gineceu.

**Claviforme** - em forma de clava.

**Coluna** - estrutura carnuda, resultado da fusão dos órgãos masculino e feminino, o qual caracteriza todas as orquídeas.

**Coriáceo** - com consistência de couro.

**Desvio padrão** - raiz quadrada da variância.

**Diferença significativa** - tratamentos diferentes estatisticamente.

**Elíptico** - em forma de elipse.

**Estame** - órgão da flor que porta os sacos polínicos. O conjunto forma o androceu que corresponde ao microsporófilo e forma a parte masculina.

**Epífita** - que vive sobre outra planta sem retirar dela alimento.

**Ginostêmio** - coluna que possui a fusão dos órgãos femininos e masculinos.

**Labelo** - pétala mediana diferenciada das outras, geralmente mais colorida e podendo ter diferentes formas, às vezes muito complexas, que serve para atrair e alojar o agente polinizador.

**Média aritmética** - Medida de tendência central, representada pela razão da somatória dos valores pelo número de escores ou indivíduos avaliados.

**Monopodial** - tipo de crescimento com ramificação lateral em que o eixo principal mantém-se retilíneo e uniforme, gerando ramos menores que ele; não possui rizoma; comum a presença de raízes aéreas que partem do caule.

**Nível de significância** - valor da probabilidade do limite de rejeição das hipóteses de nulidade; em geral adota-se o valor alfa de 0.05 (95%) ou 0.01 (99%) com 5 % de erro para 0.05 e 1 % para 0.01.

**Ns** - não há diferença significativa.

**Oblonga** - folha com base e ápice arredondados, sendo que a porção intermediária possui bordas paralelas.

**Obovada** - em forma de ovo invertido, com a parte mais larga voltada para o ápice.

**Teste Tuckey** - prova proposta pelo estadista Jhon Tukey baseado na distribuição de dados para colocar a prova todas as comparações entre as Médias.

**Parâmetro** - variável mensurável.

**Velame** - é uma estrutura de textura e consistência papirácea ou esponjosa, cor esbranquiçada, localizada principalmente na superfície das raízes de plantas epífitas, especialmente em orquídeas.

**Paquímetro** - instrumento de precisão para medidas de espessuras, diâmetros e pequenas distâncias.

**Pseudobulbo** - forma especial de caule ou falso bulbo. Corresponde à dilatação do caule de muitas orquídeas e é uma porção basal do talo cuja função é o armazenamento de água regulação do metabolismo de síntese de carboidrato

**Rebrotação** - prolongamento radicular, caulinar ou foliar que permite a propagação assexuada nos vegetais.

**Substrato** – resíduo, resto, partes, o que serve de suporte a outra existência. Material residual para cultivo.

**Quilha** - peça da corola papilionada, resultante da união das duas pétalas inferiores, e cuja forma lembra a quilha de um navio; a parte de uma flor papilionácea que contém os estames e pistilo.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização geográfica da Área de Proteção Ambiental Ilha do Combu, Belém, Pará e do orquidário.....	10
Figura 2. a) Sementes em recipiente metálico com água; b) Sementes em recipiente metálico durante o processo de fervura e c) Processo de secagem das sementes sob lona plástica.....	11
Figura 3. a) Caules cortados do açazeiro; b) Desfibramento do caule do açazeiro e c) Trituração das fibras do caule do açazeiro e disposição na bancada.....	12
Figura 4. Estrutura floral de <i>Brassia chloroleuca</i> Barb.Rodr.....	13
Figura 5. Estrutura floral de <i>Sobralia macrophylla</i> Rchb.f.....	13
Figura 6. a) Corte para retirada do pseudobulbo; b) Separação do pseudobulbo; c) Alocação de um pseudobulbo no vaso plástico e d) pseudobulbo em substrato.....	15
Figura 7. Separação manual das rebrotações de <i>Sobralia macrophylla</i> .....	15
Figura 8. Diferenças significativas entre as médias dos substratos no desenvolvimento do diâmetro do pseudobulbo de <i>Brassia chloroleuca</i> .....	16
Figura 9. Diferenças significativas entre as médias dos substratos no comprimento do pseudobulbo de <i>Brassia chloroleuca</i> .....	17
Figura 10. Diferenças significativas entre as médias dos substratos no número de brotações de <i>Brassia chloroleuca</i> .....	17
Figura 11. Diferenças significativas entre as médias dos substratos no número de folhas de <i>Brassia chloroleuca</i> .....	18
Figura 12. Taxa de sobrevivência de <i>Brassia chloroleuca</i> durante 235 dias.....	18
Figura 13. Diferenças significativas entre as médias dos substratos no desenvolvimento do diâmetro do caule de <i>Sobralia macrophylla</i> .....	20
Figura 14. Diferenças significativas entre as médias dos substratos no comprimento do caule de <i>Sobralia macrophylla</i> .....	21
Figura 15. Diferenças significativas entre as médias dos substratos no número de brotações de <i>Sobralia macrophylla</i> .....	21
Figura 16. Diferenças significativas entre as médias dos substratos no número de folhas de <i>Sobralia macrophylla</i> .....	22
Figura 17. Taxa de sobrevivência de <i>Sobralia Macrophylla</i> durante 235 dias...	22

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1. Valores da média no desenvolvimento do diâmetro, no crescimento, no número de brotações e número de folhas de pseudobulbos de <i>Brassia chloroleuca</i> Barb.Rodr. T1 (substrato com fibra do caule do açazeiro), T2 (substrato com fibra de coco), T3 (substrato com semente do açazeiro) e T4 (substrato com serragem).....	19
Tabela 2. Valores da média no desenvolvimento do diâmetro e comprimento do caule, número de brotações e número de folhas de rebrotações de <i>Sobralia macrophylla</i> Rchb.f. T1 (substrato com fibra do caule do açazeiro), T2 (substrato com fibra de coco), T3 (substrato com semente do açazeiro) e T4 (substrato com serragem).....	23

## AVALIAÇÃO DE SUBSTRATOS ORGÂNICOS NO CULTIVO DE ORQUÍDEAS NATIVAS DA APA ILHA DO COMBU, BELÉM, PARÁ, BRASIL

### RESUMO

As fibras naturais vem se destacando no cultivo de orquídeas, entre elas a fibra do coco é a mais promissora. Entretanto, existem outros resíduos orgânicos naturais que podem usados no cultivo. Foi realizado um estudo na Área de Proteção Ambiental Ilha do Combu, localizada no município de Belém, com o objetivo de avaliar os efeitos de substratos orgânicos no cultivo de orquídeas. As orquídeas selecionadas foram *Brassia chloroleuca* Barb.Rodr. e *Sobralia macrophylla* Rchb f. ambas nativas da APA. Entre os substratos testados, incluiu-se produto do aproveitamento do açaí, a palmeira mais freqüente na ilha. As orquídeas foram submetidas a quatro substratos considerados como tratamentos (T1 - fibra do caule do açazeiro; T2 - fibra do coco; T3 - sementes do açazeiro e T4 - serragem). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 4 tratamentos e 4 repetições (10 indivíduos/repetição). Os parâmetros avaliados foram: o diâmetro, o comprimento, o número de brotações, número de folhas e Taxa de Sobrevivência para pseudobulbos de *Brassia chloroleuca* e para rebrotações de *Sobralia macrophylla*. Os dados foram inseridos em planilhas do Programa Bioestat 5.0. e submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tuckey a 5% para avaliar o grau de significância dos efeitos dos tratamentos. Os resultados mostraram que a fibra do caule do açaí promoveu o melhor desenvolvimento das estruturas vegetativas seguida da serragem em pseudobulbos de *B. chloroleuca* e para *S. macrophylla* a fibra do caule e a semente do açaí promoveram o maior desenvolvimento vegetativo. Conclui-se que a fibra do caule do açazeiro pode ser utilizada no cultivo das espécies com aproveitamento sustentável e ecológico após o corte do palmito do açazeiro.

**Palavras-Chave:** Recursos Naturais, Fibras, Açaí, Resíduos orgânicos, Desenvolvimento Vegetativo, Unidade de Conservação.

## EVALUATION OF THE ORGANIC SUBTRACTS IN THE CULTIVE OF NATIVE ORCHIDS IN THE APA COMBU ISLAND, BELÉM, PARÁ, BRAZIL

### ABSTRACT

The natural fibers are being considered in the cultivation of orchids, including the coconut fiber as the most promising. However, other natural organic waste can be used in the cultivation. The study was conducted in the Area of Environmental Protection Island Combu located in Belém. The objective was to evaluate the effects of organic substrates in orchids cultivation, where were selected *Brassia chloroleuca* Barb.Rod. and *Sobralia macrophylla* Rchb f. native of APA and subjected to four substrates considered as treatments (T1 - fiber from the stem of açai palm; T2 - the coconut fiber, T3 - seeds of açai palm and T4 - sawdust). The experimental design was completely randomized with 4 treatments and 4 replicates (10 individuals/replicate). The parameters were evaluated: the diameter, length, number of shoots, leaf number and rate of survival for pseudobulbos of *Brassia chloroleuca* and shoots of *Sobralia macrophylla*. Data were inserting into the spreadsheet program Bioestat 5.0. and subjected to analysis of variance and averages compared by the Tuckey test at 5% to assess the degree of significance of the effects of treatments. The results showed that the fiber from the stem açai palm promoted development of vegetative structures followed by sawing in pseudobulbos of *B. chloroleuca* and *S. macrophylla* fiber to the stem and seeds of the açai palm promoted greater growth. It was concluded that the fiber of the stalk of açai palm can be used in the cultivation of species with ecological and sustainable recovery after cutting the açai palm.

**Key Words:** Natural Resources, Fibers, Açai, Organic wastes, Growth, Conservation Units.

## 1. Introdução

As Áreas de Proteção Ambiental (APA) foram criadas como estratégia para conservação da diversidade biológica, entretanto, em toda APA há presença de comunidades humanas que utilizam os recursos naturais para subsistência. O desenvolvimento sustentável visa compatibilizar as ações direcionadas à conservação conjuntamente com a ocupação humana e a proteção dos recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, promovendo-as social e economicamente, mediante o plano de manejo dos recursos naturais (TEIXEIRA, 2005).

A APA Ilha do Combu localizada no município de Belém, criada em 1997 com a Lei estadual N°. 6.083 é habitada por populações ribeirinhas que sobrevivem dos recursos naturais, sua economia é baseada principalmente na intensiva comercialização dos frutos e esporadicamente na extração do palmito do açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) e na venda de sementes do cacau (*Theobroma cacao* L.) (JARDIM, 2002, 2004 e ARZENI & JARDIM, 2004). Todavia, estas atividades abrangem apenas 30% dos moradores. Outros moradores atuam na produção e comercialização de artesanatos confeccionados com partes vegetais, comercialização de plantas medicinais e pesca.

No processo de extração dos frutos e do palmito, as sementes e o caule geralmente são desperdiçados. Em algumas localidades do estuário amazônico, as sementes, as folhas e as inflorescências têm sido utilizadas como adubo natural e o caule para construção de pontes (JARDIM, 2005; 2004).

Este processo etnoecológico demonstra ser mais uma possibilidade para o aproveitamento de resíduos oriundos da palmeira açai como mostrado nos estudos de Cunha & Jardim (1995), que avaliaram o potencial germinativo de sementes do açazeiro em substratos com terra preta orgânica misturada com sementes trituradas do açazeiro, areia e vermiculita; de Jardim & Rombold (1994), que avaliaram o desenvolvimento de plantas adultas de açazeiro utilizando folhas secas e trituradas da espécie e de Cavalcante (2004), que avaliou o desenvolvimento germinativo e morfológico do açazeiro em terra preta orgânica, areia, vermiculita e sementes trituradas do açazeiro. Estes resultados proporcionam novas formas de aproveitamento de resíduos do açazeiro.

No Estado do Pará, a semente de açaí tem sido muito utilizada empiricamente na propagação de orquídeas, porém sem nenhuma comprovação científica dos efeitos deste substrato (ASSIS et al., 2008). Para Kampf (2000), no caso de substratos de origem vegetal é importante que se conheça as características estruturais quanto ao suprimento da água, retenção de nutrientes, pH adequado e consistência de suporte antes de serem utilizados como adubo natural.

A diversidade e a riqueza florística da floresta de várzea da APA, Ilha do Combu foram mostradas nos trabalhos de Jardim (2000) e Jardim & Vieira (2001) em 10 hectares, onde registraram 18 famílias, 41 gêneros e 45 espécies na várzea baixa e 29 famílias, 56 gêneros e 67 espécies na várzea alta, respectivamente, e enfatizaram a alta diversidade florística e o potencial de sustentabilidade das espécies arbóreas, como madeiras, medicinais e aromáticas.

Além destes, outros estudos foram realizados com espécies florestais arbóreas, como os de: Gomes et al. (2006), que avaliaram os usos e a composição química de *Licania macrophylla* Benth; Rodrigues et al. (2006), que avaliaram os usos de espécies vegetais ocorrentes nas várzeas alta e baixa; Jardim & Medeiros (2006), que analisaram a composição florística e os usos de espécies oleaginosas; Jardim & Cunha (1998), que caracterizaram o uso das palmeiras; Jardim & Rombold (1998), que estudaram o manejo das inflorescências dos açaizeiros e seus efeitos na produção de frutos; Jardim (1996), que avaliaram a produção extrativista do açaizeiro; Coroa et al. (1995), que avaliaram os aspectos microbiológicos do suco de açaí; Silva et al. (1995), que analisaram a composição química de *Bauhinia guianensis* Aubl.; Lima et al. (1995), que registraram as espécies consideradas venenosas; Jardim & Kageyama (1994), que avaliaram os padrões fenológicos do açaizeiro.

Estes estudos revelaram resultados que indicam o aproveitamento sustentável e econômico apenas das espécies arbóreas. Entretanto, os demais grupos vegetais não contemplados nestes estudos também poderão mostrar - sem novas alternativas ecológicas, econômicas e sociais.

Neste contexto, incluem-se as orquídeas, cujo estudo de Cardoso et al. (1995) registrou 42 espécies na APA. Até o presente, nenhum outro estudo foi realizado com orquídeas e tampouco quanto às possibilidades de uso para o desenvolvimento sustentável local. Destas 42 espécies, verificou-se que oito (*Brassia caudata* (L.) Lindl.,

*Campylocentrum micranthum* (Lindl.) Rolfe., *Encyclia fragrans* (Sw.) Dressler, *Epidendrum nocturnum* Jacq., *Epidendrum strobiliferum* Rchb.f., *Gongora quinquenervis* Ruiz & Pav., *Maxillaria alba* (Hook.) Lindl., *Maxillaria* sp.) estão referenciadas com alto valor no mercado exterior de plantas ornamentais na base de dados da 17ª Reunião do Comitê de Flora, Genebra (Suíça) (CITES, 2008).

O cultivo de orquídeas nativas como alternativa econômica e conservacionista dentro da APA Ilha do Combú poderá contribuir para o desenvolvimento sustentável em quatro aspectos: (a) criar condições com base no aproveitamento de resíduos orgânicos de origem vegetal desperdiçados após o processamento de preparação do suco do açaí (semente) e o caule (após a retirada do palmito); (b) na conservação evitando a exploração indiscriminada e predatória que coloca as espécies em risco de extinção (COLOMBO et al., 2004, RUSHI, 1986, IBAMA, 2008); (c) pelo potencial econômico no mercado da floricultura brasileira (JUNQUEIRA & PEETZ, 2003) e (d) no valor de inserção que as orquídeas nativas possuem no mercado mundial (SUZUKI & FERREIRA, 2008).

A eficiência na utilização de recursos naturais na cadeia produtiva é um ponto forte do desenvolvimento sustentável. Por este motivo é importante encontrar novas alternativas de reutilização dos recursos naturais na APA ilha do Combú considerando o aproveitamento de resíduos vegetais na valorização e conservação de outros recursos naturais, contribuindo para a economia local.

Com base na contextualização apresentada, foram formuladas as seguintes questões: a) os substratos elaborados a partir de sementes e caule de açaizeiro são favoráveis ao desenvolvimento vegetativo de espécies de orquídeas nativas? b) Estes substratos proporcionam o aumento quantitativo dos indivíduos?.

Considerando as questões acima, foram elaboradas as seguintes hipóteses: a) O substrato orgânico à base de caule de açaí favorece o desenvolvimento vegetativo. As fibras de açaí é um substrato melhor ou igual ao substrato comercial fibras de coco. As sementes de açaí usadas empiricamente favorecem o aumento quantitativo do número de indivíduos. A comprovação destas hipóteses poderá contribuir com a possibilidade de integrar o cultivo de orquídeas nativas como alternativa econômica e de conservação dentro de uma APA utilizando resíduos orgânicos de fácil obtenção.

## 2. Objetivos

### 2.1. Objetivo Geral

Avaliar os efeitos de substratos orgânicos no cultivo de orquídeas nativas visando incentivar os moradores da Área de Proteção Ambiental Ilha do Combu no aproveitamento dos resíduos vegetais, no cultivo e conservação das orquídeas.

### 2.2. Objetivos específicos

- Avaliar os efeitos dos substratos orgânicos de fibras do caule e sementes do açazeiro, fibras de coco e serragem no crescimento diamétrico e no comprimento, no número de folhas, no número de brotações e na taxa de sobrevivência em pseudobulbos de *Brassia chloroleuca* Barb.Rodr.
- Avaliar os efeitos dos substratos orgânicos de fibras do caule e sementes do açazeiro, fibras de coco e serragem no crescimento diamétrico e no comprimento, no número de folhas, no número de brotações e na taxa de sobrevivência em rebrotações de *Sobralia macrophylla* Rchb.f.
- Avaliar a viabilidade de uso dos substratos sementes de açai e fibra do caule de açai.



### 3. Revisão da Literatura

#### 3.1. Tipos de Substratos Orgânicos no Cultivo de Plantas

As características de um substrato são fundamentais para a produção de mudas. Do ponto de vista físico, deve permitir a troca gasosa entre raízes; do químico manter o pH 5.0 a 5.5 com baixa salinidade; do biológico, manter microorganismos favorecendo a simbiose com as raízes; do ecológico, não trazer prejuízos à natureza, evitando a extinção de outras espécies; do econômico, ser de baixo custo e fácil aquisição e manipulação; e do ponto de vista social, deve ser acessível (KAMPF, 1999). No contexto social, o substrato aproveitado de resíduos agrícolas ou de processos agroindustriais tem evitado o extrativismo exploratório em comunidades agrícolas nas regiões Sul e Sudeste do Brasil (YAMAKAMI et al., 2006).

Segundo Vichiato et al. (2008) existe interesse dos produtores de plantas ornamentais na utilização das fibras vegetais como substratos de cultivo por apresentarem propriedades físicas e químicas que promovam o desenvolvimento vegetativo, auxiliem na fixação de raízes e na absorção de hidratos de carbono, além de garantir o maior tempo de vida da planta, o baixo custo e as facilidades no processamento.

No Brasil, são utilizados vários tipos de substratos no cultivo de plantas ornamentais, como as samambaias das famílias Dicksoniaceae e Cyatheaceae (ARAÚJO et al., 2007), o xaxim confeccionado com *Dicksonia sellowiana* Hook. (YAMAKAMI et al., 2006), as raízes de *Polypodium* sp., fibras de *Osmunda regalis* (samambaia real), argila, casca de arroz carbonizada, pedra britada e fibras piaçava (SILVA, 1986) e as fibras de coco pura ou misturada com carvão na substituição do xaxim (DEMATTE & DEMATTE, 1996).

Para o cultivo de orquídeas podem ser citados os estudos de Stancato et al. (1999), que sugerem a utilização de casca de essências florestais no cultivo de *Dendrobium nobile* L; Meneguice et al. (2004), que recomendaram o substrato de areia e plantmax no cultivo de *Epidendrum ibaguense* Kunth; Vichiato et al. (2008), que mostraram que a bucha vegetal (*Luffa cylindrica* (L.) T. Durand & H. Durand) é um substrato promissor para o cultivo de *Dendrobium nobile*; Rego et al. (2000), que

utilizaram o substrato de casca de *Pinnus* + isopor + carvão, vermiculita + casca de arroz carbonizada no cultivo de *Schomburgkia crispa* Lindl. e *Oncidium sarcodes* Lindl.; e ASSIS et al., (2008) que demonstraram que o coco em pó foi o melhor substrato para *Oncidium baueri* Lindl.

No Estado do Pará, comumente é utilizada a semente do açazeiro no cultivo de orquídeas (ASSIS et al., 2008). A densidade populacional dos açazais proporciona a fácil obtenção das sementes, principalmente porque após o despoldamento para produção do suco de açaí, as sementes são descartadas. Um aspecto mencionado pelos orquidófilos é que a semente retém quantidade ideal de umidade e permite a passagem da água no momento da irrigação. A análise química da semente de açaí mostrou maior quantidade de celulose (34,41%), hemicelulose (12,26%) e lignina (7,72%) (ALTMAN, 1956). Para Smith (1966) e Hadley (1969) a presença de lignina e celulose é essencial no cultivo de orquídeas, pois existe uma associação entre celulose e fungos micorrízicos.

Considerando as possibilidades de utilização de diversificados substratos orgânicos é possível considerar que o substrato à base de resíduos de madeira (p.ex., serragem) possa ser aproveitado no cultivo de orquídeas. Contudo, deve ser lembrado que o único problema com este substrato pode ser a aeração, como indicado por Bellé (2000) e a qualidade da serragem que depende do tipo de madeira, do tempo de obtenção, da condição de armazenamento e do teor de tanino (Burés, 1997). Esse último autor comenta que dependendo do tempo de armazenamento pode ser usada sem a necessidade de realizar compostagem. Entretanto, ressalta que a serragem ainda envelhecida e naturalmente compostada pode apresentar fermentação ácida e prejudicar o crescimento das plantas.

Finalmente, afirma Burés (1997) que substratos com alto percentual de serragem na sua composição podem apresentar problemas de retenção excessiva de umidade. Portanto, não considera impeditivo ou problemático o uso da serragem, desde que aumente a drenagem e a redução no acúmulo de água e que seja evitado misturar serragem com outros resíduos.

### 3.2. Orchidaceae: Importância Ecológica e Econômica

Orchidaceae está dividida em 70 subtribos, 22 tribos e cinco subfamílias, baseadas principalmente no número e na posição da antera (DRESSLER, 1993). De acordo com a classificação de Dressler (1993), as subfamílias são: Apostasioideae, Cyripedioideae, Epidendroideae, Spiranthoideae e Orchidoideae. Ela é uma das famílias mais representativas das angiospermas, abrangendo 7% das mesmas (ATWOOD, 1986). As orquídeas estão representadas por 700 gêneros e 35.000 espécies em todo o mundo (MORAES et al., 2002, RUSCHI, 1997) com alta diversidade nos trópicos. Segundo Souza & Lorenzi (2005) no Brasil ocorrem cerca de 200 gêneros e 2.500 espécies. Na bacia amazônica Pabst & Dungs (1977) relataram 94 gêneros e 352 espécies.

As espécies podem ser encontradas em diversas formas de vida em diferentes ambientes e nas mais variadas condições climáticas, com exceção, até o presente, das regiões polares e de desertos extremamente secos (FARIA et al., 2004). Nas regiões tropicais, as orquídeas crescem nos troncos das árvores, entre folhas em decomposição do chão das florestas, nas rochas das montanhas, nos cerrados e campos secos e quentes (HUBER, 1994). Dressler (1993) afirma que nos trópicos a maioria são epífitas, porém existem espécies rupícolas, terrestres, palustres e saprófitas. Nos países de clima temperado predominam as terrestres (MILLER & WARREN, 1996)

A capacidade adaptativa e reprodutiva das espécies de orquídeas é condicionada pelas características morfológicas, como o caule intumescido formando pseudobulbo, folhas carnosas e raízes velamentosas. Essas são estratégias para a obtenção e reserva de água e nutrientes. O hábito monopodial e a redução do número de folhas agrupadas ou dísticas também são adaptações evolutivas (PANSARIN, 2005). Holttum (1955) presumiu que as orquídeas mais primitivas apresentam hábito simpodial com raízes suculentas e sem velame, rizomas subterrâneo, caule alongado e possivelmente um pseudobulbo com muitos pseudobulbos internos e várias folhas dobradas em espiral.

Embora seja uma das maiores famílias das Angiospermas, Orchidaceae é uma das mais ameaçadas. A exploração indiscriminada e predatória a torna vulnerável em seus ambientes naturais colocando-a em risco de extinção (COLOMBO et al., 2004,

LIRA, 2002). Na lista da flora ameaçada de extinção publicada no ano de 2008 pelo IBAMA, encontram-se nove espécies de orquídeas em perigo de extinção. A partir do dia primeiro de Julho do ano 2008 foram colocadas todas as orquídeas no apêndice II da lista Comércio Internacional de Espécies (CITES, 2008).

A vulnerabilidade das orquídeas na Amazônia é consequência dos seguintes fatores: a grande variabilidade genética que possibilita seu “potencial econômico” e extrativismo; o ciclo de vida altamente especializado (ARDITTI, 1979, FERREIRA & SUZUKY, 2008) e com mecanismos extremamente sofisticados para evitar autopolinização (NILSON, 1993) e os impactos ambientais ocasionados pelos desmatamentos, pois a maioria das espécies possui hábito epífita (FEARNSIDE, 2005).

As orquídeas são plantas com flores dotadas das mais diversas combinações de cores; suas flores podem estar isoladas, ou reunidas em grandes inflorescências coloridas favorecendo seu valor econômico pelo potencial ornamental no mercado nacional e internacional. Segundo dados das Nações Unidas, o comércio mundial de orquídeas no ano 2003 correspondeu a US\$ 23, 000,000 (LAWS, 2004).

No Brasil, os valores de exportação de flores de orquídeas somaram US\$ 16, 597, 000, superando em 26,3% os valores obtidos no mesmo período de 2003. O Estado de São Paulo foi o responsável por 84,62% desse mercado destinado a Holanda (45,62%), Itália (12,18%), EUA (11,05%) e Japão (10,54%). No primeiro trimestre de 2004, as exportações de mudas de orquídeas para o EUA, Reino Unido, Hong Kong, Japão e Alemanha acumularam vendas de US\$ 89,870,000. As mudas de orquídeas representam, atualmente, 0,46% das exportações. O Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior publicou que as mudas de orquídeas comercializadas para o exterior geraram US\$79,000 no ano 2003, US\$122,000 em 2004, US\$180,000 em 2005, US\$162,000 em 2006 e US\$233,000 dólares em 2007 (JUNQUEIRA & PEETZ, 2003).

Dentre as orquídeas mais comercializadas no mercado brasileiro encontram-se os gêneros *Cattleya*, *Laelia*, *Oncidium*, *Epidendrum*, *Sophranitis*, *Brassavola*, *Zygopetalum*, *Catasetum*, e espécies de demanda interna e externa como *Phalaenopsis*, *Dendrobium* e *Cymbidium* (SUZUKI & FERREIRA, 2008). Para esses autores as orquídeas nativas brasileiras estão iniciando a inserção no mercado com grande sucesso comercial no mercado mundial como é o caso de *Cattleya walkeriana* Gardner e *Hadrolaelia tenebrosa* (Rolfe) Chiron & V. P. Castro. Existem outras

espécies nativas com potencial econômico ainda não exploradas como *Cochleanthes flabelliformis* (Sw.) R.E. Schult. & Garay (amor perfeito), *Maxillaria notylioglossa* Rchb. f., e *Epistephium sclerophyllum* Lindl. (SUZUKI & FERREIRA, 2008).

### 3.3. Propagação de Orquídeas

A propagação de orquídeas pode ser com sementes ou partes vegetativas. A multiplicação das orquídeas por sementes é lenta e, de aproximadamente 2,5 milhões de sementes produzidas em uma cápsula, somente 5% germinam (MORAES et al., 2002). O sucesso da germinação e o estabelecimento de mudas são os estágios de maior risco à sua sobrevivência. Devido às sementes de orquídeas serem pequenas e apresentarem o embrião com reserva mínima de nutrientes, a germinação depende de fungos micorrízicos que neste processo simbiótico possibilitam os nutrientes essenciais para o desenvolvimento das mudas (NATHAN & MULLER-LANDAU, 2000). Estudos como os de Batty et al. (2001) e Diez (2007) mostraram a abundância de fungos simbiotes em plantas adultas. Do mesmo modo, Jersaková & Malinová (2007) demonstraram pelo método “*in situ*” que o sucesso do recrutamento de orquídeas é influenciado pelos fungos associados com as reservas nutritivas.

A propagação vegetativa também é possível por meio da micro-propagação *in vitro*, a partir de tecidos vegetais ou de pseudobulbos, rizomas, estolões, tubérculos ou segmentos das plantas que conservem a potencialidade de enraizamento e desenvolvimento. No entanto, métodos convencionais de propagação são lentos e laboriosos elevando desta forma, o preço das espécies no mercado. A descoberta da cultura assimbiótica contribuiu para minimizar o tempo e a porcentagem de germinação, bem como o cultivo *in vitro* de matrizes selecionadas de orquídeas para atender as demandas do mercado com base na época de floração, coloração, tamanho, forma das flores, tamanho e vigor das plantas (KERBAUY, 1997).

## 4. Material e Métodos

### 4.1. Localização da Área de Estudo

O estudo foi realizado na Área de Proteção Ambiental Ilha do Combu, município de Belém, Estado do Pará sob as coordenadas 01° 25' 31" S; 48° 25' 37" W (Figura 1). A APA possui cerca de 15 km<sup>2</sup> distante 1,5 km por via fluvial da cidade de Belém e caracterizada apenas por floresta de várzea com diversificada composição florística.

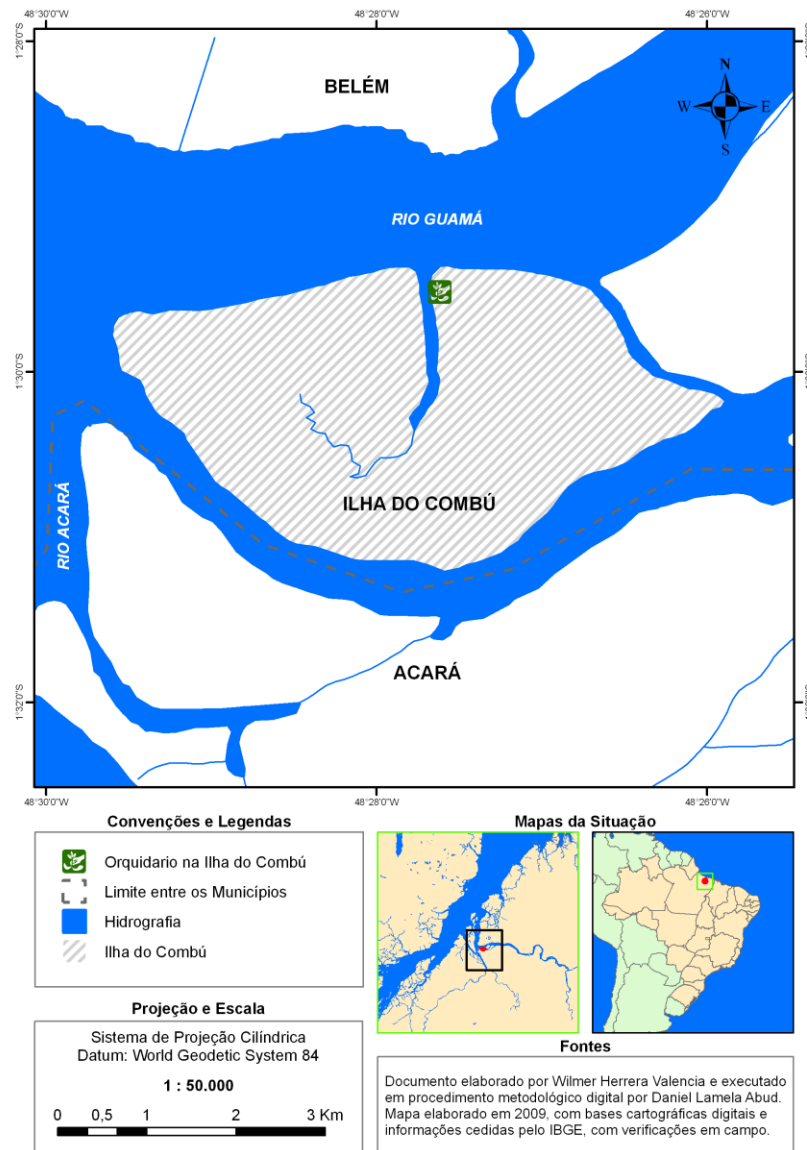


Figura 1. Localização geográfica da Área de Proteção Ambiental Ilha do Combu, Belém, Pará e do orquidário.

Os experimentos de cultivo foram realizados em um orquidário sob as coordenadas S 01° 29' 31"; W 48° 27' 37" localizado na área da proprietária Prazeres Quaresma, cujo objetivo principal foi acondicionar exemplares de orquídeas nativas coletadas na APA, para treinamento de moradores locais em cultivo de orquídeas e realização de testes para propagação vegetativa com apoio financeiro do projeto “Padrões de diversidade florística, de regeneração natural e do potencial aromático em duas Unidades de Conservação do Estado do Pará como subsídios ao Plano de Gestão Ambiental” (MCT/CNPq - Processo 472260/2007-3).

## 4.2. Procedimentos Experimentais

### 4.2.1. Escolha e obtenção dos substratos orgânicos

A escolha dos substratos foi baseada no aproveitamento ecológico de resíduos vegetais provenientes do plano de manejo local do açazeiro, na facilidade de aquisição, no baixo custo e no acondicionamento para espécies epífitas. Foram escolhidos: a semente do açazeiro, a fibra do caule do açazeiro, a fibra de coco e a serragem.

Para obtenção do substrato com sementes do açazeiro foram adotados os seguintes procedimentos: coletou-se 40 kg de sementes após o processo de preparação do suco de açaí por um morador local em seguida fervidas em água num recipiente metálico de 20 litros durante 10 minutos para esterilização das mesmas evitando desta forma a germinação (Figuras 2 a e b). Posteriormente foram postas sobre lona plástica para secar ao sol durante três dias (Figura 2 c).



Figura 2. a) Sementes em recipiente metálico com água; b) Sementes em recipiente metálico durante o processo de fervura e c) Processo de secagem das sementes sob lona plástica. Fotos Tonny Medeiros (2008).

Para o substrato com fibras do caule do açazeiro, coletaram-se 20 estipes de 5 m descartados após do processo de retirada do palmito. Cada estipe foi cortado em pedaços de 0,50 m e posteriormente longitudinalmente, retiradas as fibras do interior de cada pedaço, as quais foram picadas com tesouras de poda. As fibras trituradas foram expostas durante dois dias sobre uma bancada de madeira para perda de umidade (Figura 3a, b e c).



Figura 3. a) Caules cortados do açazeiro; b) Desfibramento do caule do açazeiro e (c) Trituração das fibras do caule do açazeiro e disposição na bancada. Fotos Tonny Medeiros (2008).

O substrato de fibra de coco (20 kg) foi adquirido em estabelecimento de comercialização de produtos agrícolas. A serragem (50 kg) foi obtida sem custo numa serraria localizada no Porto da Palha, na cidade de Belém, e posteriormente posta sobre lona plástica para secar ao sol durante três dias.

#### 4.2.2. Critérios para escolha das espécies de orquídeas

Foram utilizados os seguintes critérios: disponibilidade quantitativa de indivíduos para coleta de material botânico, exuberância floral com base na cor, forma e tamanho e no hábito epifítico. Com base nestes critérios foram selecionadas as espécies *Brassia chloroleuca* (Figura 4) e *Sobralia macrophylla* (Figura 5).

#### 4.2.3. Implantação do experimento

No mês de junho de 2008, foram realizadas seis excursões de campo em trilhas da APA ilha do Combú, com o propósito de localizar as árvores que apresentavam indivíduos das espécies. Em seguida, em horas da manhã, um auxiliar de campo escalava cada árvore para a coleta de amostras acondicionando-as em sacos plásticos



de 30 litros. Após a coleta, as amostras foram transportadas para o orquidário. Um exemplar de cada espécie foi encaminhado para identificação botânica em nível de gênero e espécie por especialista da Coordenação de Botânica do Museu Paraense Emilio Goeldi.



Figura 4. Estrutura floral de *Brassia chloroleuca* Barb.Rodr. (Foto Tonny Medeiros 2008).



Figura 5. Estrutura floral de *Sobralia macrophylla* Rchb.f. (Fotos Tonny Medeiros 2008).

O delineamento experimental para verificação do efeito dos substratos no desenvolvimento morfológico das espécies foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos e quatro repetições, cada repetição com 10 vasos. Os tratamentos aplicados foram: T1 (substrato com fibra do caule do açaizeiro), T2 (substrato com fibra de coco), T3 (substrato com semente do açaizeiro) e T4 (substrato com serragem). Os substratos foram inseridos em vasos plásticos de polipropileno de coloração preta com dimensões de 12 cm de altura, 10 cm de diâmetro com perfurações na parte inferior.

Para o cultivo de *Brassia chloroleuca* foram coletados 43 indivíduos e com auxílio de um bisturi esterilizado separados apenas os pseudobulbos que possuíam diâmetro, comprimento e número de folhas aproximadamente iguais (Figuras 6 a, b). Um pseudobulbo foi colocado em cada vaso plástico (Figuras 6 c, d) com respectivos substratos. De acordo com o delineamento cada tratamento foi composto por 40 indivíduos correspondendo a 10 indivíduos/repetição perfazendo um total de 160 indivíduos no experimento.

Para *Sobralia macrophylla* foram coletados 73 indivíduos e separadas manualmente as rebrotações (Figura 7) que possuíam diâmetro e comprimento do caule e número de folhas aproximadamente iguais. Em cada vaso plástico com respectivos substratos foram colocados duas rebrotações. Cada tratamento foi composto por 80 rebrotações correspondendo a 20 rebrotações/repetição perfazendo um total de 320 rebrotações no experimento.

#### **4.2.4. Coleta e Análise dos Dados**

No período de julho/2008 a fevereiro/2009, foram mensurados quinzenalmente, os seguintes parâmetros de desenvolvimento vegetativo nos pseudobulbos de *Brassia chloroleuca*: a) Diâmetro (cm) com auxílio de um paquímetro marca Vernier Type, b) Comprimento (cm) com uma fita métrica de 30 cm, c) Quantidade de novas brotações e número de folhas e d) Taxa de sobrevivência (%). Neste mesmo período, foram mensurados nas rebrotações de *Sobralia macrophylla*: a) Diâmetro do caule (cm), b) Comprimento do caule (cm), c) Quantidade de novas brotações e número de folhas e d) Taxa de sobrevivência (%).



Figura 6. a) Corte para retirada do pseudobulbo; b) Separação do pseudobulbo; c) Alocação de um pseudobulbo no vaso plástico e d) Pseudobulbo em substrato. Fotos Tonny Medeiros (2008).



Figura 7. Separação manual das rebrotações de *Sobralia Macrophylla*

Os dados foram inseridos em planilhas do Programa Bioestat 5.0. (AYRES et al., 2007) e submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tuckey a 5% para avaliar o grau de significância dos efeitos dos tratamentos. Todos os parâmetros foram analisados considerando-se a média por tratamento.

## 5. Resultados

### 5.1. Efeitos dos substratos no desenvolvimento vegetativo de *Brassia chloroleuca* Barb.Rodr.

Para o diâmetro do pseudobulbo a média e o desvio padrão no T1 foi de  $(1,52 \pm 0,61)$ ; no T2  $(1,36 \pm 0,57)$ ; no T3  $(1,50 \pm 0,62)$  e no T4  $(1,39 \pm 0,62)$ , respectivamente.

Quando comparadas as médias observou-se que ocorreram diferenças significativas entre T1 T2 e T4. Os tratamentos T2 e T4 não apresentaram diferenças significativas em relação á T1 e T3, portanto, ocasionaram menos efeito no desenvolvimento diâ métrico, bem como T1 e T3 não diferiram estatisticamente entre si (Figura 8).

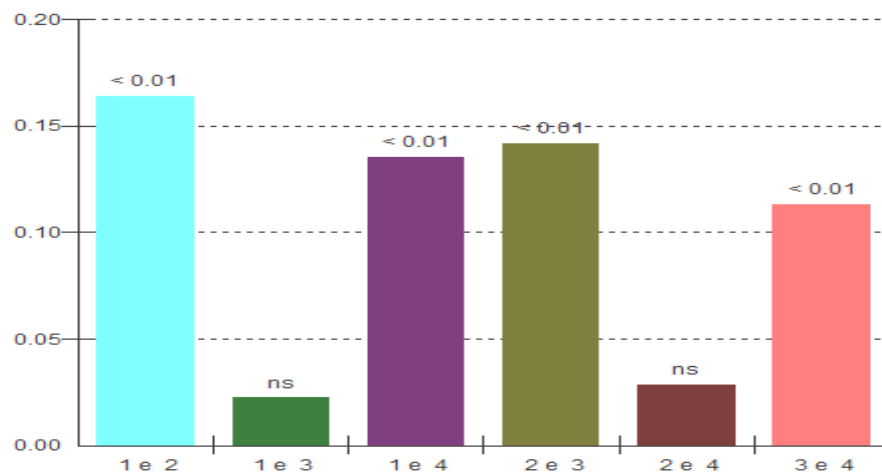


Figura 8. Diferenças significativas entre as médias dos substratos no desenvolvimento do diâmetro do pseudobulbo de *Brassia chloroleuca*.

Para o comprimento do pseudobulbo a média e o desvio padrão no T1 foi de  $(5,67 \pm 2,8)$ ; no T2  $(4,79 \pm 2,46)$ ; no T3  $(5,62 \pm 2,78)$  e no T4  $(5,73 \pm 2,22)$ , respectivamente.

Foram constatadas diferenças significativas entre a média do T2 com os outros tratamentos, contudo, este surtiu menos efeito positivo. Os outros tratamentos não apresentaram diferenças significativas quando comparados entre si (Figura 9). Com base nas comparações, T4 foi o substrato que promoveu maior crescimento em comprimento, seguido por T1 e T2.

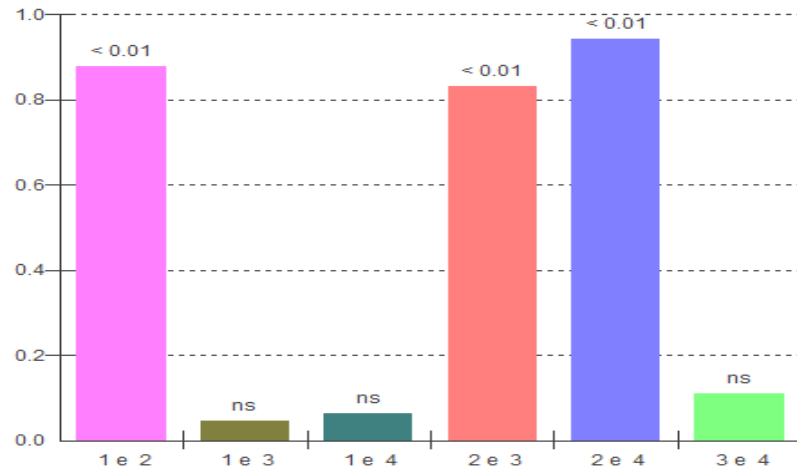


Figura 9. Diferenças significativas entre as médias dos substratos no comprimento do pseudobulbo de *Brassia chloroleuca*.

Para o número de brotações a média e o desvio padrão no T1 foi de  $(0,60 \pm 0,49)$ ; no T2  $(0,59 \pm 0,58)$ ; no T3  $(0,63 \pm 0,67)$  e no T4  $(0,45 \pm 0,56)$ , respectivamente.

Considerando o T3, não houve diferenças significativas em relação ao T1 e T2. O T4 foi menos favorável como substrato quando comparado ao T1, T2 e T3 (Figura 10).

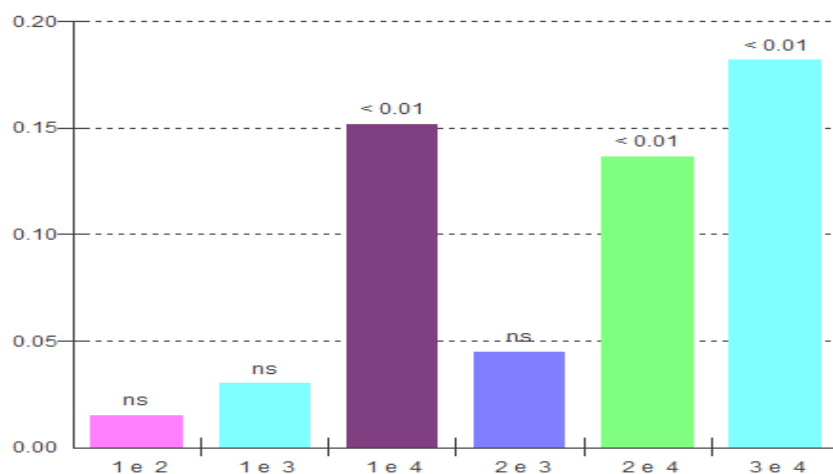


Figura 10. Diferenças significativas entre as médias dos substratos no número de brotações de *Brassia chloroleuca*.

Para a produção de folhas a média e o desvio padrão no T1 foi de  $(2,5 \pm 1,66)$ ; no T2  $(2,07 \pm 1,39)$ ; no T3  $(1,97 \pm 1,57)$  e no T4  $(2,20 \pm 1,27)$ , respectivamente.

Foi verificado que o T1 proporcionou o maior desenvolvimento do número de folhas por pseudobulbo em relação aos demais tratamentos diferindo estatisticamente a 1% de probabilidade pelo teste Tuckey. Observou-se diferença significativa entre T3 e T4 com 5% de probabilidade com média inferior no T3 (Figura 11). Os dados sugerem que o T3 foi o menos favorável na produção de folhas.

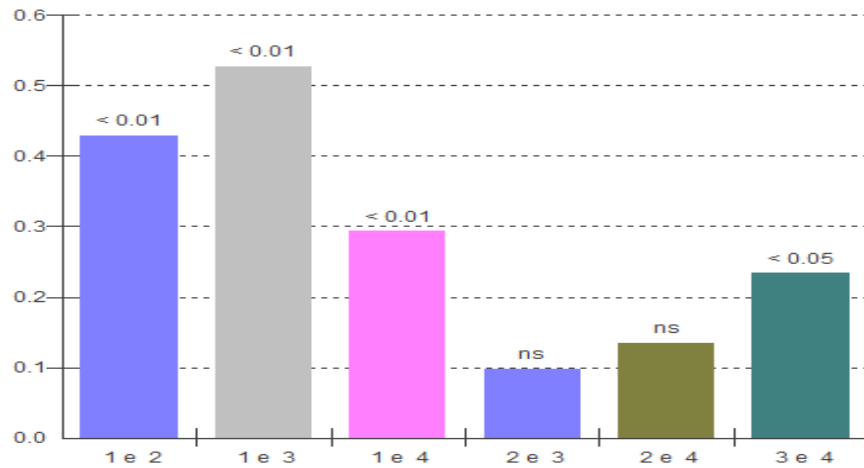


Figura 11. Diferenças significativas entre as médias dos substratos no número de folhas de *Brassia chloroleuca*.

Quanto à Taxa de sobrevivência, o T2 (92,5%) e T4 (87,5%) promoveram as maiores taxas de sobrevivência (Figura 12).

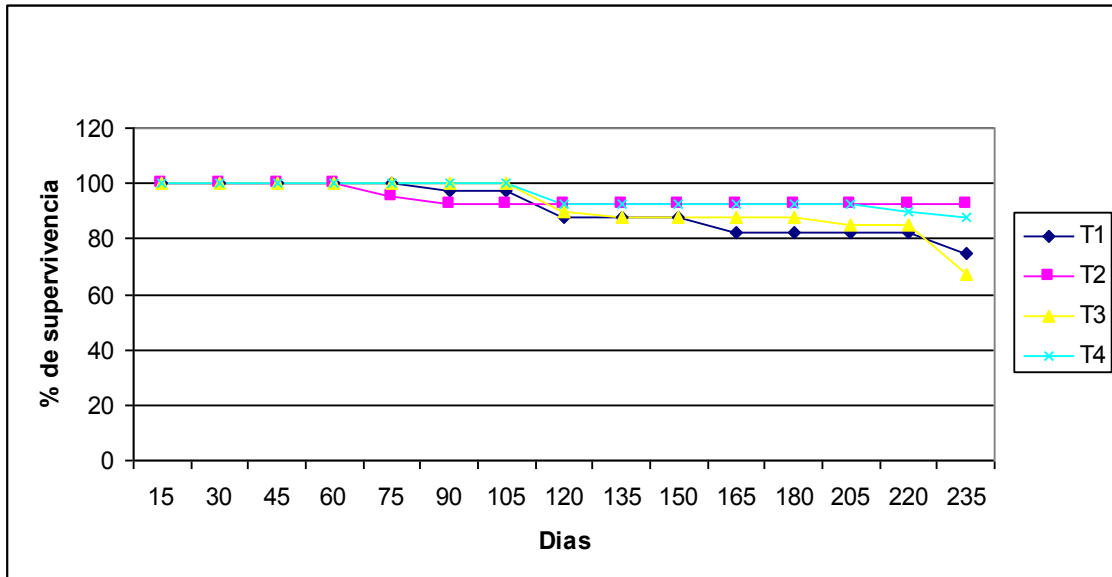


Figura 12. Taxa de sobrevivência de *Brassia chloroleuca* durante 235 dias.

Na Tabela 1, encontram-se as médias referentes ao diâmetro do pseudobulbo, comprimento do pseudobulbo, número de brotações e número de folhas.

Tabela 1. Valores da média no desenvolvimento do diâmetro, no crescimento, no número de brotações e número de folhas de pseudobulbos de *Brassia chloroleuca* Barb.Rodr. T1 (substrato com fibra do caule do açazeiro), T2 (substrato com fibra de coco), T3 (substrato com semente do açazeiro) e T4 (substrato com serragem).

Parâmetros	T1	T2	T3	T4
Diâmetro do pseudobulbo (cm)	1,52 a	1,36 b	1,50 a	1,39 b
Comprimento do pseudobulbo (cm)	5,67 a	4,79 b	5,62 a	5,73 a
Número de brotações	0,60 a	0,59 a	0,63 a	0,45 b
Número de folhas	2,50 a	2,07 ab	1,97 b	2,20ab

Médias seguidas pela mesma letra na mesma linha não diferem estatisticamente entre si (Tuckey<5%).

Em relação aos parâmetros analisados, ficou evidente que o T1 (fibras de açai) apresentou os maiores valores, enquanto o T3 não diferiu estatisticamente do T1 quanto ao diâmetro, comprimento e número de brotações. No entanto, o T2 diferiu estatisticamente no diâmetro e no comprimento do pseudobulbo em relação aos demais, por este motivo foi o substrato menos favorável para esses dois parâmetros. No número de brotações, o T2 não apresentou diferenças significativas em relação ao T1 e T3 e diferiu significativamente do T4. O efeito significativo para o número de brotações foi promovido pelo T3.

Com base nos valores da média dos parâmetros analisados constatou-se que a fibra do caule do açazeiro foi responsável pelo melhor desenvolvimento do diâmetro, comprimento, número de brotações e número de folhas dos pseudobulbos, seguido pela serragem que proporcionou efeitos satisfatórios no comprimento, número de folhas e na taxa de sobrevivência.



## 5.2. Efeitos dos substratos no desenvolvimento vegetativo de *Sobralia macrophylla* Rchb.f.

Para o diâmetro do caule a média e o desvio padrão no T1 foi de  $(0,16 \pm 0,16)$ ; no T2  $(0,15 \pm 0,16)$ ; no T3  $(0,21 \pm 0,72)$  e no T4  $(0,10 \pm 0,19)$ . Entre os tratamentos 1, 2 e 3 não houve diferenças significativas, entretanto, o T4 não apresentou efeito no crescimento do diâmetro (Figura 13).

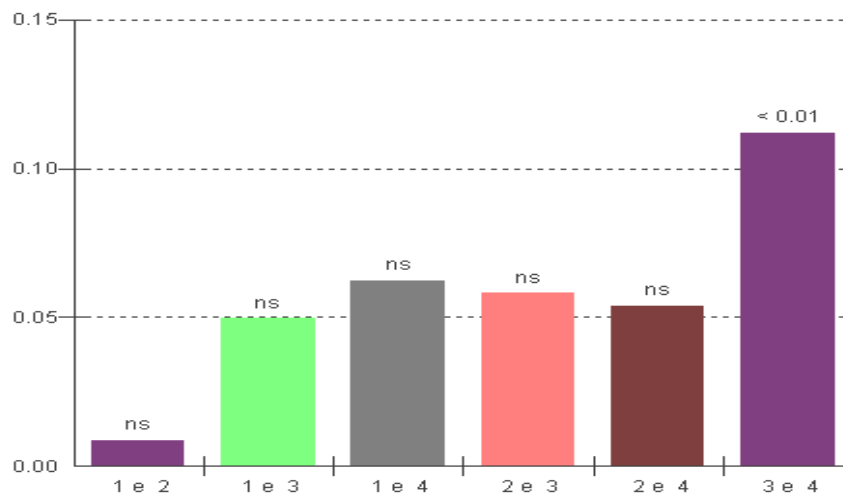


Figura 13. Diferenças significativas entre as médias dos substratos no desenvolvimento do diâmetro do caule de *Sobralia macrophylla*.

Para o comprimento do caule a média e o desvio padrão no T1 foi de  $(24,3 \pm 25,2)$ ; no T2  $(21,3 \pm 22,9)$ ; no T3  $(19,7 \pm 23,7)$  e no T4  $(13,7 \pm 20,7)$ .

No comprimento do caule o T1 e o T2 não apresentaram diferenças significativas, da mesma maneira que o T2 não diferiu do T3. No entanto, quando comparadas as médias de T1 com T3 verificou-se diferenças significativas. Todavia, houve diferença muito significativa de T4 em relação aos demais, sendo este inferior em sua efetividade como substrato para proporcionar aumento no comprimento do caule (Figura 14) e superior a T1, apesar do substrato degradar-se rapidamente o seu efeito foi positivo.



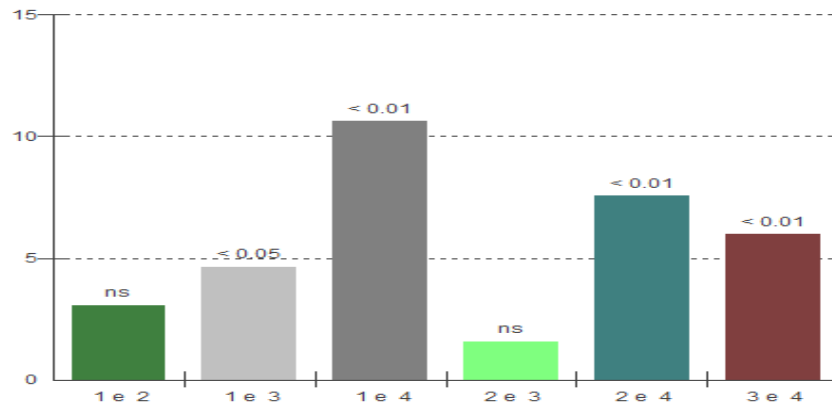


Figura 14. Diferenças significativas entre as médias dos substratos no comprimento do caule de *Sobralia macrophylla*.

Para o número de brotações a média e o desvio padrão no T1 foi de  $(0,14 \pm 0,4)$ ; no T2  $(0,17 \pm 0,58)$ ; no T3  $(0,13 \pm 0,58)$  e no T4  $(0,09 \pm 0,32)$ .

Houve diferenças significativas entre as medias do T2  $(0,17)$  e do T4  $(0,09)$ . Contudo, o T4 foi o menos favorável na produção de brotações. Os tratamentos T1, T2 e T3 foram iguais estatisticamente, portanto, estes substratos apresentaram o mesmo efeito, com T2 apresentando a maior média (Figura 15).

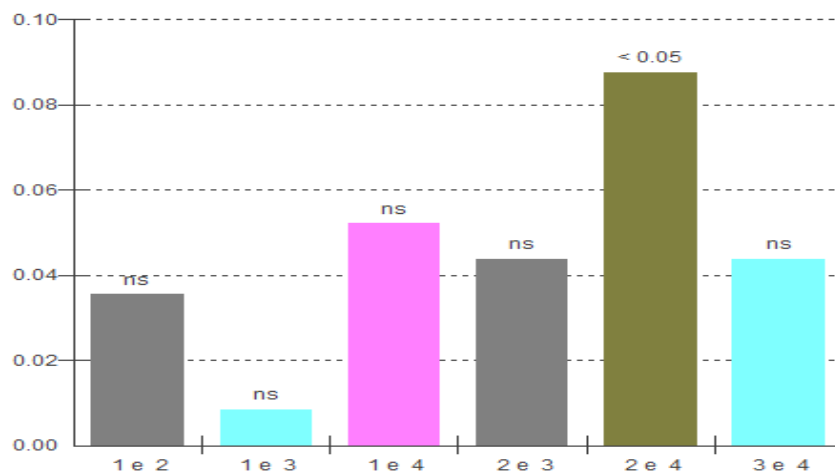


Figura 15. Diferenças significativas entre as médias dos substratos no número de brotações de *Sobralia macrophylla*.

Para o número de folhas a média e o desvio padrão no T1 foi de  $(1,65 \pm 2,06)$ ; no T2  $(1,42 \pm 1,95)$ ; no T3  $(1,42 \pm 1,95)$  e no T4  $(1,11 \pm 1,88)$ .

O T1 foi o melhor tratamento, apresentando diferença significativa em relação ao

T3 a 5% e com T4 a 1 % de probabilidade. Esse tratamento não diferiu de T2. Por outro lado, não houve diferença significativa entre as médias de T2 e T3. O T4 foi menos favorável e apresentou diferença significativa em relação aos demais. (Figura 16).

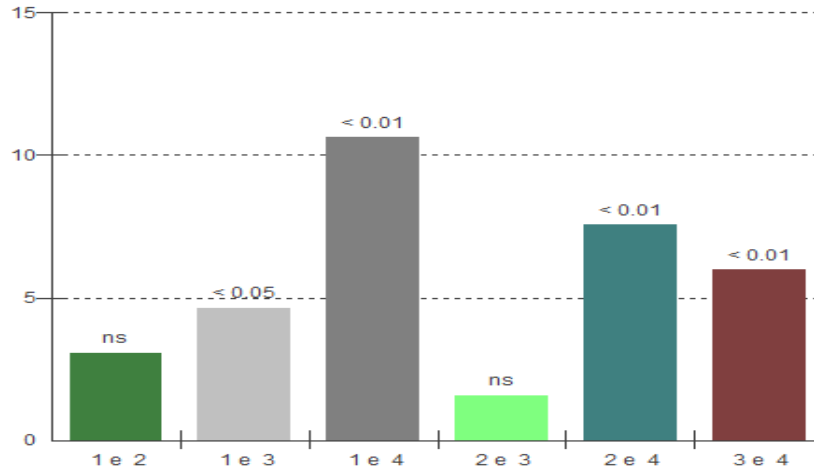


Figura 16. Diferenças significativas entre as médias dos substratos no número de folhas de *Sobralia macrophylla*.

A maior Taxa de sobrevivência foi para T1 e T2, com 27,5% quando comparados a T3 (15%) e T4 (10%) (Figura 17).

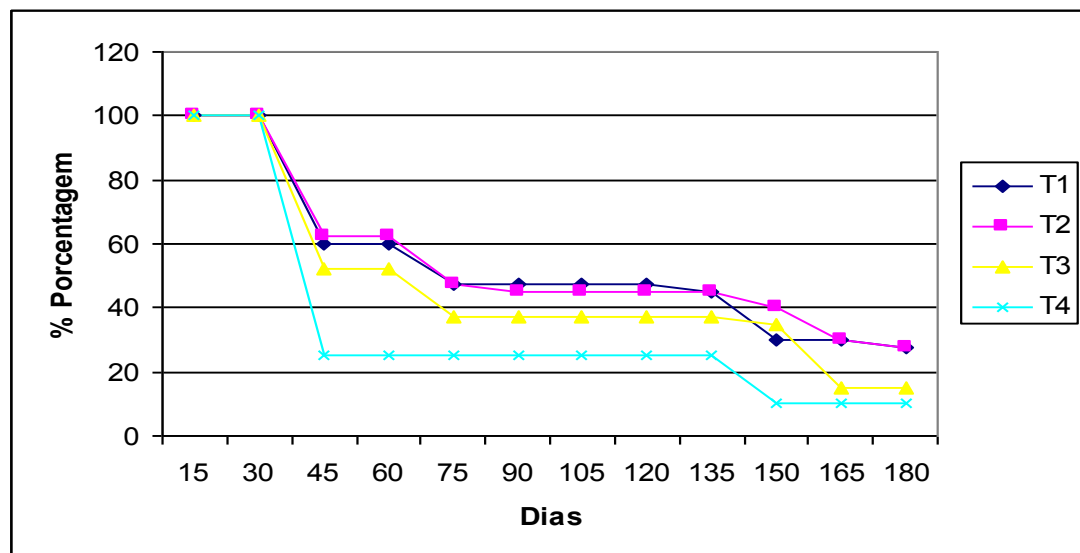


Figura 17. Taxa de sobrevivência de *Sobralia macrophylla* durante 235 dias.

Na Tabela 2 são apresentadas as médias referentes ao diâmetro do caule e comprimento do caule, número de brotações e número de folhas.

Tabela 2. Valores da média no desenvolvimento do diâmetro e comprimento do caule, número de brotações e número de folhas de rebrotações de *Sobralia macrophylla*. T1 (substrato com fibra do caule do açazeiro), T2 (substrato com fibra de coco), T3 (substrato com semente do açazeiro) e T4 (substrato com serragem)

Parâmetros	T1	T2	T3	T4
Diâmetro do caule (cm)	0,16a	0,15a	0,21a	0,10b
Comprimento do caule (cm)	24,36a	21,31ab	19,72b	13,76c
Número de brotações	0,14a	0,17a	0,13a	0,091b
Número de folhas	1,65a	1,42a	1,43a	1,11b

Médias seguidas pela mesma letra na mesma linha não diferem estatisticamente entre si (Tuckey<5%)

Houve efeito significativo dos tratamentos 1, 2 e 3 sobre as médias do diâmetro do caule. Para o comprimento do caule, o T1 foi o melhor tratamento diferindo significativamente dos demais. O número de brotações foi maior no tratamento T2 sem diferenças significativas quanto a T1, T3. O T4 foi o menos favorável. A maior quantidade de folhas foi observada em T1, T2 e T3.

As análises dos parâmetros mostraram que o substrato com a fibra do caule foi favorável no desenvolvimento vegetativo e na sobrevivência da espécie, seguido pelo substrato com a semente do açazeiro. Vale ressaltar que a serragem não promoveu efeitos significativos.

## 6. DISCUSSÃO

### 6.1. Efeitos dos substratos no desenvolvimento vegetativo de *Brassia chloroleuca* Barb.Rodr.

Os tratamentos com fibras do caule e sementes do açazeiro promoveram o melhor desenvolvimento no diâmetro do pseudobulbo. O efeito positivo das fibras do açai pode ser explicado pela umidade e drenagem, o que possibilitou a rápida degradação das fibras disponibilizando bioelementos (nutrientes), e conseqüentemente absorvidos com maior rapidez pelas plantas.

No caso do substrato sementes de açai, a presença de fibras na cutícula da semente, possivelmente disponibilizaram lignina e hemicelulose, que são importantes no desenvolvimento de orquídeas epífitas (MORAES et al., 2002). O fato das fibras de coco e a serragem não terem mostrado efeitos significativos no desenvolvimento do diâmetro da planta, pode estar mais relacionado com a baixa transferência de reservas energéticas (JARDIM & ROMBOLD, 1994; CAVALCANTE, 2004; VICHATO et al., 2008).

O melhor desenvolvimento no comprimento do pseudobulbo ocorreu nos substratos com serragem, fibras do caule e sementes do açazeiro, enquanto que a fibras de coco não apresentou efeito significativo. Este último resultado é discordante com o de Yamakami et al. (2006) que encontraram resultados significativos para o desenvolvimento do pseudobulbo dos híbridos de *Cattleya labiata* Lindl. X *Cattleya forbesii* Lindl. quando cultivados em substratos com fibras de coco. Moraes et al. (2002) também mostraram bons resultados no comprimento do pseudobulbo de plantas de *Dendrobium nobile* Lindl, quando cultivadas em xaxim desfibrado misturado com fibras de coco.

As fibras de coco e a serragem ocasionaram aumento significativo no número de rebrotações. Vichato et al. (2008) mostraram que os substratos elaborados com fibras de xaxim e bucha vegetal misturados com resíduos de madeira também promoveram o crescimento diamétrico de pseudobulbos em *Dendrobium nobile*, contudo, não apresentaram diferenças significativas entre si. Do mesmo modo, Stancato et al. (2002) relataram que o efeito da luz influenciou a transferência das reservas armazenadas nos

pseudobulbos mais velhos para os pseudobulbos mais novos em *Cattleya forbesii* Lindl. X *Laelia tenebrosa* (Rolfe) Rolfe quando submetidos a substratos com fibras naturais.

As fibras do caule do açazeiro promoveram o maior desenvolvimento do diâmetro e do comprimento dos pseudobulbos. Estes resultados corroboram com os de Assis et al. (2008) quando avaliaram o efeito das fibras de coco no cultivo de *Oncidium baueri* Lindley mostrando que este substrato favoreceu o crescimento e o armazenamento de água e carboidratos do pseudobulbo. Zimmerman (1990) também mostrou efeitos positivos no crescimento e armazenamento de carboidratos e nutrientes minerais em plantas de *Catasetum viridiflavum* Hook. quando cultivadas em fibras de coco e Araújo (2007) constatou sucesso no cultivo de *Cattleya loddigesii* Lindl. em substrato de fibras de piaçava.

O tratamento com sementes do açazeiro promoveu efeito quantitativo no número de brotações quando comparado aos demais tratamentos. Para Demattê (2001) os substratos à base de fibras de coco proporcionaram o maior crescimento no número de brotações em plantas de *Tillandsia gardneri* Lindl. Para Assis et al. (2008) o número de brotações em plantas de *Oncidium baueri* Lindl. aumentou significativamente quando cultivadas em substratos elaborados com as fibras do coco na consistência de pó. É importante ressaltar, que quanto maior o número de brotações, conseqüentemente maior será o número de folhas cuja variável é importante na fotossíntese, na assimilação de carbono e no desenvolvimento da planta (LARCHER, 2000).

O maior número de folhas foi observado no substrato com fibras do açai. Por outro lado, os tratamentos de fibras de coco e serragem também favoreceram o surgimento de novas folhas. Provavelmente as fibras do açai e do coco disponibilizaram nutrientes, p.ex., cálcio e magnésio que são importantes no metabolismo de formação de folhas e no caso da serragem a presença de lignina.

A Taxa de Sobrevivência no substrato com sementes do açazeiro foi de 67,5% muito inferior ao substrato com fibras de coco. Isso pode ser explicado devido ao substrato com sementes de açai ser rico em celulose (34,4%) (ALTMAN, 1956). É provável que este resíduo orgânico promova um ambiente favorável à proliferação de fungos e bactérias causando riscos à sobrevivência da espécie.

De todos os tratamentos a fibra do caule do açazeiro mostrou-se favorável em quase todos os parâmetros avaliados no cultivo de *Brassia chloroleuca*. O efeito da

fibra do açazeiro como substrato orgânico corrobora com resultados encontrados com outras fibras naturais, como p.ex. a fibra do coco (ASSIS et al., 2008); coco em pó (BEZERRA et al., 2001); fibra da bucha vegetal (VICHATO et al., 2008); casca de *Eucalyptus grandis* (DEMATTE & DEMATTE, 1996) e casca de *Pinus* (MENEUCCE et al., 2004).

### **6.1. Efeitos dos substratos no desenvolvimento vegetativo de *Sobralia macrophylla* Rchb.f.**

No desenvolvimento do diâmetro do caule os tratamentos com fibra do caule do açazeiro, fibras do coco e sementes do açaí não apresentaram diferenças significativas. No entanto, o substrato com sementes foi o melhor tratamento. A serragem não surtiu efeito positivo, provavelmente devido a pouca disponibilidade de nutrientes. Bures (1997) ressalta que a serragem ainda que envelhecida e naturalmente degradada pode apresentar fermentação ácida e prejudicar o crescimento das plantas.

Os tratamentos com fibra do açazeiro e fibra de coco diferiram significativamente dos outros tratamentos e favoreceram o desenvolvimento do comprimento do caule. Possivelmente, a fibra do açaí permitiu a absorção de água em consequência da boa capacidade de retenção. Segundo Bonates (2007), a epiderme de *S. macrophylla* está formada por células vivas com grande conteúdo citoplasmático, e, quando a face da epiderme entra em contato com substratos fibrosos, é comum a presença de pêlos citoplasmáticos que aumentam a fixação e a absorção de água pelo desenvolvimento de cloroplastos periféricos; provavelmente foi facilitado pela boa drenagem proporcionada pelo substrato fibras de coco.

O comprimento do caule foi menor quando submetido à serragem. Este efeito pode ter sido consequência da excessiva retenção de água, além da fermentação que o substrato serragem promove (BURES, 1997). O aumento no número de brotações foi ocasionado pelas fibras do coco. Demattê (2001), Assis et al. (2008), Meneguice et al. (2004) e Bernardi et al. (2004) encontram resultados satisfatórios com fibras vegetais.

A sobrevivência foi melhor em fibras e sementes de açazeiro. Contudo, a alta mortalidade de *S macrophylla* pode ter sido ocasionada pelas necessidades do sistema radicular da espécie em se adaptar aos substratos que com capacidade para melhor

absorção de luz e água. Todos estes aspectos são desafios para futuras pesquisas com orquídeas nativas, principalmente quanto às necessidades ecofisiológicas. Uma situação para esta afirmação está baseada no estudo de Meneguice et al. (2004) que constataram alterações morfofisiológicas em *Epidendrum ibaguense* Lindl, quando submetidos a diferentes substratos orgânicos responsáveis por 70% a 100% de sobrevivência.

A utilização de partes do açazeiro como sementes, folhas e inflorescências secas como adubo natural mostraram resultados favoráveis no desenvolvimento vegetativo de mudas e plantas adultas do açazeiro (CUNHA & JARDIM, 1995; JARDIM & ROMBOLD, 1994 e CAVALCANTE, 2004), bem como outros estudos com diversificados recursos vegetais como substrato no cultivo de plantas, incluindo as orquídeas como p.ex. cascas de arroz, pinus, carvão, casca de eucalipto e fibra de coco (SILVA, 1986; REGO et al., 2000 e DEMATTÊ & DEMATTÊ, 1996), resíduos agroindustriais da palmeira *Archontophoenix alexandra* (Filho., 2007); raízes de plantas das famílias Dicksoniaceae e Cyatheaceae (ARAÚJO et al., 2007); fibra de bucha vegetal (VICHATO et al., 2008). Para VICHATO et al. (2008) é considerável afirmar que, entre inúmeras possibilidades de uso de resíduos orgânicos, as fibras naturais ainda são mais promissoras no desenvolvimento vegetativo de plantas e quanto ao baixo custo na aquisição.

## 7. Conclusão

- a) Para *Brassia chloroleuca* o substrato com fibras do caule do açazeiro permitiu o melhor desenvolvimento vegetativo.
- b) Para *Sobralia macrophylla* foi constatado que o substrato com fibras do caule do açazeiro foi o melhor tratamento para todos os parâmetros. Por outro lado, deve ser ressaltado que as fibras de coco também promoveram o maior número de brotações.
- c) A serragem não é recomendável para o cultivo das espécies estudadas.
- d) O substrato sementes de açaí promoveu aumento quantitativo do número de indivíduo (brotações) na espécie *Brassia chloroleuca* .
- e) Propõe-se o aproveitamento da fibra do açaí como alternativa ecológica e para futuras ações no cultivo espécies nativas do local, bem como na avaliação deste substrato com outras espécies de orquídeas considerando outros fatores para melhoria do substrato (p.ex. tempo de secagem, tempo de armazenamento, etc..)



## 8. Referências

- ALTMAN, R. F. A. O caroço de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). Belém: Instituto Agrônômico do Norte, IAN. **Boletim de Pesquisa**, v. 31, p.109–111. 1956.
- ARDITTI, J. Aspects of the physiology of orchids. **Adv. Bot. Res**, v.7, p. 421-655. 1979.
- ARAUJO, A. G.; PASCUAL, M.; DUTRA, L.F.; GUEDES, J.C. & SOARES, A. Substratos alternativos ao xaxim e adubação de plantas de orquídeas na fase de aclimatização. **Ciência Rural**, v.37, n.2, p. 569-571. 2007.
- ARZENI, S. & JARDIM, M. A. G. Estratégias de sobrevivência em comunidades agroextrativistas do estuário amazônico. In: JARDIM, M.A.G.; MOURÃO, L.; Grossmann, M. (Orgs.). **Açaí - possibilidades e limites para o desenvolvimento sustentável no estuário amazônico**. 1ª ed. Belém - Pará: Museu Paraense Emílio Goeldi - Coleção Adolpho Ducke, p. 253-265. 2004.
- ASSIS, A. M.; FARIA, R. T.; UNEMOTO, L.K. & COLOMBO, L.A. Cultivo de *Oncidium baueri* Lindley (Orchidaceae) em substratos a base de coco. **Ciência agrotécnica.**, Lavras, v.32, n.3, p.981-985. 2008.
- ATWOOD, J. T. The size of the orchidaceae and the systematic distribution of epiphytic orchids. **Selbyana**, v.9, n.3, p.171-186. 1986.
- AYRES, M.; AYRES, M. J.; AYRES, D. L. & SANTOS, A. L. **Bioestat 5.0: Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e medicas**. Instituto de desenvolvimento sustentável Mamirauá, Belém. 364p. 2007.
- BATTY, A. L.; DIXON, K. W.; BRUNDRETT, M. & SIVASITHAMPARAM, K. Constraints to symbiotic germination of terrestrial orchid seed in a mediteranean bushland. **New Phytologist**, v.152, p.511-520. 2001.
- BELLÉ, S. Substituição da fibra de xaxim por casca de *Pinus* no cultivo de *Maxillaria consaguinea*. In: KÄMPF, A. N. & FERMINO, M. H. **Substrato para plantas: a base da produção vegetal em recipiente**. Porto Alegre: Gênese, p.183-189. 2000.
- BERNARDI, A.C; FARIA, R.T; PORTELA, J.F; UNEMOTO, L.K; ASSIS, A.M. Desenvolvimento vegetativo de plantas de *Dendrobium nobile* Lindl. fertirrigadas com diferentes concentrações da solução nutritiva de sarruge. **Semina: Ciências Agrárias**, v.25, n.1, p. 13-20, 2004.
- BEZERRA, F. C.; ROSA, M. F.; BRIGIDO, A. K. L. & NOVAES, E. R. V. utilização de pó como substrato de enraizamento para estacas de crisântemo. **Rev.Bras.Hortic. Ornamental**, v.7, n .2, p.129-134. 2001.

BONATES, L. C. M. **Anatomia da folha e da raiz e aspectos ecofisiológicos de Orchidaceae epifitas de uma campina da Amazonia Central.** Tese (Doutorado em Ciências Biológicas). Instituto de Pesquisas da Amazonia (INPA) e Universidade Federal do Amazonas (UFA). Manaus. 2007.

BURÉS, S. Sustratos. **Agrotécnicas**, Madri: 342 p. 1997.

CARDOSO, A. L. R.; ILKIU-BORGES, A. L. & SUEMITSU, C. Flora orquidológica da ilha Combu, Município de Acará - Pará. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Bot.**, v.11, n.2, p. 231-238. 1995.

CAVALCANTE, J. A. M. **Avaliação de diferentes substratos na germinação e desenvolvimento vegetativo do açazeiro (*Euterpe olearacea* Mart.)- Arecaceae.** (Dissertação de Mestrado). 85f. Universidade Rural da Amazônia, Belém (Pa). 2004.

CITES, Convención sobre el Comercio Internacional de Especie Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres Apéndices I, II y III. 2008. Disponível em: <http://www.cites.org/esp/app/S-Jul01.pdf>

COLOMBO, L. A.; FARIA, R. T.; CARVALHO, J. F. R. P.; ASSIS, A. M. & FONSECA, I. C. B. Influência do fungicida clorotalonil no desenvolvimento vegetativo e no enraizamento in vitro de duas espécies de orquídeas brasileiras. **Acta Scientiarum**, v. 26, n.2, p.253-258, 2004.

COROA, R. J. F.; OLIVEIRA, T. M. A.; ALMEIDA, M. G. C.; JARDIM, M. A. G. Análise microbiológica do suco de açai produzido em uma comunidade ribeirinha do estuário amazônico. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Bot.**, v.11, n.1, p. 117-124. 1995.

CUNHA, A. C. C. & JARDIM, M. A. G. Avaliação do potencial germinativo em açai (*Euterpe olearacea* Mart.) no estuário amazônico. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Bot.**, v.11, n.1, p.55-60. 1995.

DEMATTÊ, J. B. & DEMATTÊ, M. E. S. P. Estudos hídricos com substratos vegetais para o cultivo de orquídeas epifitas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.31, n°11, p.803-808, 1996.

DEMATTÊ, M. E. S. P. Cultivo de *Tillandsia gardneri* Lindl. em diferentes substratos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 13., 2001, São Paulo. **Resumos**. São Paulo: SBFPO, p. 118. 2001.

DIEZ, J. M. Hierarchical patterns of symbiotic orchids germination linked to adult proximity and enviromental gradient. **Journal of Ecology**, v. 95, n.1, p.54-61.2007.

DRESSLER, R. L. **Phylogeny and classification of the orchid family.** Cambridge: Cambridge University Press. 132p. 1993.

FARIA, R. T.; VICENTE, A. P. R. M.; COSTA, T. M.; FONSECA, I. C. B.; SILVA, G. L. & TAKAHASHI, L. S. A. Seleção de genótipos de *Dendrobium* (Orchidaceae) na fase de propagação *in vitro* **Semina: Ciências Agrárias**, v.25, n.4, p. 309-314, 2004.

FERREIRA, W. M. & SUZUKI, R. M. O cultivo *in vitro* de orquídeas como alternativa para a preservação de espécies nativas ameaçadas de extinção. In: LOIOLA, M. I. B.; BASEIA, I. G. & LICHSTON, J. E. (Org.). **Atualidades, desafios e perspectiva da Botânica no Brasil**. Natal: Imagem Gráfica, v.1, p. 67-68. 2008.

FERNANSIDE, P. M. Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e conseqüências. **Megadiversidade**, v.1, n.1, p. 1-11, 2005.

FILHO, E. A; TAVARES, L. B. B; PESCADOR, R. Resíduo agroindustrial da palmeira real da Austrália *Archontophoenix alexandrae* H. Wendl & Drude (Arecaceae) como componente para substrato de plantas ornamentais. **Rev.Bras. Biociências**, v.5, n. 1, p. 705-707, jul. 2007.

GOMES, M. L.; OLIVEIRA, J. S.; JARDIM, M. A. G. & SILVA, J. C. Usos medicinais e composição química das folhas de *Licania macrophylla* Benth. (Chrysobalanaceae). **Rev.Bras. Farmácia**, v. 87, n.1, p.26-29. 2006.

HADLEY, G. Cellulose as a carbon source for orchid mycorrhiza. **New Phytol.**, v. 68, p 933-939. 1969.

HOLTTUM, R. E. Growth habitats of monocotyledons: variations on a theme. **Phytomorphology**, v.5, p.399-413. 1955.

HUBER, G. **Onde se desenvolvem as orquídeas**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Expressão e Cultura, p.14-16. 1994.

IBAMA. Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção. Portaria 37. 2008. Disponível em:[http://www.mma.gov.br/estruturas/ascom\\_boletins/\\_arquivos/83\\_19092008034949.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/ascom_boletins/_arquivos/83_19092008034949.pdf)

JARDIM, M. A. G. **Morfologia e ecologia do açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) e das etnovarietades espada e branco em ambiente de várzea do estuário amazônico**. 119 f. (Tese de Doutorado). Universidade Federal do Pará, Belém (Pa). 2000.

JARDIM, M. A. G. & VIEIRA, I. C. G. Composição florística e estrutura de uma floresta de várzea do estuário amazônico, ilha do Combu, Estado do Para, Brasil. **Bol. Mus. Emilio Goeldi, sér. Bot.**, v. 17, n.2, p. 333-354. 2001.

JARDIM, M. A. G. A Cadeia produtiva do açazeiro para frutos e palmito: implicações ecológicas e sócio-econômica no estado do Pará. **Bol. Mus. Para. Emilio Goeldi, Sér. Antrop.**, v.18, n.2, p. 287-305. 2002.

JARDIM, M. A. G. Pesquisas com a palmeira açai (*Euterpe oleracea* Mart.) no Museu Paraense Emílio Goeldi. In: JARDIM, M. A. G.; MOURÃO, L.; GROSSMANN, M. (Org.). **Açai - possibilidades e limites para o desenvolvimento sustentável no estuário amazônico**. 1ª ed. Belém - Pará: Museu Paraense Emílio Goeldi - Coleção Adolpho Ducke, v. 1, p. 79-99. 2004

JARDIM, M. A. G. **Cartilha de ecologia e manejo da palmeira açai (*Euterpe oleracea* Mart.)**. Museu Paraense Emilio Goeldi, 25p. 2005.

JARDIM, M. A. G. & MEDEIROS, T. D. S. Plantas oleaginosas do Estado do Pará: composição florística e usos medicinais. **Rev. Bras. Farmácia**, v.87, n.4, p.124-127. 2006.

JARDIM, M. A. G. & CUNHA, A. C. C. Usos de palmeiras em uma comunidade ribeirinha do estuário amazônico. **Bol. Mus. Para. Emilio Goeldi, sér. Bot.**, v.14, n.1, p.69-77. 1998.

JARDIM, M. A. G. Aspectos da produção extrativista do açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) no estuário amazônico. **Bol. Mus. Para. Emilio Goeldi, sér. Bot.**, v.12, n.1, p.137-144. 1996.

JARDIM, M. A. G. & ROMBOLD, J. S. Management of inflorescence in açai palm (*Euterpe oleracea* Mart.) in Amazon estuary. **Bol. Mus. Para. Emilio Goeldi, sér. Bot.**, v.14, n°1, p.53-62. 1998.

JARDIM, M. A. G. & KAGEYAMA, P. Y. Fenologia de floração e frutificação em população natural do açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) no estuário amazônico. **IPEF**, v.47, n.2, p.62-65. 1994.

JARDIM, M. A. G. & ROMBOLD, J. S. Effects of adubation and thinning on açai palm (*Euterpe oleracea* Mart.) fruit yield from a natural population. **Bol. Mus. Para. Emilio Goeldi, sér. Bot.**, v.10, n.2, p.283-293. 1994.

JERSAKOVÁ, J. & MALINOVÁ, T. Spatial aspects of seed dispersal and seedling recruitment in orchids. **New Phytologist**, v. 176, p.235–237. 2007.

JUNQUEIRA, A. H. & PEETZ, M. S. Exportações brasileiras de flores e plantas ornamentais: crescimento sustentado garante expansão de 20% no primeiro semestre de 2003. **IBRAFLORE Informativo**, Ano IX, n° 41. Julho-Agosto de 2003.

KÄMPF, A. N. **Produção comercial de plantas ornamentais**. Guaíba. Agropecuária, 254 p. 2000.

KÄMPF, A. N. Seleção de materiais para uso como substratos. In: **Encontro Nacional sobre substratos para plantas**. Resumos. Porto Alegre, p. 139-145. 1999.

KERBAUY, G. B. Clonagem de plantas *in vitro*. **Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento**, v.1, n.1, p. 30-33, 1997.

- LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. Ed. Rima artes e textos. São Paulo. 519 p. 2000.
- LAWS, N. 2004. **Orchid commerce around the World**. Floriculture International. Disponível em pagina Web: <http://www.floracultureintl.com/> Revisado em Novembro, 2008.
- LIMA, R. M. S.; SANTOS, A. M. N. & JARDIM, M. A. G. Levantamento das plantas venenosas em duas comunidades caboclas do estuário amazônico. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér.Bot.**, v.11, n.2, p.255-263. 1995.
- LIRA, M. P. S. **Propagação in vitro de *Cattleya eldorado* Linden (Orchidaceae) utilizando diferentes meios de cultura**. 68f. (Dissertação de Mestrado). Instituto Nacional de Pesquisas Amazônicas/Fundação Universidade do Amazonas, Manaus (AM). 2002.
- MENEGUCE, B.; BROGGI, R.; OLIVEIRA, D. & FARIA, R. T. Propagação vegetativa de *Epidendrum ibaguense* Lindl. (Orchidaceae) em substratos alternativos ao xaxim. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 25, n.2, p.101-106, 2004.
- MILLER, D. & WARREN, R. **Orquídeas do alto da serra da mata Atlântica pluvial do Sudeste do Brasil**. São Paulo: Salamandra Ltda. v.1, p. 200-228, 1996.
- MORAES, L. M.; CAVALCANTE, L. C. & FARIA, R. T. Substratos para aclimatização de plântulas de *Dendrobium nobile* Lindl. (Orchidaceae) propagadas in vitro. **Maringá**, v.24, n.5, p 1397-1400, 2002.
- NATHAN, R. & MULLER-LANDAU, H. C. Spatial pattern of seed dispersal. Their determinants and consequences for recruitment. **Trends in Ecology and Evolutions** v.15, p.278-285, 2000.
- NILSON, L. A. Orchid pollination biology. **Trend in Ecology and Evolution**. v.7, p.255-289, 1993.
- PABST, G. F. J. & DUNGS, F. **Orchidaceae Brasilienses II**. Hildesheim, Bruck-Verlag Kur. Schmersov. 418p, 1977.
- PANSARIN, E. R. **Sistemática filogenética e biologia floral de Pogoninae sul-americanas, e revisão taxonômica e análise das ceras epicuticulares do gênero *Cleisthes* Rich. ex Lindl. (Orchidaceae)**. 195 f. (Tese de Doutorado). Universidade Estadual Campinas, Campinas (SP). 2005.
- REGO, L. V.; BERNARDI, A.; TAKAHASHI, L. S. A. & FARIA, R. T. Desenvolvimento vegetativo de genótipos de orquídeas brasileiras em substratos alternativos ao xaxim. **Rev.Bras.Hortic.Ornamental**, v. 6, n.2, p. 75-79. 2000.
- RODRIGUES, L.M.B.; SOUZA, A.U.; SANTOS,F.A. & JARDIM,M.A.G. Composição florística e usos das espécies vegetais de dois ambientes de floresta de várzea. **Rev.Bras.Farmácia**, v.87, n.2, p.45-48. 2006.

RUSCHI, A. **Orquídeas do Estado do Espírito Santo**. Rio de Janeiro: 1ª Ed. Expressão e Cultura, 278 p, 1986.

RUSCHI, A. **Orquídeas do Estado do Espírito Santo**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Expressão e Cultura, 1997.

SILVA, J. M.; FERNANDES, M.C. & CARVALHO, A.C.T.; JARDIM, M.A.G. Abordagem fitoquímica de *Bauhinia guianensis* Aubl. (Leg.). **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, Sér. Bot.**, v.11, n.1, p. 109-116. 1995.

SILVA, W. **Cultivo de orquídeas no Brasil**. São Paulo: Nobel, p 96. 1986.

SMITH, S. E. Physiology and ecology of orchid mycorrhizal fungi with reference to seedling nutrition. **New Phytol.**, v 65, p. 488, 1966.

SOUZA, V. & LORENZI, H. **Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias das Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II**. Nova Odessa, Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda, São Paulo, 106-125p, 2005.

STANCATO, G. C.; ABREU, M. F; BERTON, R. S. & KERBAUY, G. B. Análise de alguns substratos para o cultivo de orquídeas epífitas e avaliação do crescimento de *Dendrobium nobile* C.V. Gilblanc, In: **Encontro Nacional de substratos para plantas**. Resumos. Porto Alegre, p, 65- 66. 1999.

STANCATO, G. C.; MAZZAFERA, P., BUCKERIDGE, M. S. Effects of light stress on the growth of the epiphytic orchid *Cattleya forbesii* Lindl. x *Laelia tenebrosa* Rolfe. **Rev. Bras. Bot.**, v. 25, n.2, p. 229-235. 2002.

SUZUKI, M. R. & FERREIRA, W. M. Orquídeas: utilização comercial e conservação de espécies nativas brasileiras. In: **Anais do 59º Congresso Nacional de Botânica**, Natal, RN, Imagem Gráfica e Editora Ltda, p. 62-76. 2008.

TEIXEIRA, C. O desenvolvimento sustentável em unidade de conservação: a “naturalização” do social. **Rev. Bras. Ciênc. Sociais**, v.20, n.59, p. 51-166. 2005.

VICHIATO M. R. M.; CASTRO, M.; DUTRA, D. L. F. & ARAÚJO, M. P. T. S. Bucha vegetal e fertilização organo-mineral no cultivo de *Dendrobium nobile* lindl. **Rev. FZVA**, v.15, n.1, p.34-42. 2008.

YAMAKAMI, J. K.; FARIA, R. T.; ASSIS, A. M. & OLIVEIRA, L. V. R. Cultivo de *Cattleya* Lindley (Orchidaceae) em substratos alternativos ao xaxim. Maringá, **Acta Scien. Agronomica**, v. 28, n.4, p.523-526. 2006.

ZIMMERMAN, J. K. Role of pseudobulbs in growth and flowering of *Catasetum viridiflavum* (Orchidaceae). **Am. Journ. of Botany**, v. 77, n. 4, p.533-542. 1990.