



**Universidade Estadual de Santa Cruz**  
**Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da**  
**Biodiversidade**

**Efeito de matrizes antropizadas sobre a comunidade de epífitas  
de sub-bosque em fragmentos florestais do Sul da Bahia, Brasil**

Adriana de Olinda Moraes

Ilhéus, Bahia  
2012

**Efeito de matrizes antropizadas sobre a comunidade de epífitas  
de sub-bosque em fragmentos florestais do Sul da Bahia, Brasil**

Adriana de Olinda Moraes

Dissertação apresentada ao Programa de  
Pós-graduação em Ecologia e Conservação  
da Biodiversidade da Universidade  
Estadual de Santa Cruz, como requisito  
para obtenção do Título de Mestre.

Orientador: Dr. André M. Amorim  
Co-orientadora: Dra. Adriana M. Z. Martini

Dedico aos meus pais, Elionai e Maria das Neves, com amor e gratidão por todo carinho e incentivo\*.

## Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior e ao PNADB- Rede de Epífitas pela bolsa concedida.

Ao meu orientador, André Amorim, pela dedicação e paciência, pela amizade e pelo “tudo calmo” tão importante agora no finalzinho. Obrigada pelo bom senso, críticas e discussões tão importantes neste trabalho.

À minha orientadora, Adriana Martini, pelo incentivo, pelo cuidado e zelo com o trabalho do começo até o fim. Muito obrigada pela dedicação, disponibilidade e pelas conversas sempre enriquecedoras. Dri, você foi fantástica!

À Deborah Faria, pelas sugestões e pelo incentivo para realizar este trabalho.

Ao Thiago Araújo, pela amizade e por toda a ajuda, pelas valiosas sugestões e por ficar sempre tão empolgado em todas nossas discussões.

A todos que ajudaram no campo tornando possível este trabalho... Iara Jaloretto, Heitor Liuth, Lucas Lopes (canela fina), Nereyda Aracy, Roberta Mariano e Victória Lacerda.

Aos ajudantes de campo, Rubens e Augusto, fundamentais para a realização deste trabalho.

À Bruna Koti, Iara Jaloretto, Lucas Halla e Luís Carlos que “cuidaram” das minhas plantas enquanto eu estava em campo.

Aos pesquisadores que auxiliaram na identificação: Dra. Andrea Karla Santos (Melastomataceae), Me. Fernando Matos (samambaias) Dr. Ivanilza Andrade (Araceae), Dr. Jomar Jardim (Rubiaceae), Me. Julian Andrés Santoro (Bromeliaceae), Dr. Luiz Menini (Orchidaceae), Me. Raquel Monteiro (Bromeliaceae), Dr. Simon Mayo (Araceae), Me. Tiago Pontes (Araceae).

Aos amigos do CEPEC: Bruna Koti, Cristiane, Carlinhos, Geane Aguilar, Heitor Liuth, Iara Jaloretto, José Lima, Leonardo Olenski, Lucas Lopes, Lukas Halla, Macielle Macedo, Maria Zugaib, Melina Melito, Michaela Pessoa, Michella Teixeira, Renata Aspirino, Ricardo Perdiz, Sara Mortara, Stephane Lins, Thiago Araújo, Victória Lacerda por tornarem meu trabalho e minha vida muito mais feliz aqui no sul da Bahia.

Aos docentes e discentes do Programa de Pós- graduação em Ecologia e Conservação da Biodiversidade que contribuíram com seus ensinamentos, apoio e amizade.

Ao laboratório de Geoprocessamento CEPLAC- Ilhéus, pelo auxílio com os mapas.

Ao Herbário CEPEC pelo uso das instalações e pelo apoio logístico.

Aos moradores de Una que gentilmente permitiram o acesso a suas propriedades.

Ao Bruno Marchena, pela troca de idéias e auxílio na identificação dos fragmentos.

Ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – Una, pelo auxílio na identificação dos fragmentos.

À minha família e aos meus amigos, pelo amor, carinho e encorajamento, aos meus irmãos Carlos Alberto e Fernando Elder, a presença de vocês na minha vida mesmo que a distância é muito importante para mim.

## Sumário

Resumo.....	7
Abstract.....	8
Introdução.....	9
Material e Métodos.....	12
Resultados.....	16
Discussão.....	28
Considerações Finais.....	34
Referências Bibliográficas.....	35

## Resumo

A paisagem em mosaico do sul do estado da Bahia é composta fundamentalmente por fragmentos florestais, pastagens e plantações de cacau (*Theobroma cacao* L.) sombreado, conhecidas como cabruças. A matriz agroflorestal cabruca é considerada eficiente para a conservação de diversas espécies em comparação com outros sistemas agrícolas. Assim, considerando-se a heterogeneidade da paisagem, verificou-se como o tipo de matriz influencia a riqueza e abundância da comunidade de epífitas e hemiepífitas vasculares no Refúgio de Vida Silvestre – Reserva Biológica de Una (Revis-REBIO de Una), Bahia, Brasil. Para tanto, foram alocadas unidades amostrais de 800 m<sup>2</sup> (oito subparcelas de 10x10 m) uma borda e outra no interior de cada fragmentos imersos em matriz composta de cabruca (MC) e pastagem (MP). Ao todo, foram oito fragmentos estudados (quatro em MC e quatro em MP), perfazendo 12.800 m<sup>2</sup> de área amostrada. Árvores com CAP ≥ 5 foram amostradas e contado o número de epífitas e hemiepífitas por forófito. Foram amostradas 10.557 árvores, das quais 4.057 (38,7%) eram forófitos portando 57 espécies de epífitas e 30 hemiepífitas, num total de 7.984 indivíduos distribuídos em 20 famílias. A família com maior número de espécie foi Araceae (20 spp). A espécie mais abundante foi *Philodendron surinamense* (2.150 indivíduos). E quanto a influencia da matriz, o interior dos fragmentos circundados por matriz pasto possui os maiores valores de abundância e riqueza de epífitas e hemiepífitas. A abundância de epífitas é significativamente maior ( $p < 0,001$ ) nos fragmentos com matriz pasto. As hemiepífitas são mais abundantes no interior dos fragmentos com matriz pasto. Os fragmentos inseridos na matriz pasto possuem significativamente ( $p < 0,02$ ) mais espécies do que os fragmentos imersos na matriz cabruca. Para hemiepífitas temos que as parcelas do interior dos fragmentos têm significativamente ( $p = 0.0007$ ) mais espécies do que as parcelas da borda. Quanto ao número médio de árvores, a borda dos fragmentos inseridos na matriz pasto possui um número médio maior de árvores do que o interior e nas parcelas inseridas na matriz cabruca o interior dos fragmentos possui em média um número maior de árvores em relação à borda. As maiores medidas de circunferência e o maior número de forófitos estão nos fragmentos inseridos em fragmentos com matriz pasto. Nos fragmentos com matriz cabruca as epífitas e hemiepífitas, no geral, ocupam os forófitos com maior circunferência e nos fragmentos com matriz pasto as epífitas ocupam no interior do fragmento as árvores com maiores circunferência e as hemiepífitas ocupam tanto na borda quanto no interior as árvores com maiores CAPs. As unidades amostrais não se agruparam dentro de uma mesma condição. *Anetium citrifolium* foi indicadora de interior de fragmentos com matriz pasto.

Palavras-chave: Floresta Atlântica; efeito da matriz; epífita; pasto; plantação agroflorestal de cacau.

## Abstract

The landscape mosaic of the southern state of Bahia consists of forest fragments, pasture areas and shaded cacao (*Theobroma cacao* L.) plantations (cabruca). The cacao agroforestry matrix is considered efficient to the conservation of several species compared to the other agricultural systems, because it preserves large trees of the original forest. Therefore, we investigated the influence of the both matrixes on the community of vascular epiphytes and hemiepiphytes richness and abundance in Wildlife Refuge – Una Biological Reserve (Revis-REBIO), Una, Bahia, Brazil. Eight plots (10 x10 m) were installed at the edge (5-10 m) and eight plots in the interior (100 m) of four fragments with cabruca matrix and four fragments with pasture matrix. A total area of 12.800 m<sup>2</sup> was sampled. All trees with circumference at breast height (CBH)  $\geq$  5 cm the circumference were measured and the number of epiphytes and hemiepiphytes was counted up to three meters tall. We sampled 10.557 trees and 4.057 were phorophytes that housed 57 species of epiphytes and 30 of hemiepiphytes, distributed in 20 families. A total of 7984 individuals were sampled. The family with the highest number of species was Araceae (20 spp.) and the most abundant species was *Philodendron surinamense* (2.150 individuals). About matrix influence, the interior of fragments surrounded by a pasture matrix had the highest values of abundance and richness of epiphytes and hemiepiphytes. The abundance of epiphytes was significantly higher ( $p < 0,001$ ) in the fragments with pasture matrix. Hemiepiphytes were also more abundant within fragments with pasture matrix. The fragments inserted into the pasture matrix had significantly ( $p < 0,02$ ) more species than the fragments immersed in the cabruca matrix. For hemiepiphytes, the plots of the interior of the fragments had significantly ( $p = 0,0007$ ) more species than the edge plots. The edge of fragments inserted in pasture matrix had a higher average number of trees than the interior and in plots inserted in the interior of fragments with cabruca matrix, there were a higher average number of trees than the edge. The largest circumferences and the largest number of phorophytes were in fragments with pasture matrix. Overall, in cabruca matrix fragments, the epiphytes and hemiepiphytes occurred on the phorophytes with the larger perimeter and on interior of pasture matrix fragments, the epiphytes occupied the trees with larger perimeter and hemiepiphytes occupied both the edge and interior, trees with the larger CBH. The sampling units were not grouped within the same condition. *Anetium citrifolium* was an indicator species of the interior of fragments in the pastures matrix.

Keywords: Atlantic Forest, matrix effect, epiphyte, pasture, cacao agroforestry.



## Introdução

Os fragmentos florestais podem ter diferentes níveis de isolamento dependendo do tipo de matriz (Ricketts 2001). No geral, em uma paisagem predominantemente florestal, quanto maiores e mais próximos entre si estiverem os fragmentos, maior será a possibilidade de existir interações biológicas e, portanto, maior a conectividade. Contudo, a conectividade também depende do tipo de matriz, pois quanto mais inhóspita à presença das espécies for a matriz, menores as chances destas espécies se deslocarem ou dispersarem entre os fragmentos (Dennis & Shreeve 1997; Henein *et al.* 1998; Gascon *et al.* 1999). Assim, para muitas espécies grandes extensões de pasto e monocultura representam um filtro bastante restritivo, uma barreira para o deslocamento entre outros fragmentos. Sendo assim, fragmentos florestais circundados por tais matrizes funcionam como ilhas de recursos para a maioria das espécies (Gascon *et al.* 1999).

Além da conectividade, a estrutura pretérita da paisagem, modificações na área fragmentada e na conectividade ao longo dos anos afetam os padrões contemporâneos da biodiversidade (Metzger *et al.* 2009). Os padrões de riqueza de espécies e abundância nas comunidades refletem o histórico de perturbação da paisagem (Lindbourg & Eriksoon 2004; Ernoult *et al.* 2006), de maneira que as espécies podem tanto responder a mudanças no ambiente instantaneamente como também pode haver um tempo de atraso na resposta (Metzger *et al.* 2009). O tempo de resposta dos organismos frente a modificações na paisagem varia entre os grupos (Fahrig 2005), sendo que plantas vasculares podem demorar mais de 100 anos para responder a modificações no ambiente (Paltto *et al.* 2006).

A importância da área do fragmento e da conectividade parece estar relacionada com a capacidade de dispersão da espécie e a utilização de ambientes alterados. Espécies generalistas capazes de ocupar tanto o fragmento florestal quanto a matriz podem ser melhor sucedidas em relação às espécies especialistas, que estariam restritas ao interior florestal, e assim, seriam mais afetadas pelo tamanho da área (Ricketts, 2001; Metzger *et al.* 2009).

Epífitas vasculares são importantes componentes da biodiversidade, mostrando-se sensíveis a modificações ambientais e, assim, têm sido propostas como indicadores de níveis de perturbação antrópica (Benzing 1998; Hietz 1999; Nadkarni & Solano 2002). Mudanças microclimáticas associadas à ação antrópica, por exemplo, têm sido relacionadas com a redução de riqueza e alterações na abundância e na composição

florística de epífitas, em florestas ao redor do mundo (Hietz 1999; Barthlott *et al.* 2001; Kromer & Gradstein 2003; Flores- Palacios & Garcia- Franco 2004; Bataghin *et al.* 2008; Dettke *et al.* 2008).

Diferenças na riqueza e composição de epífitas vasculares entre os ambientes naturais e os manejados são aparentemente relacionadas com a intensidade da ação antrópica (Hietz 1999; Barthlott *et al.* 2001). Em sistemas agroflorestais a diversidade de epífitas é muitas vezes elevada quando comparada a ambientes florestais (Hietz 2005). No cultivo de café (*Coffea arabica* L.) sombreado, por exemplo, números semelhantes de espécies epífitas vasculares foram encontrados nas áreas de plantações e nos fragmentos florestais (Hietz 2005). Entretanto, em um levantamento realizado em uma plantação de cacau sombreado foi constatada uma grande redução no número de epífitas comparado com a floresta adjacente (Haró-Carrion *et al.* 2009).

Sistemas agroflorestais vêm sendo estudados como meios alternativos para a proteção de fragmentos florestais, agindo como zona tampão. Isto porque, a presença de arbustos ou árvores associadas ao cultivo agrícola pode amenizar eventuais impactos decorrentes das mudanças microclimáticas junto à borda dos fragmentos, além de facilitar o deslocamento das espécies florestais (Cullen Jr. *et al.* 2004). Dentre os diversos sistemas agroflorestais utilizados atualmente, o cultivo do cacau (*Theobroma cacao* L.) sombreado sob árvores nativas é considerado eficiente para preservar a biodiversidade (Rice & Greenberg 2000; Schroth *et al.* 2004, 2011; Cassano *et al.* 2009). Esse tipo de cultivo é bastante comum na região sul da Bahia (Faria *et al.* 2006, 2007; Sambuichi 2006; Cassano *et al.* 2009; Schroth *et al.* 2011), sendo responsável historicamente por manter fragmentos florestais devido ao sistema agroflorestal empregado em sua produção (Pardini 2004).

Na região, o cultivo do cacau sombreado é conhecido como “cabruca”, onde a floresta é raleada, as plantas da submata são substituídas pelas árvores de cacau e parte do dossel é mantida para sombrear a plantação (Sambuichi & Haridasan 2007). Este ambiente supostamente mantém não só a fertilidade do solo em níveis próximos aos da floresta original, como também mantém parte da fauna e da flora originais, além de servir como corredor de ligação entre manchas de floresta para diversos grupos biológicos (Faria *et al.* 2006, 2007; Sambuichi 2006; Cassano *et al.* 2009; Schroth *et al.* 2011). Estudos realizados em cabucas do sul da Bahia têm mostrado que este sistema agroflorestal pode contribuir com a conservação da biodiversidade dependendo de sua estrutura, composição, do tipo de manutenção empregado e da quantidade e qualidade dos remanescentes florestais no entorno (Schroth & Harvey 2007; Faria *et al.* 2007; Cassano *et al.* 2009).

No presente estudo avaliou-se a influência da matriz sobre a diversidade da comunidade de epífitas e hemiepífitas vasculares no Refúgio de Vida Silvestre e na Reserva Biológica de Una, Bahia, Brasil. Os objetivos específicos foram: i) avaliar se a abundância, riqueza e composição de espécies epífitas e hemiepífitas diferem entre fragmentos florestais inseridos em uma matriz dominada por cabucas e fragmentos florestais inseridos em uma matriz dominada por pastagens; ii) avaliar se a abundância, riqueza e composição de espécies de epífitas e hemiepífitas diferem entre a borda e o interior de fragmentos e se o tipo de matriz afeta as diferenças observadas.

A hipótese principal a ser testada é que, em paisagens com matrizes predominantemente florestais, os fragmentos de mata (que agem como zonas de habitat) devem congregam maior diversidade de epífitas e hemiepífitas vasculares, independentemente da presença da porção do fragmento considerada (se interior ou borda), uma vez que, há uma tendência ao incremento da conectividade e permeabilidade nestas paisagens, quando comparadas a matrizes não florestais, que funcionam como fator impeditivo à ocorrência da maioria das espécies (zonas de não-habitat). Em relação à composição, caso os efeitos da fragmentação e a influência da matriz mostre-se importante, espera-se que existam conjuntos diferenciados de espécies nos ambientes estudados.

## 2. Material e Métodos

### 2.1. Área de estudo

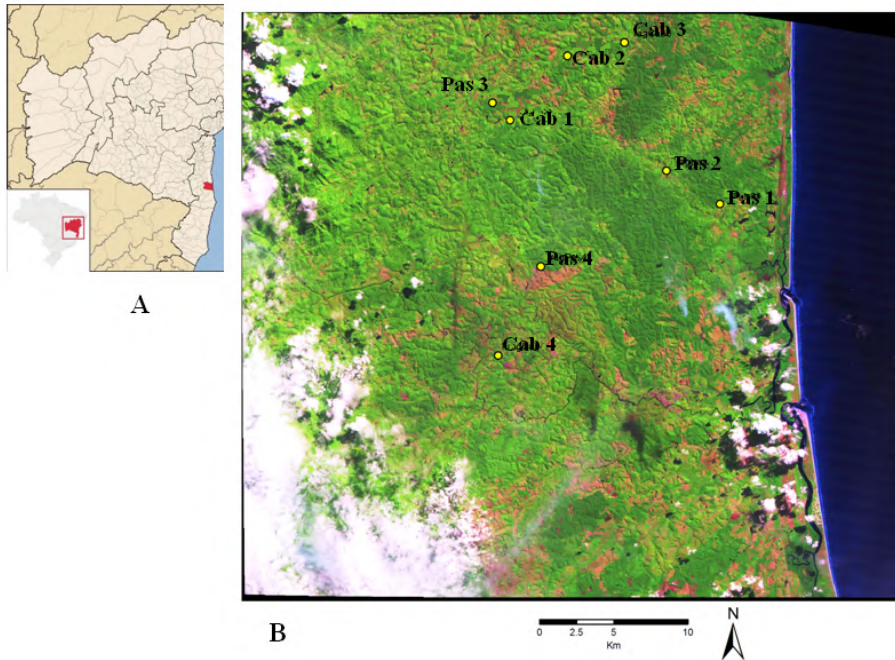
O estudo foi realizado na Reserva Biológica de Una (REBIO- Una) e no Refúgio de Vida Silvestre (Revis), município de Una, Bahia (Fig. 1), aproximadamente 40 km ao sul da cidade de Ilhéus, entre as coordenadas geográficas de 15°00' a 15°15' S e 30°00 a 30°15' W. A REBIO- Una foi criada em 1980 pelo decreto federal 85.463 de 10 de setembro de 1980, com 11.400 ha. E em 2007 foi instituído, no entorno da REBIO, o Refúgio de Vida Silvestre de Una com 23.404 ha de área total, administrados pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO). Essa categoria de conservação de proteção integral permite a presença de propriedades particulares, desde que compatível com os objetivos de preservação da unidade (MMA 2000).

O clima da região é do tipo Af, de acordo com a classificação de Köppen, com precipitação anual superior a 1.300 mm e sem período seco definido (Peel *et al.* 2007). A vegetação da área de estudo é classificada como Floresta Ombrófila Densa de Planície ou Pluvial Tropical, apontada como grande centro de endemismos (Thomas *et al.* 1998; Paciência & Prado 2004; Martini *et al.* 2007; Amorim *et al.* 2008) e considerada zona prioritária para conservação da biodiversidade (CI/IESB 2000). A floresta madura da região é caracterizada por dossel de 25 a 30 m de altura, grande abundância de epífitas e lianas e diferentes tipos de solos, com predomínio do latossolo vermelho amarelo, na porção centro-oeste, caracterizado pela grande quantidade de ferro e, na porção leste, solo Podzólico vermelho amarelo mais pobre (Amorim *et al.* 2008).

A paisagem de Una é formada por um mosaico ambiental com fragmentos florestais de tamanhos variados e diferentes graus de preservação inseridos em uma matriz complexa, composta por áreas de pastagens e cultivos agrícolas diversos (Paciência & Prado 2004; Faria *et al.* 2006; Schroth *et al.* 2011). Inicialmente, o cultivo do cacau foi predominante na faixa oeste da região, compreendida por terras mais férteis, enquanto na porção leste, com solos mais pobres, foram mantidas manchas de floresta (Mori *et al.* 1981).

Em duas situações distintas o cultivo do cacau favoreceu o desmatamento da região. Primeiro, entre os anos 1970 e o início dos anos de 1980, quando os altos preços do cacau estimularam o desmatamento para sua produção. E depois, com a crise do cacau no

final da década de 1980, a produção foi abandonada e grandes extensões de floresta foram subtraídas para a criação de pastagens (Saatchi *et al.* 2001).



**Figura 1.** A) Mapa do estado da Bahia, em vermelho, o município de Una, Bahia; B) Imagem da área de estudo com as localidades amostradas (mapa cedido pelo ICMBIO-UNA). Cab= Fragmento com matriz cabruca; Pas= Fragmento com matriz pasto.

## 2.2. Coleta de dados

Áreas previamente visitadas foram associadas a um número e aleatorizadas, obtendo-se uma sequência para a amostragem. Durante as expedições de reconhecimento dos fragmentos, aqueles que apresentaram perturbações recentes visíveis foram substituídos pelo próximo fragmento da sequência de amostragem. Foram distribuídas oito sub-parcelas de 10 x 10 m na borda do fragmento (alocadas em uma faixa 5 a 10 metros a partir da ruptura florestal com a matriz) e oito sub-parcelas de 10 x 10 m no interior florestal (distantes 100 m das sub-parcelas de borda em direção ao interior da mata). As sub-parcelas foram dispostas em uma linha paralela à extensão da matriz e equidistantes a 10 metros.

Para a análise dos dados, a soma das oito sub-parcelas de 10 x 10 m foi considerada como unidade amostral e, assim, cada fragmento foi representado por uma unidade amostral (800 m<sup>2</sup>) na borda e outra igual no interior. A unidade amostral será denominada de "parcela" ao longo do texto. A amostragem foi realizada em quatro fragmentos inseridos em matriz cabruca (FMC) e quatro em matriz pasto (FMP), totalizando oito unidades amostrais nos fragmentos com matriz cabruca e oito inseridas nos fragmentos com matriz pasto, perfazendo um total de 12.800 m<sup>2</sup>.

Ao longo do texto as parcelas localizadas na borda dos fragmentos inseridos em matriz cabruca serão representadas pela sigla BFMC, as parcelas do interior IFMC e para as parcelas na borda de fragmentos imersos em matriz pasto BFMP e para as do interior IFMP.

Dentro de cada parcela foram amostradas todas as árvores com circunferência a altura do peito  $\geq 5$  cm (CAP  $\geq 5$ ). Das árvores, foi medido o CAP e registrada a presença ou a ausência de epífitas e hemiepífitas vasculares até 3 metros de altura.

As epífitas e hemiepífitas presentes nas árvores incluídas na amostragem tiveram sua abundância estimada através da contagem do número de indivíduos por forófito, árvore portadora de epífita e/ou hemiepífita. Cada indivíduo isolado ou agrupamento bem definido, isto é, indivíduos da mesma espécie formando "manchas" distintas no forófito foram considerados como um único indivíduo. Entretanto, no caso de plantas que ocupavam grande extensão no forófito (p.e. *Trichomanes polypodioides* L.), considerou-se como "um indivíduo" cada intervalo de 15 cm ao longo do forófito, em que a espécie se fez presente.

No Herbário CEPEC o material testemunho coletado foi morfotipificado e posteriormente identificado por especialistas, auxílio de literatura específica e através de comparação com amostras registradas no herbário. A organização das espécies em família foi feita de acordo com Angiosperm Phylogeny Group III (APG 2009), para angiospermas, e Smith *et al.* (2006), para samambaias. Um exemplar de cada espécie, mesmo que em estado estéril, foi depositado na coleção supracitada. O nome dos autores seguiu a terminologia proposta por Brummitt & Powell (1992).

### 2.3. Análise de dados

Com o objetivo de verificar se existem diferenças no número espécies e de indivíduos (riqueza e abundância) de epífitas entre os fragmentos inseridos em matriz

cabruca e matriz pasto, bem como testar se existem diferenças no efeito de borda foi realizada uma análise de variância (ANOVA) de dois fatores, sendo o fator 1 habitat (borda e o interior) e fator 2 o tipo de matriz (cabruca e pasto). As randomizações e a ANOVA foram feitas com auxílio do pacote *ImPerm* no ambiente R (R Development Core Team 2006).

O mesmo procedimento de análise foi aplicado para as variáveis resposta abundância de hemiepífitas, riqueza de epífitas, riqueza de hemiepífitas e para número de árvores (incluindo os forófitos), os dados utilizados correspondem a parcela de 800 m<sup>2</sup> (soma das oito sub-parcelas de 10 x 10 m). Para as medidas de CAP foi utilizado a mediana por esta não ser tão sensível ao valores das observações extremas e, neste caso, representam melhor os valores reais, sendo que cada parcela de 800 m<sup>2</sup> contribuíram com uma mediana.

Com intuito de avaliar se o tamanho da árvore estava relacionado com a presença de epífita ou hemiepífitas, o CAP foi dividido em seis classes de tamanho, a saber. Classe 1 (  $5 \leq CAP \leq 15$ ), Classe 2 (  $15 < CAP \leq 30$ ), Classe 3 (  $30 < CAP \leq 45$ ), Classe 4 (  $45 < CAP \leq 60$ ), Classe 5 (  $60 < CAP \leq 75$ ), Classe 6 (  $CAP > 75$ ) e foi analisada a porcentagem de árvore ocupada por epífita e hemiepífita em cada classe de CAP. Essa análise foi realizada separadamente para cada tipo de matriz e habitat.

Com o objetivo de verificar se as unidades amostrais ordenavam-se entre as condições amostradas foi elaborada uma matriz de abundância para epífitas e submetida a Análise de Correspondência Retificada (DCA - Detrended Correspondence Analysis). As espécies com abundância menor ou igual a três indivíduos foram eliminadas, uma vez que, espécies menos abundantes apresentam menor contribuição para a ordenação e classificação dos dados (Marchant 2002). A mesma análise foi realizada para as hemiepífitas.

A partir da mesma matriz de dados foi feita uma Análise de Espécies Indicadoras (ISA- Indicator Species Analysis) e aplicação do teste de Monte Carlo com significância de 5% para verificar a existência de alguma espécie indicadora para BFMC (borda de fragmento inserido em matriz cabruca) ou BFMP (borda de fragmento inserido em matriz pasto) ou IFMC (interior de fragmento inserido em matriz cabruca) ou IFMP (interior de fragmento inserido em matriz pasto). As análises DCA e ISA foram realizadas através do programa PC-ORD 4.10 (McCune & Mefford, 1999).

### 3. Resultados

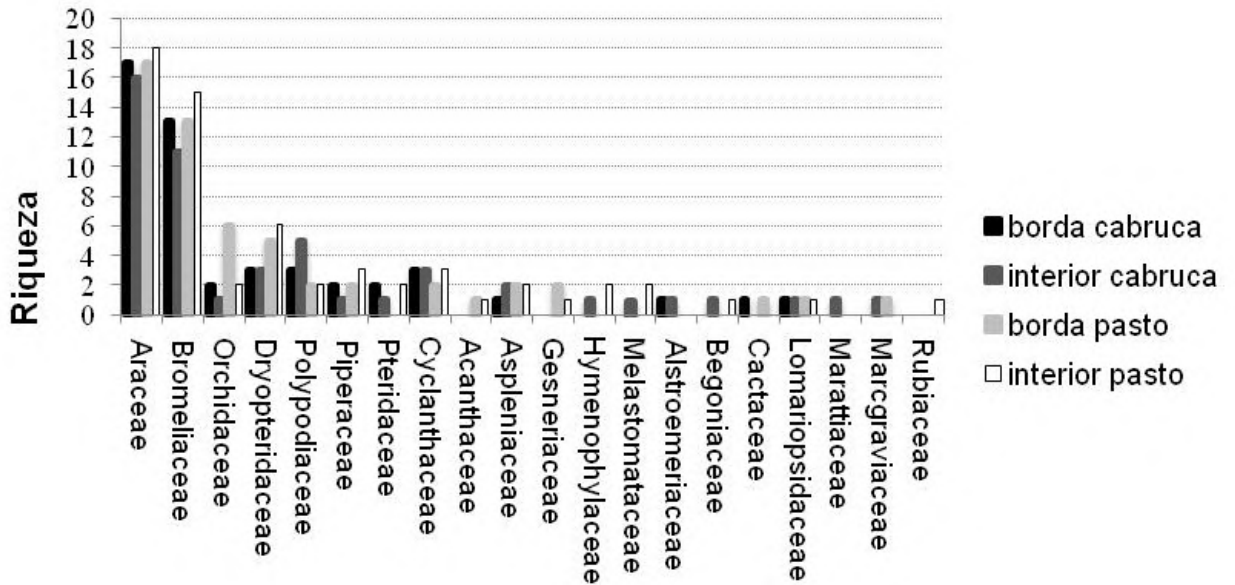
#### 3.1 Composição Florística

As famílias com maior riqueza foram Araceae (20 spp.), Bromeliaceae (18 spp.), Orchidaceae (9 spp.), Dryopteridaceae (6 spp.) e Polypodiaceae (6 spp.) (Fig. 2). As famílias que apresentaram maior abundância foram Araceae (5.828 indivíduos), Cyclanthaceae (666), Dryopteridaceae (462) e Bromeliaceae (440). Cyclanthaceae, a família com a segunda maior abundância, é representada pelas três espécies que comumente são encontradas em outras áreas no sul da Bahia: *Asplundia* sp., *Evodianthus funifer* e *Thoracocarpus bissectus*.

As espécies epífitas mais abundantes foram *Aechmea turbinocalyx* (137 indivíduos), *Lymania smithii* (76), *Vriesea drepanocarpa* (46), *Brachionidium* sp. (44) e *Asplenium serratum* (42). Entre as hemiepífitas *Philodendron surinamense* (2.150), *Philodendron fragrantissimum* (1.310), *Rhodospatha oblongata* (1.050), *Evodianthus funifer* (533), *Monstera adansonii* (433), *Mickelia guianensis* (341), *Heteropsis oblongifolia* (238) e *Lomariopsis marginata* (158) foram as mais abundantes. Das 87 espécies amostradas 11,5% foram representadas por apenas um indivíduo.

Algumas famílias tiveram maior representação em uma determinada condição, como Orchidaceae, que representa 66,6% das espécies presentes na borda de fragmentos com matriz pasto, destas, 83,3% foram exclusivas dessa condição. Por outro lado, Polypodiaceae teve 50% das espécies exclusivas de fragmentos com matriz cabruca e Pteridaceae foi ausente na borda dos fragmentos com matriz pasto.

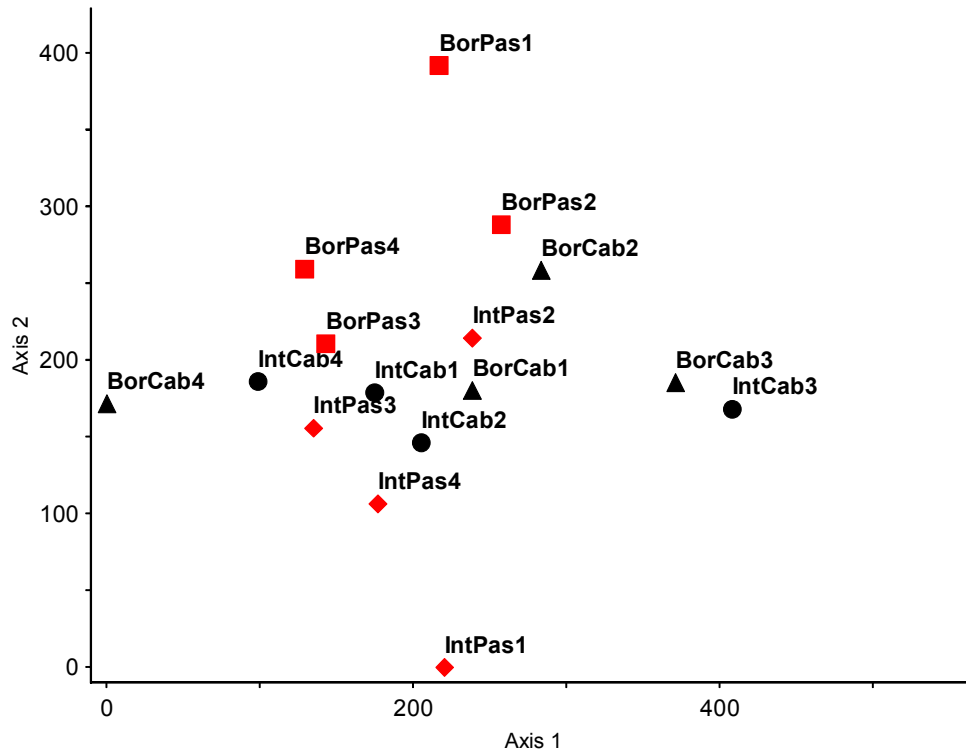




**Figura 2.** Riqueza de espécies de epífitas e hemiepífitas das famílias amostradas na borda e interior de fragmentos circundados por matriz cabruca e matriz pasto na região sul da Bahia, Brasil.

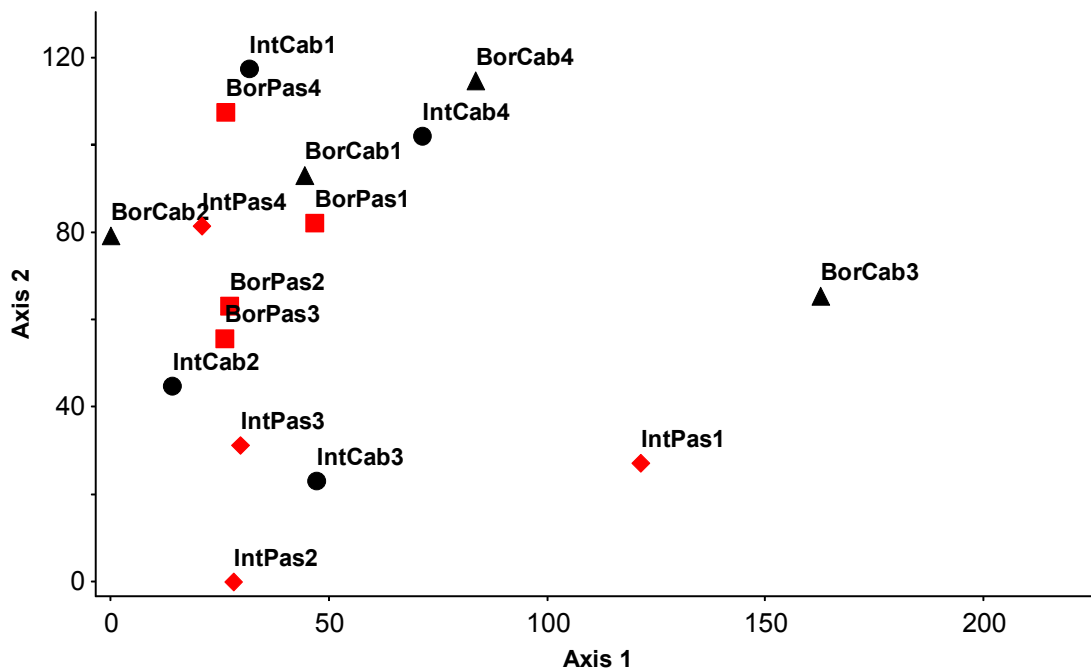
As unidades amostrais dentro da mesma condição não se agruparam para as epífitas (Fig. 3). O resultado da DCA apresentou baixos valores de explicação, com o eixo 1 explicando cerca de 13% da variação entre as unidades amostrais (autovalor de 0,555), enquanto o eixo 2 contribuiu com cerca de 12% (autovalor de 0,372).

As parcelas da borda e do interior dos fragmentos com matriz cabruca estão espalhadas ao longo de todo o eixo 1, apresentando grande variação nos valores. As parcelas de borda e interior dos fragmentos com matriz pasto estão mais agregadas entre os valores de 150 a 250 no eixo 1, porém no eixo 2 as parcelas dos fragmentos dessa mesma matriz estão espalhadas ao longo de todo o eixo mas, separadas de acordo com o habitat. As bordas dos fragmentos com matriz pasto que ocuparam a porção acima do 200 no eixo 2 e os interiores que ocuparam predominantemente o eixo 2 na porção abaixo do 200.



**Figura 3.** Diagrama de ordenação das unidades amostrais baseado na abundância das espécies de epífitas observadas em fragmentos inseridos em diferentes tipos de matrizes (cabruca e pasto) na região do sul da Bahia, Brasil. BorCab= Borda de fragmentos inseridos em matriz cabruca; IntCab= Interior de fragmentos inseridos em matriz cabruca; BorPas= Borda de fragmentos inseridos em matriz pasto; IntPas=Interior de fragmentos inseridos em matriz pasto.

Para as hemiepífitas (Fig. 4) o eixo 1 apresentou um autovalor de 0,276 e explicou 61% da variação entre as amostras, o que pode ser considerado um valor alto. O eixo 2 da análise explicou apenas 8% e com autovalor igual a 0,117. As unidades estão espalhadas próximas até aproximadamente o valor 100 do eixo 1, em grande parte devido à localização da parcela BorCab 3 que está no extremo do eixo. Nessa parcela *Monstera adansonii* var *klotzschiana*, *Philodendron fragrantissimum* e *Philodendron hederaceum* estão em destaque com elevada abundância, contribuindo para a diferenciação das demais unidades. Os fragmentos inseridos na matriz cabruca estão relativamente agrupados entre os valores de 60 a 120 no eixo 2, com exceção das parcelas IntCab2 com *Philodendron rudgeanum* e *Philodendron pedatum* apresentaram elevada abundância e IntCab3 com *Asplundia* sp. com elevada abundância nessa parcela. Os fragmentos com matriz pasto estão relativamente agrupados entre os valores de 60 a 110 no eixo 2 com exceção da parcela IntPas1 com *Monstera adansonii* var *klotzschiana*, IntPas2 com *Philodendron blanchetianum* e IntPas3 com *Monstera adansonii* com elevadas abundâncias.



**Figura 4.** Diagrama de ordenação das unidades amostrais baseado na abundância das espécies de hemiepífitas observadas em fragmentos inseridos em diferentes tipos de matrizes (cabruca e pasto) na região do sul da Bahia, Brasil. BorCab= Borda de fragmentos inseridos em matriz cabruca; IntCab= Interior de fragmentos inseridos em matriz cabruca; BorPas= Borda de fragmentos inseridos em matriz pasto; IntPas=Interior de fragmentos inseridos em matriz pasto.

Somente foram observados valores de indicação significativos para *Anetium citrifolium* (Pteridaceae) (VI= 75%, p= 0,026), que foi uma espécie indicadora para interiores de fragmentos inseridos na matriz pasto. Também em relação ao interior de fragmentos inseridos em matriz pasto foram observados valores de indicação considerados altos para *Nematanthus corticola* (Gesneriaceae) (VI= 70%, p= 0,08) e *Guzmania lingulata* (Bromeliaceae) (VI= 59%, p= 0,06), mas não foram estatisticamente significativos. Para as hemiepífitas o maior valor de indicação foi de 51,3% para *Rhodospatha oblongata* (Araceae) para interior de fragmentos inseridos em matriz pasto, entretanto, este valor está no limite de significância estatística (VI= 51,3%, p= 0,053).

### 3.2 Abundância e Riqueza

No total foram amostrados 7.984 indivíduos, distribuídos em 87 espécies, sendo 57 epífitas e 30 hemiepífitas, pertencentes a 20 famílias de plantas vasculares (Anexo 1).

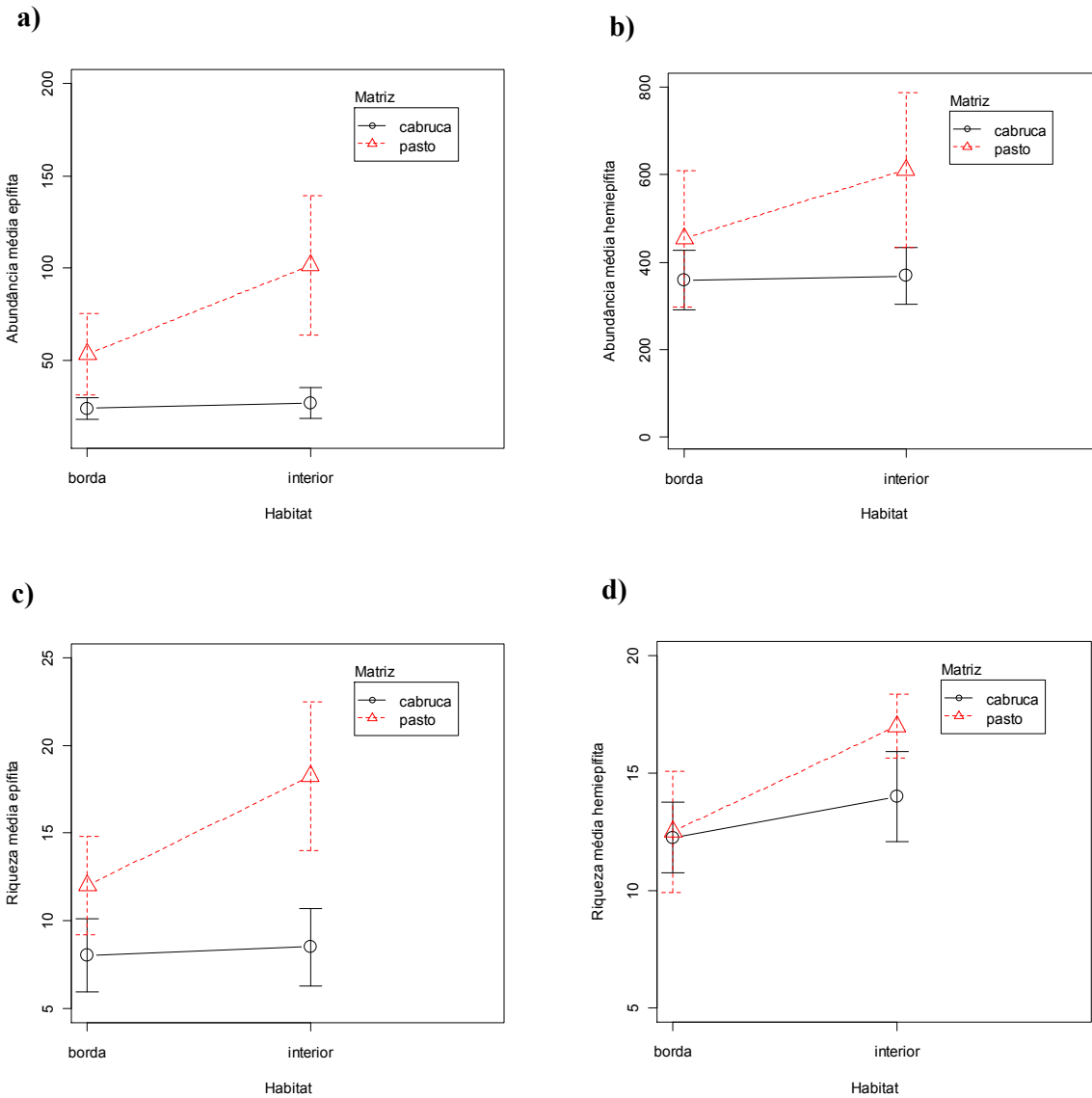
Os fragmentos inseridos na matriz pasto têm mais indivíduos de epífitas do que aqueles inseridos na matriz cabruca ( $F= 10868$ ;  $p < 0,001$ ) (Fig. 5a), foram registrados um total de 199 indivíduos epífitos nos fragmentos inseridos em matriz cabruca (FMC) e 622 indivíduos nos fragmentos inseridos em matriz pasto (FMP). Não foram detectadas diferenças quanto ao habitat considerado (borda e interior) ( $F= 2626,6$ ;  $p= 0,07$ ), tampouco interação entre os fatores matriz e habitat ( $F= 2047,6$ ;  $p= 0,12$ ).

Quanto à riqueza de epífitas, os fragmentos inseridos na matriz pasto possuem significativamente ( $F= 189,062$ ;  $p < 0,02$ ) (Fig. 5c) mais espécies do que os fragmentos imersos na matriz cabruca. Foram registradas 36 espécies nos FMC e 47 espécies nos FMP. Além disso, o interior dos fragmentos tem significativamente mais espécies do que a borda ( $F= 45,562$ ;  $p < 0,02$ ). Assumiu-se que a interação entre os fatores foi significativa ( $F= 189,062$ ;  $p= 0,05149$ ), pois o valor de “p” está no limite da significância. Dessa forma, observa-se que os fragmentos inseridos na matriz cabruca possuem valores próximos de riqueza média nas bordas e interiores, enquanto a diferença na riqueza média entre a borda e o interior é grande nos fragmentos inseridos na matriz pasto.

Não foram registradas diferenças quanto ao tipo de matriz para a abundância de hemiepífitas ( $F= 113569$ ;  $p= 0,23$ ) (Fig. 5b), as parcelas presentes nos FMC apresentaram um total de 2.909 indivíduos hemiepífitos e nos FMP 4.257 indivíduos. Enquanto que, o

interior dos fragmentos tem significativamente mais indivíduos do que a borda ( $F= 27556$ ;  $p < 0,009$ ). Além disso, a variação na abundância média de hemiepífitas, mostrou interação significativa entre os dois fatores ( $F= 21462,2$  ;  $p < 0,02$ ), indicando que a diferença observada na abundância de hemiepífitas entre a borda e o interior dos fragmentos depende de qual matriz eles estão inseridos.

Para as hemiepífitas, o tipo de matriz considerado não influenciou a riqueza de espécies ( $F= 10,562$ ;  $p= 0,41$ ) (Fig. 5d), foram encontradas 26 espécies nos FMC e 28 espécies nos FMP. Quanto ao efeito do tipo de habitat, as parcelas do interior dos fragmentos têm mais espécies do que as parcelas da borda ( $F= 39,063$ ;  $p = 0,0007$ ) e a interação entre os fatores não foi significativa ( $F= 7562$ ;  $p= 0,1411$ ).



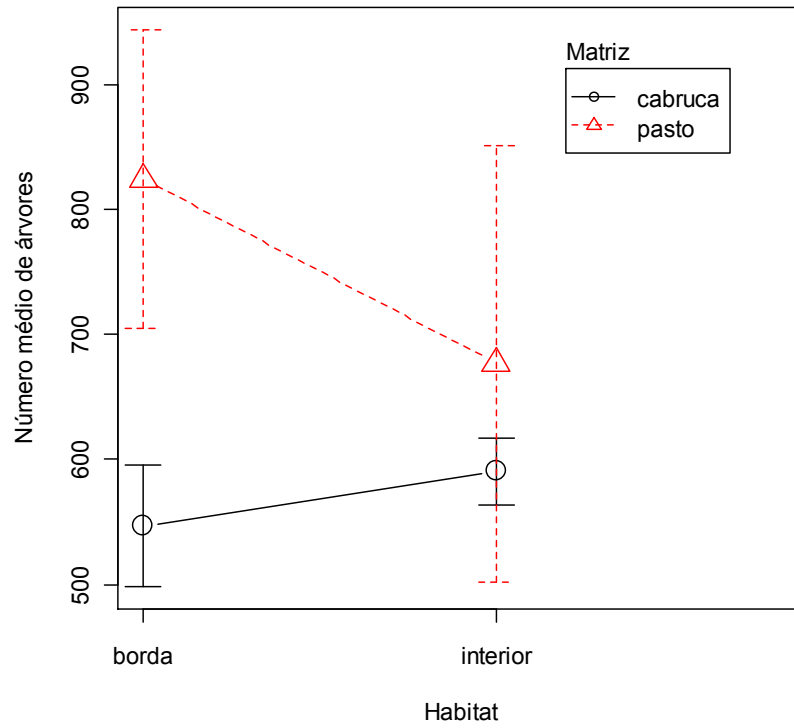
**Figura 5.** Abundância e riqueza média de epífitas e hemiepífitas por parcela (800 m<sup>2</sup>), amostrada em bordas e interiores de fragmentos inseridos em matriz cabruca e pasto na região Sul da Bahia, Brasil. As barras verticais representam o erro padrão (n=4). a) Abundância média de epífitas vasculares; b) Abundância média de hemiepífitas vasculares; c) Riqueza média de epífitas vasculares; d) Riqueza média de hemiepífitas vasculares. Notar diferentes escalas entre os gráficos.

### 3.3 Relação com forófitos

No total, foram amostradas 10.557 árvores, dentre as quais 4.097 (39%) eram forófitos colonizados por epífitas e/ou hemiepífitas vasculares.

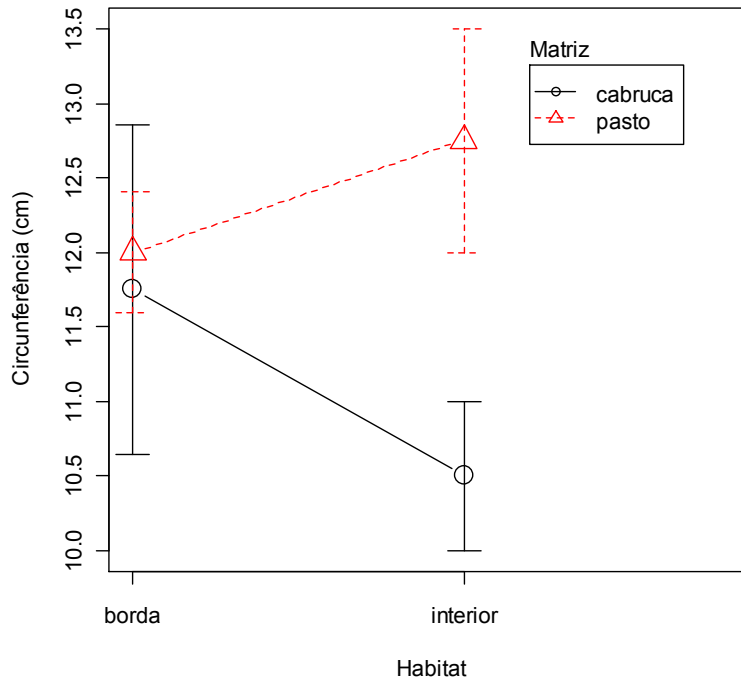
O número médio de árvores presentes na borda ou no interior dos fragmentos depende do tipo de matriz no qual o fragmento estava inserido (interação significativa entre fatores:  $F= 36577$ ;  $p < 0,03$ ). As parcelas da borda dos fragmentos inseridos na matriz pasto possuem um número médio mais alto de árvores do que as parcelas do interior dos fragmentos, porém existe uma grande variação entre as parcelas, tanto na borda como no interior. Por outro lado, nas parcelas inseridas na matriz cabruca ocorre o inverso, com o interior dos fragmentos apresentando um número de árvores mais alto em relação à borda (Fig. 6). Os fragmentos circundados por matriz pasto possuem, em média, significativamente mais árvores do que os fragmentos com matriz cabruca ( $F=132314$ ;  $p < 0,0001$ ). Não há diferença no número de árvores entre a borda e o interior dos fragmentos ( $F= 10764$ ;  $p= 0,273$ ).

Quanto às medidas de CAP, os fragmentos imersos na matriz pasto, em geral, têm significativamente mais árvores com maiores valores de CAP do que aqueles inseridos na matriz cabruca ( $F= 6,250$  ;  $p < 0,0001$ ) (Fig. 7). O habitat não influencia o perímetro das árvores ( $F= 0,2500$ ;  $p > 0,6$ ) e a interação entre os fatores não foi significativa ( $F= 4,000$ ;  $p =0,08286$ ).



**Figura 6.** Número médio de árvores (incluindo forófitos) por parcela (800 m<sup>2</sup>) amostrada em bordas e interiores de fragmentos inseridos em matriz cabruca e pasto, na região Sul da Bahia, Brasil. As barras verticais representam o erro padrão (n=4).





**Figura 7.** Média das medidas da circunferência a altura do peito (CAP) das árvores (incluindo forófitos) por parcela (800 m<sup>2</sup>) amostrada em bordas e interiores de fragmentos inseridos em matriz cabruca e pasto, na região Sul da Bahia, Brasil. As barras verticais representam o erro padrão (n=4).

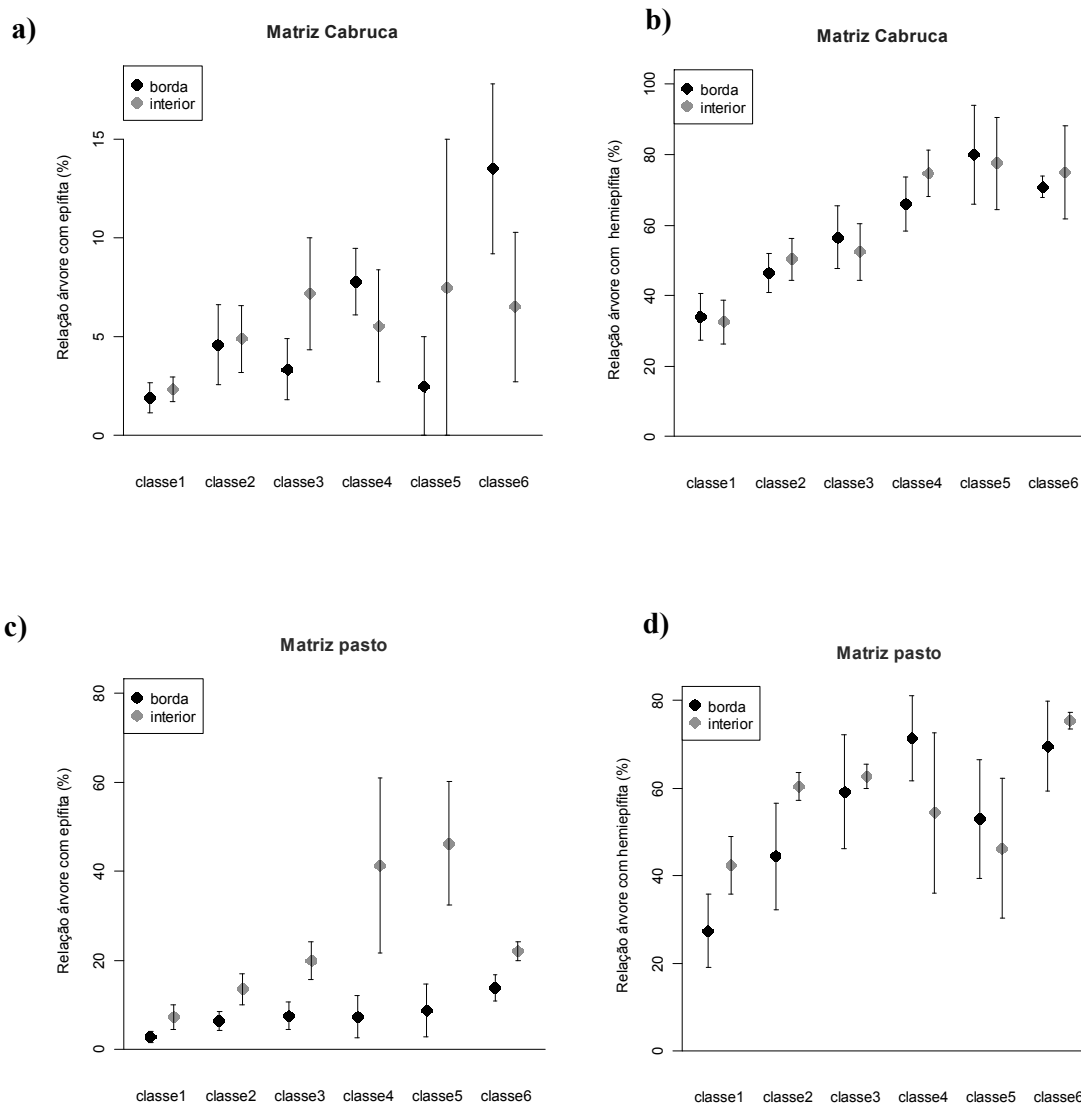
A inspeção visual da relação da proporção de árvores com a presença de epífitas por classes de tamanho de CAP mostra que nos fragmentos em matriz cabruca não há uma diferença clara na porcentagem de árvores com epífitas na borda ou no interior (Fig. 8a). O que se observa é uma alternância na porcentagem de forófitos entre a borda e o interior. As primeiras classes de tamanho apresentam menor proporção de forófitos com média de no máximo 4% de árvores colonizadas por epífitas.

Em comparação, a proporção de forófitos ocupados por hemiepífitas nos fragmentos com matriz cabruca é aproximadamente quatro vezes maior do que a porcentagem colonizada por epífitas. A proporção de árvores ocupadas por hemiepífitas, no geral, aumenta à medida que as medidas de circunferência das árvores aumentam e os valores de porcentagem de colonização na borda e no interior dos fragmentos são muito similares. A partir da medida de CAP de 15 cm (classe 2) pelo menos 40% das árvores foram ocupadas por hemiepífitas (Fig. 8b).

A ocupação por epífitas nos fragmentos inseridos em matriz pasto mostra-se independente da classe de CAP, há uma maior proporção de forófitos nos interiores dos

fragmentos (Fig. 8c). Entre as classes 4 e 5, em média, 40% das árvores do interior são ocupadas por epífitas, entretanto, na classe 6 há uma redução da proporção de forófitos colonizados tanto na borda quanto no interior e as árvores com  $CAP \geq 75$  cm não possuem mais de 20% de ocupação. Na borda dos fragmentos imersos em pasto a proporção de árvores colonizadas varia em média até 20% da ocupação. Estes valores para as áreas de borda de fragmentos inseridos em pasto foram semelhantes aos encontrados para parcelas na borda e no interior dos fragmentos com matriz cabruca.

Para as hemiepífitas há, tanto para borda quanto para interior dos fragmentos inseridos em pasto, um aumento na proporção média de forófitos acompanhando o aumento do CAP (Fig. 8d). Assim como nos fragmentos circundados por matriz cabruca, a proporção média de forófitos nos fragmentos inseridos por matriz pasto varia entre 30 % e 80%.



**Figura 8.** Porcentagem de árvores colonizadas com epífitas ou hemiepífitas em função da classe de tamanho das árvores, em fragmentos na região Sul da Bahia, Brasil. As barras representam o erro padrão (n=4). **a)** Porcentagem de forófitos com epífitas nos fragmentos inseridos em matriz cabruca; **b)** Porcentagem de forófitos com hemiepífitas nos fragmentos inseridos em matriz cabruca; **c)** Porcentagem de forófitos com epífitas nos fragmentos inseridos em matriz pasto; **d)** Porcentagem de forófitos com hemiepífitas nos fragmentos inseridos em matriz pasto. Classe 1 ( $5 \leq \text{CAP} \leq 15$ ), Classe 2 ( $15 < \text{CAP} \leq 30$ ), Classe 3 ( $30 < \text{CAP} \leq 45$ ), Classe 4 ( $45 < \text{CAP} \leq 60$ ), Classe 5 ( $60 < \text{CAP} \leq 75$ ), Classe 6 ( $\text{CAP} > 75$ ). As medidas do CAP estão em centímetros. Notar escalas diferentes entre os gráficos.

## 4. Discussão

### 4.1 Composição florística

As famílias mais ricas observadas neste estudo estão entre as dez famílias de epífitas vasculares melhor representadas na Floresta Atlântica, de acordo com os dados compilados por Kersten (2010), nos quais Orchidaceae é a família mais representativa em número de espécies, seguida por Bromeliaceae e Polypodiaceae. Nas áreas amostradas no presente estudo, houve alteração na ordem das famílias com Araceae apresentando maior representatividade (23%), seguido por Bromeliaceae (18%) e Orchidaceae (10,3%), quando comparadas com ao estudo de Kersten (2010). A família Polypodiaceae é a quarta em representatividade juntamente com Dryopteridaceae.

A amostragem até 3 metros de altura do presente estudo pode explicar o grande predomínio de Araceae e a menor representatividade relativa de Orchidaceae, uma vez que, a primeira possui ocupação predominante nas partes inferiores dos forófitos e a segunda nas copas (Pos & Slegers 2010). Além disso, a Floresta Atlântica é considerada um dos principais centros de diversidade de Araceae (Mayo *et al.* 1997) com destaque para espécies de *Anthurium* e *Philodendron*. Outra característica que pode favorecer o estabelecimento da família mesmo em ambientes com menor recurso hídrico disponível, como borda de fragmentos, é a presença de velame, tecido especializado para absorção de água, em algumas espécies (Benzing 1995). As três espécies com maior número de indivíduos pertencem a Araceae e são hemiepífitas. *Philodendron surinamense* foi a espécie mais abundante e ocorreu em todas as condições amostradas. Martini *et al.* (2008) encontrou a espécie como uma das mais abundantes em áreas de clareira e sub-bosque na mesma região.

Orchidaceae esteve presente quase que exclusivamente na BFMP, áreas que possivelmente possuem uma redução na disponibilidade hídrica e maior incidência luminosa. A família é sensível às alterações ambientais, mas com algumas espécies reconhecidamente bem sucedidas nessas condições (Hietz. 2005; Werner *et al.* 2005; Haró-Carrion *et al.* 2009).

Cyclanthaceae também esteve entre as famílias com maior número de indivíduos, e *Evodiantus funifer* foi uma das espécies mais abundantes e ocorreu em todas as condições do estudo. Esta é uma espécie comum em áreas de clareira e no sub-bosque na região de Una (Martini *et al.* 2008), sendo amplamente distribuída na América do Sul e

freqüentemente encontrada na Florestas Ombrófilas das Terras Baixas, próximo a cursos d'água (Leal 2011).

Entre as samambaias, *Mickelia guianensis* (Dryopteridaceae) e *Lomariopsis marginata* (Lomariopsidaceae) estiveram entre as espécies mais abundantes, ambas com hábito hemiepifítico e presentes em todas as condições estudadas. Paciência & Prado (2005) encontraram *M. guianensis* em todos os ambientes estudados na região de Una.

No IFMC Polypodiaceae foi bem representada em número de espécies. Um levantamento realizado na mesma área de estudo apontou como umas das famílias mais ricas dentre aquelas com representantes epifíticos (Amorim *et al.* 2008). A família é uma das maiores entre as samambaias ocorrendo em áreas de floresta úmida (Barros *et al.* 2004; Labiak 2005; Assis & Labiak 2009). Pteridaceae, por sua vez, ocorreu em todas as condições, exceto na BFMP. A família possivelmente é favorecida com a umidade e estabilidade microclimática (Rigon *et al.* 2011), condições provavelmente não encontradas na BFMP.

A ordenação das parcelas em função das abundâncias das espécies epifitas indicou que as unidades amostrais dentro das mesmas condições não estão mais próximas entre si. Possivelmente, espécies abundantes que se repetem entre as parcelas de condições diferentes contribuem para uma homogeneidade relativa, dificultando a identificação de parcelas similares quanto a estrutura da comunidade. A ordenação para as hemiepifitas também foi influenciada por espécies que ocorreram nas diversas condições avaliadas, como *Philodendron surinamense* que ocorreu na borda e no interior dos fragmentos inseridos em ambas as matrizes. Porém, na borda do fragmento 4 inserido em matriz com pasto, *Heteropsis oblongifolia* apresentou grande número de indivíduos, fato que contribuiu para sua diferenciação em relação as demais.

Das 87 espécies amostradas (epifitas e hemiepifitas), somente *Anetium citrifolium* apresentou valor de indicação significativo, estando associada ao IFMP, por ser exclusiva e abundante nesse ambiente. O fato de *A. citrifolium* ter sido indicadora de interior (matriz pasto) pode ser explicado pela ocorrência preferencial dessa espécie em áreas mais úmidas (Pereira *et al.* 2007; Zuquim *et al.* 2008; Maciel 2010). Embora não tenham sido observados valores dentro da significância estatística, *Nematanthus corticola*, *Guzmania lingulata* e *Rhodospatha oblongata* apresentaram valores de indicação acima de 50% para ambientes de interior de fragmentos com matriz pasto.

#### 4.2 Abundância e Riqueza

A variação na abundância de epífitas na área estudada está relacionada com o tipo de matriz que o fragmento está inserido. Certamente o elevado número de árvores registradas nos fragmentos inseridos na matriz pasto contribuiu para a maior abundância de epífitas nessa condição. Cada árvore representa uma mancha de habitat (Burns & Zotz 2010) e características morfológicas como a espessura do tronco podem favorecer o estabelecimento das epífitas (Zotz *et al.* 1999; Laube & Zotz 2006), pois árvores com maiores medidas de circunferência poderiam ser entendidas como locais há mais tempo expostos para a fixação de sementes (Bennet 1986) e capaz de sustentar indivíduos epífitos de maior porte (Sillentt 1999). Como os fragmentos com matriz pasto concentraram as árvores com maiores circunferência, os valores de abundância de epífitas também se mostraram elevados.

Alguns estudos demonstram que a abundância de epífitas tende a ser reduzida em ambientes florestais com intensa perturbação, nos quais a comunidade de árvores é representada por indivíduos de portes modestos e em baixa quantidade (Barthott *et al.* 2001; Kersten & Silva 2001; Kromer & Gradstein 2003). No presente estudo, tal fato parece ocorrer nos fragmentos inseridos na matriz cabruca que apresentaram menos árvores, em geral, e estas com menores perímetros, quando comparadas com os fragmentos inseridos na matriz pasto, refletindo a menor abundância de epífitas.

Apesar da grande diferença observada nos fragmentos inseridos em matriz pasto, quando considerado o conjunto total de parcelas, a abundância de epífitas não teve influência do efeito de borda, semelhante ao resultado que foi encontrado por Paciência & Prado (2004) na mesma área de estudo, com assembléias de samambaias epífitas, hemiepífitas, escandentes e terrestres. Também no entorno da REBIO de Una, Alves (2005) comparou a abundância de Bromeliaceae entre cabruca, borda e interior de fragmentos e detectou que as espécies de dossel apresentaram poucas diferenças na abundância enquanto as de submata mostraram maior número de indivíduos no interior de fragmentos, contrastando com os resultados aqui apresentados para toda comunidade de epífitas.

A abundância das hemiepífitas foi menor na borda do que no interior dos fragmentos inseridos na matriz pasto. Este padrão pode ser atribuído ao fato da borda dos fragmentos usualmente apresentarem aumento da temperatura, maior incidência luminosa e menor umidade comparado com o interior (Laurence *et al.* 1998, 2001; Oliveira *et al.* 2004). Embora, no presente estudo a distinção entre hemiepífitas primárias e secundárias não tenha sido realizada, a abundância das hemiepífitas parece estar relacionada com a

disponibilidade hídrica e umidade. Nas hemiepífitas primárias, a conexão radicular com o solo pode estar mais relacionada com o suprimento hídrico (Putz & Holbrook 1989) e as hemiepífitas secundárias podem ser favorecidas pela precipitação e umidade relativa do ar (Athreya 1999), portanto, a elevação nos índices de disponibilidade hídrica e de umidade pode favorecer a abundância mais elevada para o grupo no interior dos fragmentos.

A proximidade dos fragmentos com a matriz cabruca parece não manter a riqueza de epífitas nos fragmentos da área estudada. Estes resultados são contrários às expectativas de que a cabruca, por ter estrutura mais similar à floresta (Schroth *et al.* 2004), mantivesse maior número de espécies nos fragmentos adjacentes. Entretanto, a comunidade de epífitas responde à estrutura florestal e às características dos forófitos que tende a influenciar os padrões de riqueza (Bennet 1986; Zotz & Hietz 2001, Laube & Zotz 2003). Da mesma forma que os fragmentos circundados por cabruca possuem número menor de árvores e concentraram os menores perímetros, a comunidade de epífitas responde com a menor riqueza em relação aos fragmentos imersos em matriz pasto.

Embora os fragmentos inseridos em matriz cabruca apresentassem, no geral, menores valores para a riqueza de epífitas, o efeito de borda parece estar sendo atenuado em comparação aos fragmentos inseridos em matriz pasto, que apesar de abrigarem um número maior de espécies, a diferença na riqueza média entre borda e interior foi maior. Dessa forma, a cabruca pode estar atuando como uma zona tampão para seus fragmentos. Outra possibilidade é que esses fragmentos por serem adjacentes a áreas de cultivo com manutenção constante sofram mais com a intervenção humana, mesmo no interior dos fragmentos, mantendo todo o fragmento empobrecido.

A riqueza das hemiepífitas na região é influenciada negativamente pelo efeito de borda em ambas matrizes, através da perda de espécies nas bordas, resultado também encontrado por Paciência & Prado (2004) para as samambaias, com efeitos mais pronunciados até 20 m da borda.

Muitos trabalhos que avaliam o papel da matriz comparam a diversidade das espécies entre um fragmento florestal e a própria matriz e não o efeito de diferentes matrizes na diversidade e composição de espécies dos fragmentos inseridos na paisagem, o que de fato, permitiria quantificar a influência de uma matriz sobre os fragmentos nela inseridos. Dentro da primeira abordagem, Haró-Carrión *et al.* (2009) estudaram as epífitas e hemiepífitas comparando sua riqueza nas árvores presentes no cultivo de cacau sombreado e em uma floresta no Equador, encontrando uma redução substancial no número total de espécies na área de cultivo de cacau. Embora tal trabalho tenha uma

metodologia diferente do presente estudo, seus resultados mostram que o cultivo sombreado de cacau pode não ser favorável para os grupos estudados.

O conhecimento da paisagem na área do presente estudo foi ampliado a partir de 1997, com vários trabalhos realizados no Projeto Remanescentes de Floresta de Una (RestaUna). Embora com uma metodologia e objetivos distintos do presente estudo, o RestaUna avaliou a resposta de grupos biológicos em fragmentos grandes, pequenos, cabruças e capoeiras. No geral, os resultados mostraram que os fragmentos pequenos mantêm números equivalentes de espécies florestais em relação aos grandes, e as bordas apresentaram um aumento no número de espécies generalistas e uma diminuição das espécies do interior da floresta (Faria *et al.* 2006, 2007; Cassano *et al.* 2009). Neste estudo, ainda, foi demonstrado que as cabruças abrigaram 70% das espécies encontradas na região, no entanto, as comunidades de samambaias foram menos ricas nessas localidades (Cassano *et al.* 2009), enquanto Bromeliaceae apresentou não só menor riqueza, como também menor abundância nas cabruças (Alves 2005). Esses resultados para outros grupos de plantas nas cabruças corroboram os resultados observados neste estudo.

#### 4.3 Relação com os forófitos

Em geral, os fragmentos circundados por matriz pasto apresentaram número maior de árvores e concentraram os maiores perímetros em comparação com os fragmentos com matriz cabruca. Os resultados referentes aos maiores perímetros são contrários ao esperado, já que a cabruca poderia atuar como zona tampão para os fragmentos adjacentes (Cullen Jr. *et al.* 2004), mantendo a estrutura original da floresta, enquanto o limite com pastagens poderia promover maior entrada de luz e vento, ocasionando mortalidade de árvores grandes inicialmente nas bordas (Laurance *et al.* 2001) e posteriormente atingindo áreas mais centrais dos fragmentos. Dessa forma, seria esperado que os fragmentos imersos em cabruca apresentassem maior proporção de árvores de maior tamanho.

Entretanto, o padrão oposto ao esperado pode ser resultado do tempo de fragmentação diferente entre as áreas. Com auxílio do laboratório de Geoprocessamento da CEPLAC- Ilhéus e através da utilização de um mapa de uso da terra do município de Una (Leão & Gouvêa 1970) foi possível determinar que no ano de 1970 todas as matrizes dos fragmentos circundados por cabruca tinham o mesmo tipo de uso da terra empregado atualmente, enquanto o entorno dos fragmentos circundados hoje por matriz pasto era



composto por florestas, com exceção do fragmento 1 (Fazenda Santa Cruz) cuja matriz já era composta por pastagem. Este fragmento apresentou consistentemente os menores valores de abundância e riqueza de espécies entre os fragmentos circundados por matriz pasto atualmente (dados não apresentados).

Embora não tenha sido possível avaliar todo o histórico das áreas amostradas até o presente momento, o número de árvores e a distribuição de tamanho indicam a existência de algum fator atuando na supressão da riqueza dos fragmentos circundados por matriz cabruca, sugerindo que, esses fragmentos estejam empobrecidos em função do tempo de exposição à ação antrópica nas proximidades. Metzger *et al.* (2009) salientam que a estrutura da paisagem no passado possui uma forte influência nos padrões de diversidade no presente, sobretudo para a comunidade arbórea, que devido à sua longevidade apresentam uma resposta lenta às modificações. A diferença encontrada no número e tamanho das árvores dos fragmentos analisados em matrizes distintas, no geral, refletiu na comunidade de epífitas e hemiepífitas.

Quanto à proporção de árvores ocupadas por epífitas, o perímetro mostrou ser relevante para a colonização em algumas condições. A porcentagem de árvores colonizadas por epífitas nos fragmentos com matriz cabruca foi mais alta nas classes de maior circunferência. Resultado semelhante foi encontrado para Bromeliaceae comparando borda, interior e cabruca em Una (Alves 2005). Em plantações de café sombreado no México, as maiores árvores, usadas para sombreamento, mostraram a maior diversidade de epífitas (Hietz 1999). Dessa forma, dentro do contexto de paisagens compostas por fragmentos inseridos em matriz agroflorestal a presença de árvores com maiores diâmetros parecem essenciais para a conservação de epífitas. Uma análise detalhada da composição de espécies em função do perímetro dos forófitos permitirá avaliar melhor essa indicação.

No interior dos fragmentos inseridos em matriz pasto as árvores concentraram os maiores perímetros, o que propiciou a maior presença de epífitas, ressaltando a importância para o estabelecimento desse grupo. Segundo Greenberg (1997), árvores maiores propiciam abrigo e alimento para os animais dispersores aumentando a probabilidade de serem colonizadas, enquanto Bennet (1986) argumenta que essas árvores estariam a mais tempo susceptíveis a chegada de propágulos.

Para as hemiepífitas a proporção de forófitos por classes de perímetro não mostra uma tendência para borda ou interior dos fragmentos inseridos na matriz cabruca ou pasto. Por outro lado, há uma inclinação clara para a ocupação de árvores com maiores valores de CAP em ambas as condições. Quanto ao potencial de colonização desse grupo, foi

sugerido anteriormente que as hemiepífitas secundárias seriam capazes de colonizar forófitos de diferentes diâmetros (Putz 1984) enquanto as hemiepífitas primárias colonizariam apenas árvores com diâmetros superiores a 10 cm (Orihuela & Waechter 2010). Entretanto, apesar de no presente estudo as espécies não terem sido divididas entre primárias e secundárias, as hemiepífitas ocuparam consistentemente os forófitos com maiores circunferências.

## 5.Considerações Finais

Embora a matriz agroflorestal cabruca possua maior similaridade estrutural com a floresta (Alves 1990), o que permitiria que ela de funcionasse como zona tampão (Cullen Jr. *et al.* 2004), os fragmentos em Una circundados por esta matriz estão empobrecidos quanto a abundância e riqueza de epífitas e hemiepífitas e ao tamanho das circunferências das árvores. Possivelmente, o tempo de fragmentação é o principal fator atuando nas áreas amostradas. A matriz dos fragmentos inseridos em cabruca em 1970 já possuía o mesmo uso da terra empregado atualmente, enquanto três dos quatro fragmentos inseridos em matriz pasto eram florestas e posteriormente foram convertidos em pastagens.

O cenário atual dos ambientes fragmentados é resultado dos processos atuais somados ao histórico da paisagem que determinam os padrões contemporâneos da diversidade (Metzger *et al.* 2009). Neste contexto, o maior tempo de fragmentação das áreas com cabruca pode estar direcionando alguns atributos da estrutura, como circunferência das árvores e determinando o padrão de abundância e diversidade encontrado na região para epífitas e hemiepífitas. Esse é o primeiro estudo na região que procurou investigar a influência de diferentes tipos de matrizes nos fragmentos florestais e os resultados aqui apresentados fornecem subsídios para futuras investigações a fim de verificar se o mesmo padrão de diversidade ocorre em outros grupos biológicos.

## 6. Referências Bibliográficas

ALVES, T. F. 2005. Distribuição geográfica, forófitos e espécies de bromélias epífitas nas matas e plantações de cacau da região de Una, Bahia. Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

APG III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161: 105–121.

AMORIM, A. M., THOMAS, W. W., CARVALHO, A. M. V.; JARDIM, J. G. 2008. Floristic of the Una Biological Reserve, Bahia, Brazil. In *The Atlantic Coastal Forests of Northeastern Brazil* (W.W. Thomas, ed.). *Memoirs of the New York Botanical Garden* 100:67-146.

ASSIS, E. L. M.; LABIAK, P. H. 2009. Polypodiaceae da borda oeste do Pantanal sul-matogrossense, Brasil. *Revista Brasileira Botânica* 32(2): 233-247.

ATHERYA, V. R. Light or presence of host trees: Which is more important for the stranglers? 1999. *Journal of Tropical Ecology* 15: 589-603.

BARROS, I. C. L.; SILVA, M. R. P.; SANTIAGO, A. C. P.; XAVIER, S. R. S. 2004. Os gêneros *Campyloneurum*, *Dicranoglossum*, *Niphidium*, *Pecluma* e *Pleopeltis* (Polypodiaceae – Pteridophyta) para a região Nordeste Setentrional brasileira. *Bradea* 10:35-64.

BARTHLOTT, W., SCHMIT-NEUERBURG, V.; NIEDER, J; ENGWALD, S. 2001. Diversity and abundance of vascular epiphytes: a comparison of secondary vegetation and primary montane rain forest in the Venezuelan Andes. *Plant ecology* 152(2): 145- 156.

BATAGHIN, F. A.; FIORI, A.; TOPPA, R. H. 2008. Efeito de borda sobre epífitas vasculares em Floresta Ombrófila Mista, Rio Grande do Sul, Brasil. *O Mundo da Saúde* 32: 329-338.

BENNET, B. C. 1986. Patchiness , diversity and abundance relationships of vascular epiphytes. *Selbyana* 9: 70-75.

BENZING, D. H. 1995. Vascular epiphytes. In :M. D. Lowman & N. M. Nadkarni (eds.). *Forest canopies*. 1ªed. Academic Press, San Diego.

BENZING, D. H. 1998. Vulnerabilities of tropical forests to climate change: the significance of resident epiphytes. *Clim. Change* 39: 519–540.

BRUMMITT, R. K.; POWELL, C. E. 1992. *Authors of plant names*. Royal Botanic Gardens, Kew.

BURNS, K. C.; ZOTZ, G. 2010. A hierarchical framework for investigating epiphyte assemblages: networks, metacommunities and scale. *Ecology* 91: 377-385.

CASSANO, C. R., GÖTZ, S., FARIA, D., DELABIE, J. H. C., BEDE, L., 2009. Landscape and farm scale management to enhance biodiversity conservation in the cocoa production region of southern Bahia, Brazil. *Biodiversity and Conservation* 18: 577–603.

CI/IESB - Conservação Internacional do Brasil/Instituto de Estudos Sócio Ambientais do Sul da Bahia 2000. *Planejando Paisagens Sustentáveis – A Mata Atlântica Brasileira*. Center for Applied Biodiversity Science at Conservation International & Instituto de Estudos Sócio Ambientais do Sul da Bahia. Washington, DC.

CULLEN Jr., L.; BODMER, R. E.; VALLADARES-PÁDUA, C.; BALLOU J. D. 2004. Mammalian densities and species extinctions in Atlantic Forest fragments: the need for population management. Pp. 211-226. In: K.M. Silvius, R.E. Bodmer & J.M.V. Fragoso (eds.). *People in Nature: Wildlife Conservation in South and Central America*. Columbia University Press, New York, NY. 464p.

DENNIS, R. L. H.; SHREEVE, T. G. 1997. Diversity of butterflies on British islands: ecological influences underlying the roles of area, isolation and the size of the faunal source. *Biological Journal of the Linnean Society* 60:257-275.

DETTKE, G. A., ORFRINI, A. C. & MILANESE-GUTIERRE, M. A. 2008. Composição florística e distribuição de epífitas vasculares em um remanescente alterado da Floresta Estacional Semidecidual do Paraná, Brasil. *Rodriguésia* 59:859-872.

ERNOULT, A., TREMAUVILLE, Y., CELLIER, D., MARGERIE, P., LANGLOIS, E., ALARD, D., 2006. Potential landscape drivers of biodiversity components in a flood plain: past and present pattern? *Biological Conservation* 127, 1–17.

FAHRIG, L., 2005. When is a landscape perspective important? In: Wiens, J.A., Moss, M.R. (Eds.), *Issues and Perspectives in Landscape Ecology*. Cambridge University Press, Cambridge. 3–10.

FARIA, D., LAPS, R.R., BAUMGARTEN, J., CETRA, M., 2006. Bat and bird assemblages from forests and shade cacao plantations in two contrasting landscape in the Atlantic Forest of southern Bahia, Brazil. *Biodiversity and Conservation* 15: 587–612.

FARIA, D., PACIENCIA, M.L.B., DIXO, M., LAPS, R.R., BAUMGARTEN, J., 2007. Ferns, frogs, lizards, birds and bats in forest fragments and shade cacao plantations in two contrasting landscape in the Atlantic forest, Brazil. *Biodiversity and Conservation* 16: 2335–2357.

FLORES-PALACIOS, A.; GARCÍA-FRANCO, J.G. 2004. Effect of isolation on the structure and nutrient content of oak epiphyte communities. *Plant Ecology* 173: 259-269.

GASCON, C.; LOVEJOY, T. E.; BIERREGAARD, R. O.; MALCOLM, J. R.; P. C. STOUFFER, P. C.; VASCONCELOS, H. L.; LAURANCE, W. F.; B. ZIMMERMAN, B.; TOCHER, M.; BORGES, S. 1999. Matrix habitat and species richness in tropical forest remnants. *Biological Conservation* 91:223-229.

GREENBERG, R.; BICHER, P.; STERLING, J. 1997. Bird populations in rustic and planted

- shade coffee plantations of eastern Chiapas, Mexico. *Biotropica* 29: 501–514.
- HARÓ-CARRION, X.; LOZADA, T.; NAVARRETE, H.; KONING, G. H. J. 2009. Conservation of Vascular Epiphyte Diversity in Shade Cacao Plantations in the Choco Region of Ecuador. *Biotropica* 41(4): 520–529.
- HENEIN, K.; WEGNER, J.; MERRIAM G. 1998. Population effects of landscape model manipulation on two behaviourally different woodland small mammals. *Oikos* 81:168-186.
- HIETZ, P.; HIETZ-SEIFERT, U. 1995. Intra and interspecific relations within an epiphytecommunity in a Mexican humid montane forest. *Selbyana* v. 16, p. 135-140.
- HIETZ, P. 1999. Diversity and Conservation of Epiphytes in a changing Environment. IUPAC.
- HIETZ, P. 2005. Conservation of vascular epiphyte diversity in Mexican coffee plantations. *Conservation Biological* 19: 391–399.
- IBAMA/MMA. 1997. Plano de manejo- Reserva Biológica de Una. Programa Nacional do Meio Ambiente.
- KERSTEN, R. A, SILVA, S. M. 2001. Composição florística e estrutura do componente vascular em floresta da planície litorânea da Ilha do Mel, Paraná, Brasil. *Rev Bras Botânica*. 24: 213-26.
- KERSTEN, R. A. 2010. Epífitas vasculares-Histórico, participação taxonômica e aspectos relevantes, com ênfase na Mata Atlântica. *Hoehnea* 37(1):9-38.
- KRÖMER, T., GRADSTEIN, S. R. 2003. Species richness of vascular epiphytes in two primary forests and fallows in the Bolivian Andes. *Selbyana* 24: 190-195.
- LAUBE, S.; ZOTZ, G. 2003. Which abiotic factors limit vegetative growth in a vascular epiphyte? *Functional Ecology* 17: 598-604.
- LAUBE, S.; ZOTZ, G. 2006. Long-term changes in the epiphyte vegetation of the palm, *Socratea exorrhiza*. *Journal of Vegetation Science* 17: 307-314.
- LABIAK, P.H. 2005. Polypodiaceae. In *Flora do Distrito Federal, Brasil* (T.B. Cavalcanti & A.E. Ramos, eds.). Embrapa, Brasília 161-181.
- LAURANCE, W. F; FERREIRA, L. V.; RANKIN-DE-MERONA, J. M.; LAURANCE, S.G. 1998. Rain forest fragmentation and the dynamics of Amazonian tree communities. *Ecology* 79(6): 2032- 2040.
- LAURANCE, W. F.; PÉREZ-SALICRUP, D.; DELAMONICA, P.; FEARNESIDE, P.M.; D'ANGELO, S.; JEROZOLINSKI, A.; POHL, A.; LOVEJOY, T. E. 2001. Rain forest fragmentation and the structure of Amazonian liana communities. *Ecology* 82(1):105-116.

- LEAL, E. S. 2011. Taxonomia de Cyclanthaceae no estado do Pará, Amazônia, Brasil. Dissertação. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro / Escola Nacional de Botânica Tropical.
- LEÃO, A. C. & GOUVEA, J. B. S. 1970. Ecossistema da região cacauzeira Baiana. Informe preliminar. Ilhéus.
- LINDENBOURG, R.; ERIKSSON, O., 2004. Historical landscape connectivity affects present plant species diversity. *Ecology* 85: 1840–1845.
- MACIEL, S.; PIETROBOM, M. R. 2010. Pteridaceae (Polypodiopsida) do Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, município de Moju, estado do Pará, Brasil. *Acta Botânica Brasilica* 24: 8-19.
- MARCHANT, R. 2002. Do rare species have any place in multivariate analysis for bioassessment? *Journal of the North American Benthological Society*. Kansas 21:(2). 311-313.
- MARTINI, A. M. Z., FIASCHI P, AMORIM A. M, PAIXÃO J. L. 2007 A hot-point within a hot-spot: a high diversity site in Brazil's Atlantic Forest. *Biodivers Conserv* 16:3111–3128.
- MARTINI, A. M. Z. ; JARDIM, J. G. ; SANTOS, F. A. M. 2008 . Floristic composition and growth habits of plants in understory, natural treefall gaps and fire-disturbed areas of a tropical forest in southern Bahia State, Brazil. In: Wm. Wayt Thomas. (Org.). *The Atlantic Coastal Forest of Northeastern Brazil*. New York: NYBG Press. 100: 147-192.
- MAYO, S.; BOGNER, J.; BOYCE, P.C. 1997. The genera of Araceae. The trustees, Royal Botanic Gardens, Kew. 370.
- METZGER J.P., MARTENSEN A.C., DIXO M., BERNACCI L.C., RIBEIRO M.C., TEIXEIRA A.M.G., PARDINI R. 2009. Time-lag in biological responses to landscape changes in a highly dynamic Atlantic forest region. *Biological Conservation* 142:1166-1177.
- MCCUNE, B., MEFFORD M, J. 1999 *Multivariate Analysis of Ecological Data*. MjM Software, Oregon.
- MMA, 2000. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. Conservation International do Brasil, Fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversitas, Instituto de Pesquisas Ecológicas, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.
- MORI, S.A., BOOM, B.M. & PRANCE, G.T. 1981. Distribution patterns and conservation of eastern Brazilian coastal forest species. *Brittonia* 33:233-245.
- NADKARNI, N. M. & SOLANO, R. 2002. Potential effects of climate change on canopy communities in a tropical cloud forest: An experimental approach. *Oecologia* 131: 580–586.

- OLIVEIRA, M. A.; GRILLO, A. S.; TABARELLI, M. 2004. Forest edge in the Brazilian Atlantic forest: drastic changes in tree species assemblages. *Oryx* 38: 389–394.
- ORIHUELA, R. L. L.; WAECHTER, J. L. 2010. Host size and abundance of hemiepiphytes in a subtropical stand of Brazilian Atlantic Forest. *Journal of Tropical Ecology* 26: 119-122.
- PACIÊNCIA, M. L. B., PRADO, J. 2004. Efeitos de borda sobre a comunidade de pteridófitas na Mata Atlântica da região de Una, sul da Bahia, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 27(4): 641–653.
- PACIÊNCIA M. L. B.; PRADO, J. 2005. Distribuição espacial da assembléia de pteridófitas em uma paisagem fragmentada de Mata Atlântica no sul da Bahia, Brasil. *Hoehnea* 32:103-117.
- PALTTO, H., NORDEN, B., GOTMARK, F., FRANC, N., 2006. At which spatial and temporal scales does landscape context affect local density of Red Data Book and Indicator species? *Biological Conservation* 133, 442–454.
- PARDINI, R. 2004. Effects of forest fragmentation on small mammals in an Atlantic Forest landscape. *Biodivers. Conserv.* 13:2567-2586.
- PEEL, M.C.; FINLAYSON, B.; MCMAHON, T. 2007. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrology and Earth System Sciences*, 11: 1633-1644.
- PEREIRA, A. F. N. BARROS, N. I. C. L., XAVIER, S. R. S. & SANTIAGO, A. C. P. 2007. Composição florística e ecologia da pteridoflora de fragmentos de Floresta Atlântica (Reserva Ecológica de Gurjaú, Cabo de Santo Agostinho, Pernambuco, Brasil) *Revista Brasileira de Biociências* 5( 2) 489-491.
- POS, E. T.; SLEEGERS, A. D. M. 2010. Vertical distribution and ecology of vascular epiphytes in a lowland tropical rain forest of Brazil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais* 3(5): 335-344.
- PUTZ, F.E. 1984. The natural history of lianas on Barro Colorado Island. *Ecology* 65: 1713: 1724.
- PUTZ, F.E.; HOLBROOK, N. M.. 1989. Notes on the natural history of hemiepiphytes. *Selbyana* 9: 61–69.
- R Development Core Team. 2006. R: A Language and Environment for Statistical Computing, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- RICE, R. A., GREENBERG, R. 2000. Cacao Cultivation and the Conservation of Biological Diversity. *Ambio* 29(3): 167- 173.
- RICKETTS, N. T. 2001. The matrix matters: effective isolation in fragmented landscapes. *The American Naturalist* 158: 87-99.

- RIGON, J.; CORDEIRO, J.; MORAES, D. A. 2011. Composição e estrutura da sinúsia herbácea em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista em Guarapuava, PR, Brasil. *Documentos-Instituto Anchieta de Pesquisas* 62: 333-346.
- SAATCHI, S.; AGOSTI, D.; ALGER, K.; DELABIE, J.; MUSINSKY, Y. J. 2001. Examining fragmentation and loss of primary forest in the Southern Bahian Forest of Brazil with radar imagery. *Conservation Biology* 15( 4): 867-875.
- SAMBUICHI, R. H. R. 2006. Estrutura e dinâmica do componente arbóreo em área de cabruca na região cacauzeira do sul da Bahia. *Acta Botanica Brasilica* 20(4): 943-954.
- SAMBUICHI, R. H. R.; HARIDASAN, M. 2007. Recovery of species richness and conservation of native Atlantic forest trees in the cacao plantations of southern Bahia in Brazil. *Biodiversity and Conservation*. 16: 3681-3701.
- SCHROTH, G.; HARVEY A, C.; VINCENT, G. 2004. Complex agroforests: their structure, diversity, and potential role in landscape conservation. In G. Schroth, C. Harvey A, C. Gascon, H. Vasconcelos L, A.-M. Izas N, & A. da Fonseca B, *Agroforestry and biodiversity conservation in tropical landscapes*. Washington D.C, USA: Island Press.
- SCHROTH, G.; HARVEY, C. A. 2007. Biodiversity conservation in cocoa production landscapes—an overview. *Biodiversity and Conservation* 16: 2237–2244.
- SCHROTH, G; FARIA, D.; ARAUJO, M.; BEDE, L.; BAEL, S.; CASSANO, C.; OLIVEIRA, L.; DELABIE, J. 2011. Conservation in tropical landscape mosaics: the case of the cacao landscape of southern Bahia, Brazil. *Biodiversity and Conservation* 20: 1635-1654.
- SMITH, A. R.; KATHLEEN, M. P.; SCHUETTPELZ, E.; KORALL, P.; SCHNEIDER, H.; WOLF, P.G. 2006. A classification for extant ferns. *Taxon*, 55: 705-731.
- TAYLOR, P. D.; FAHRING, L.; HENEIN, K.; MERRIAM, G. 1993. Connectivity is a vital element of landscape structure. *Oikos* 68:571-573.
- THOMAS, W. W.; CARVALHO, A. M; GARRISON, J.; ARBELÁEZ, A. L. 1998. Plant endemism in two forest in southern Bahia, Brazil. *Biodiversity and Conservation* 7:311-322.
- ZOTZ, G.; BERMEJO, P.; DIETZ, H. 1999. The epiphyte vegetation of *Annona glabra* on Barro Colorado Island, Panama. *Journal of Biogeography* 26: 761-776.
- ZOTZ, G.; HIETZ, P. 2001. The physiological ecology of vascular epiphytes: current knowledge, open questions. *Journal of Experimental Botany* 52: 2067-2078.
- ZUQUIM, G.; COSTA, F. R. C.; PRADO, J.; TUOMISTO, H. 2008. Guia de samabaías e licófitas da REBIO Uatumã- Amazônia Central. Manaus.



WERNER, F.A.; HOMEIR, J.; GRADSTEIN, R. S. 2005. Diversity of vascular epiphytes on isolated remnant trees in the montanes in the montane forest belt of southern Ecuador. *Ecotropica* 11: 21-40.

Anexo 1. Espécies epífitas e hemiepífitas vasculares presentes nos fragmentos com matriz cabruca e matriz pasto da Revis- REBIO de Una, Bahia, Brasil. BC= borda dos fragmentos inseridos em matriz cabruca; BP= borda dos fragmentos inseridos em matriz pasto; IC= interior dos fragmentos inseridos em matriz cabruca; IP= interior dos fragmentos inseridos em matriz pasto. Ep= epífita; Hem= hemiepífita.

Família/Espécie	hábito	Tipo de habitat			
		BC	BP	IC	IP
<b>ACANTHACEAE</b>					
<i>Acanthaceae</i> sp.	Ep				X
<i>Justicia symphyantha</i> (Nees ex Mart.) Lindau	Ep		X		
<b>ALSTROEMERIACEAE</b>					
<i>Alstroemeria</i> sp	Ep	X			X
<b>ARACEAE</b>					
<i>Anthurium gracile</i> (Rudge) Lindl.	Ep	X	X		
<i>Anthurium harrisii</i> ( Rudge) Engl.	Ep				X
<i>Anthurium illepidum</i> Schott	Ep			X	X
<i>Anthurium jilekii</i> Schott	Ep	X	X	X	X
<i>Anthurium pentaphyllum</i> (Aubl.) G.Don	Hem	X	X	X	X
<i>Heteropsis oblongifolia</i> Kunth	Hem	X	X	X	X
<i>Monstera adansonii</i> Schott	Hem	X	X	X	X
<i>Monstera adansonii</i> var <i>klotzschiana</i> (Schott) Madison	Hem	X	X	X	X
<i>Philodendron blanchetianum</i> Schott	Hem	X	X		X
<i>Philodendron fragrantissimum</i> (Hook.) G.Don	Hem	X	X	X	X
<i>Philodendron hederaceum</i> (Jacq.) Schott	Hem	X	X	X	X
<i>Philodendron insigne</i> Schott	Ep		X	X	X
<i>Philodendron ornatum</i> Schott	Hem	X	X	X	X
<i>Philodendron pedatum</i> (Hook.) Kunth	Hem	X	X	X	X
<i>Philodendron propinquum</i> Schott	Hem		X	X	X
<i>Philodendron rudgeanum</i> Schott	Hem	X	X	X	X
<i>Philodendron surinamense</i> (Miq.) Engl.	Hem	X	X	X	X
<i>Rhodospatha latifolia</i> Poepp.	Hem			X	X
<i>Rhodospatha oblongata</i> Poepp.	Hem	X	X	X	X
<i>Syngonium vellozianum</i> Schott	Hem	X		X	
<b>ASPLENIACEAE</b>					
<i>Asplenium angustum</i> Sw.	Ep		X	X	X
<i>Asplenium serratum</i> L.	Ep	X	X	X	X
<b>BEGONIACEAE</b>					
<i>Begonia radicans</i> Vell.	Hem			X	X
<b>BROMELIACEAE</b>					
<i>Aechmea azurea</i> L. B. Sm.	Ep	X			
<i>Aechmea linharesii</i> Leme	Ep				X
<i>Aechmea mollis</i> L. B. Sm.	Ep		X		X

<i>Aechmea</i> sp.	Ep	X			
<i>Aechmea turbinocalyx</i> Mez	Ep	X	X	X	X
<i>Billbergia morelii</i> Brongn.	Ep		X	X	X
<i>Billbergia saundersii</i> Bull	Ep	X	X		X
<i>Guzmania lingulata</i> (L.) Mez	Ep	X	X	X	X
<i>Hohenbergia belemii</i> L.B.Sm. & R.W.Read	Ep			X	X
<i>Lymania alvimii</i> (L.B.Sm. & R.W.Read) R.W.Read	Ep	X	X	X	X
<i>Lymania azurea</i> Leme	Ep	X	X	X	X
<i>Lymania smithii</i> R.W.Read	Ep	X	X	X	X
<i>Neoregelia cf. wilsoniana</i> M.B.Foster	Ep	X	X	X	X
<i>Nidularium amorimii</i> Leme	Ep		X	X	X
<i>Vriesea drepanocarpa</i> (Baker) Mez	Ep	X	X		X
<i>Vriesea duvaliana</i> E.Morren	Ep	X	X	X	X
<i>Vriesea platynema</i> Gaudich.	Ep				X
<i>Vriesea psittacina</i> (Hook.) Lindl.	Ep	X			X
<b>CACTACEAE</b>					
<i>Rhipsalis baccifera</i> (J.M.Muell.) Stearn	Ep	X			
<b>CYCLANTHACEAE</b>					
<i>Asplundia</i> sp.	Hem	X			X
<i>Evodianthus funifer</i> (Poit.) Lindm.	Hem	X	X	X	X
<i>Thoracocarpus bissectus</i> (Vell.) Harling	Hem	X	X	X	X
<b>DRYOPTERIDACEAE</b>					
<i>Cyclodium heterodon</i> (Schrad.) T.Moore	Hem				X
<i>Cyclodium meniscioides</i> (Willd.) C.Presl	Hem				X
<i>Elaphoglossum pteropus</i> C.Chr.	Ep				X
<i>Mickelia guianensis</i> (Aubl.) R.C. Moran et al.	Hem	X	X	X	X
<i>Polybotrya caudata</i> Kunze	Hem	X	X	X	X
<i>Polybotrya speciosa</i> Schott	Hem	X	X	X	X
<b>GESNERIACEAE</b>					
<i>Codonanthe uleana</i> Fritsch	Ep		X		
<i>Nematanthus corticola</i> Schrad.	Ep		X		X
<b>HYMENOPHYLACEAE</b>					
<i>Trichomanes pedicellatum</i> Desv.	Hem		X		X
<i>Trichomanes polypodioides</i> L.	Ep				X
<b>LOMARIOPSIDACEAE</b>					
<i>Lomariopsis marginata</i> (Schrad.) Kuhn	Hem	X	X	X	X
<b>MARATTIACEAE</b>					
<i>Danaea geniculata</i> Raddi	Hem			X	
<b>MARCGRAVIACEAE</b>					
<i>Marcgravia coriacea</i> Vahl	Hem		X	X	
<b>MELASTOMATACEAE</b>					

<i>Aciotis indecora</i> (Bonpl.) Triana	<b>Hem</b>				<b>X</b>
<i>Bertolonia carmoi</i> Baumgratz	<b>Ep</b>		<b>X</b>		<b>X</b>
<b>ORCHIDACEAE</b>					
<i>Brachionidium</i> sp.	<b>Ep</b>		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<i>Catasetum purum</i> Nees & Sinnings	<b>Ep</b>		<b>X</b>		
<i>Catasetum</i> sp.	<b>Ep</b>	<b>X</b>			
<i>Dichaea cogniauxiana</i> Schltr.	<b>Ep</b>	<b>X</b>	<b>X</b>		
<i>Epidendrum vesicatum</i> Lindl.	<b>Ep</b>		<b>X</b>		
<i>Mormolyca rufescens</i> (Lindl.) M. A. Blanco	<b>Ep</b>		<b>X</b>		
<i>Prosthechea</i> sp1	<b>Ep</b>		<b>X</b>		
<i>Prosthechea</i> sp2	<b>Ep</b>		<b>X</b>		
<i>Xylobium variegatum</i> (Ruiz & Pav.) Mansf.	<b>Ep</b>				<b>X</b>
<b>PIPERACEAE</b>					
<i>Peperomia elongata</i> Kunth	<b>Ep</b>		<b>X</b>		
<i>Peperomia macrostachya</i> (Vahl) A.Dietr.	<b>Ep</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	
<i>Peperomia magnoliifolia</i> (Jacq.) A.Dietr.	<b>Ep</b>	<b>X</b>			<b>X</b>
<i>Peperomia obtusifolia</i> (L.) A.Dietr.	<b>Ep</b>				<b>X</b>
<b>POLYPODIACEAE</b>					
<i>Dicranoglossum furcatum</i> (L.) J.Sm.	<b>Ep</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<i>Microgramma lycopodioides</i> (L.) Copel.	<b>Ep</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	
<i>Microgramma vacciniifolia</i> (Langsd. & Fisch.) Copel.	<b>Ep</b>			<b>X</b>	
<i>Pecluma pilosa</i> (A.M.Evans) M.Kessler & A.R.Sm.	<b>Ep</b>			<b>X</b>	<b>X</b>
<i>Pecluma robusta</i> (Fée) M.Kessler & A.R.Sm.	<b>Ep</b>	<b>X</b>			
<i>Serpocaulon meniscifolium</i> (Langsd. & Fisch.) A.R.Sm.	<b>Ep</b>			<b>X</b>	
<b>PTERIDACEAE</b>					
<i>Anetium citrifolium</i> (L.) Splitg.	<b>Ep</b>				<b>X</b>
<i>Polytaenium cajenense</i> (Desv.) Benedict	<b>Ep</b>				<b>X</b>
<i>Pteris splendens</i> Kaulf.	<b>Ep</b>	<b>X</b>			
<i>Vittaria lineata</i> (L.) Sm.	<b>Ep</b>	<b>X</b>		<b>X</b>	
<b>RUBIACEAE</b>					
<i>Schradera polycephala</i> DC.	<b>Hem</b>				<b>X</b>