

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
ESCOLA NORMAL SUPERIOR
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

EVELYN LOPES FERREIRA

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURA DE TREPADERAS E EPÍFITAS
VASCULARES SOBRE ESPÉCIMES DE CAIAUÉS (*Elaeis oleifera* (Kunth) Cortés) E
DENDEZEIROS (*Elaeis guineensis* Jacq.) EM UM FRAGMENTO FLORESTAL NA
AMAZÔNIA CENTRAL**

**MANAUS- AM
2021**

EVELYN LOPES FERREIRA

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURA DE TREPADERAS E EPÍFITAS
VASCULARES SOBRE ESPÉCIMES DE CAIAUÉS (*Elaeis oleifera* (Kunth) Cortés) E
DENDEZEIROS (*Elaeis guineensis* Jacq.) EM UM FRAGMENTO FLORESTAL NA
AMAZÔNIA CENTRAL**

Trabalho de Conclusão de Curso para obtenção
do grau de Licenciado em Ciências Biológicas
na Universidade do Estado do Amazonas

Orientadora: Dra. Katell Uguen

Coorientadora: Dra. Ires Paula de Andrade
Miranda

MANAUS-AM

2021

FICHA CATALOGRÁFICA

F383c Ferreira, Evelyn Lopes

Composição florística e estrutura de trepadeiras e epífitas vasculares sobre espécimes de caiaué (*Elaeis oleifera* (Kunth) Cortés) e dendezeiros (*Elaeis guineensis* Jacq.) em um fragmento florestal na Amazônia central

39 f.: il.; 30 cm

TCC – Graduação em Ciências Biológicas - Licenciatura - Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2021.

Inclui bibliografia

Orientadora: Katell Uguen

Coorientadora: Ires de Paula de Andrade Miranda

1. Samambaias. 2. Hemiepífitas. 3. trepadeira nômade. 4. Liana. I Katell Uguen (Orient.). II. Ires Paula de Andrade Miranda (Coorient.). III. Universidade do Estado do Amazonas. IV. Composição florística e estrutura de trepadeiras e epífitas vasculares sobre espécimes de caiaué (*Elaeis oleifera*) (Kunth) Cortés) e dendezeiros (*Elaeis guineensis* Jacq.) em um Fragmento florestal na Amazônia central

DEDICATÓRIA

À Deus, que nunca me desamparou e me fortaleceu nos momentos difíceis ao longo da graduação.

A minha mãe Elcia Pinto Lopes, guerreira que sempre me apoiou e me deu forças para continuar, principalmente no início do curso quando eu quis desistir, por todo sacrifício que ela fez por mim para que hoje eu estivesse aqui.

A minha avó Maria das Graças Pinto Lopes, que me criou, enquanto a minha mãe trabalhava, pela educação e todo carinho e cuidado que ela teve comigo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo privilégio da vida, por Ele ter sido meu abrigo e refúgio nos momentos de dificuldades, ter segurado em minhas mãos e me direcionado para o melhor caminho.

Ao meu tio, Raymond Lopes que sempre me apoia e incentiva a ser um ser humano melhor e me acalma em situações de aflição com toda a sua sabedoria. Ao meu primo David de Aquino Silva que foi comigo até a reitoria levar a carta, quando perdi o prazo da matrícula da UEA. A minha prima Dayana Lopes Silva que sempre me aconselhou e direcionou nas tomadas de decisões. Agradeço minha tia, Monik Sonia Pinto Lopes pela ajuda em oração nos momentos de aflição que passei diante de algumas situações na faculdade.

A minha orientadora professora Dra. Katell Uguen que realmente me auxiliou e acompanhou lado a lado com excelência em todas as etapas deste trabalho. Assim também como a Dra. Ires Paula de Andrade Miranda por aceitar ser a minha coorientadora.

Ao parabológico José Edimilson da Costa Souza sua colaboração foi essencial neste trabalho.

Aos professores pelo compartilhamento dos seus vastos conhecimentos, em especial a professora Elizabeth Santos pelo seu ponto de vista crítico me fez ampliar a visão do que é meio ambiente, através do Estágio Supervisionado I- Educação Ambiental, sou grata pela oportunidade de ter colaborado como bolsista de uma edição do Projeto de extensão Clube de Ciências e Biologia.

A professora Hileia Cabral pelas aulas dinâmicas e prazerosas de estágio, onde pude intensificar o desejo de ser professora.

A professora e orientadora Katell Uguen por toda dedicação nas disciplinas de criptógamas e morfologia das fanerógamas, sempre procurei enriquecer com as aulas práticas no laboratório e de campo.

A professora Sonia Maciel pelas aulas incríveis de anatomia das fanerógamas, com a sua excelente didática e conselhos que dava ao decorrer das aulas. A professora Ieda que sem dúvida possui o dom de ensinar de forma que desperta o interesse do aluno pela maneira que leciona o conteúdo.

EPÍGRAFE

*“Ainda que a minha mente e o meu
corpo enfraqueçam, Deus é a minha
força, ele é tudo o que sempre preciso”.*

Salmos 73:26

RESUMO

Este estudo foi desenvolvido em um fragmento florestal situado na zona urbana de Manaus, AM. O objetivo deste trabalho foi caracterizar a composição florística e estrutura de epífitas e trepadeiras sobre as duas espécies ornamentais de palmeiras, *Elaeis oleifera* (Kunth) Cortés e *Elaeis guineensis* Jacq. presentes no campus do INPA. Foram incluídos na amostragem as espécies que apresentam altura a partir de 50 cm do solo. Para as epífitas foram identificadas 4 famílias, 5 gêneros e 5 espécies e hemiepífitas foram encontradas 2 espécies do gênero *Ficus*. Para as trepadeiras herbáceas foram registradas 3 famílias, 3 gêneros e 4 espécies. Para as lianas 3 famílias, 3 gêneros e 3 espécies. Para as trepadeiras nômades a família Araceae representou as 3 espécies identificadas. Desta forma, além da importância paisagística que as espécies do gênero *Elaeis* possuem na região urbana, apresentam associações ecológicas essenciais para manutenção da flora e fauna nos ambientes florestais e urbanos.

Palavras chaves: samambaias, hemiepífitas, trepadeira nômade, liana

ABSTRACT

This study was carried out in a forest fragment located in the urban area of Manaus, AM. The objective of this work was to characterize the floristic composition and structure of epiphytes and vines on two ornamental palm species, *Elaeis oleifera* (Kunth) Cortés and *Elaeis guineensis* Jacq. present on the INPA campus. Species that show height from 50 cm above the ground were included in the sampling. For the epiphytes, 4 families, 5 genera and 5 species were identified, and hemiepiphytes were found 2 species of the genus *Ficus*. For herbaceous vines, 3 families, 3 genera and 4 species were registered. For lianas 3 families, 3 genera and 3 species. For nomadic vines, the Araceae family represented the 3 identified species. Thus, in addition to the landscape importance that species of the genus *Elaeis* have in the urban region, they present essential ecological associations for the maintenance of flora and fauna in forest and urban environments.

Key words: ferns, hemiepiphytes, nomadic vines, lianes

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de distribuição da espécie <i>E. guineensis</i> , nativa das áreas florestadas da parte ocidental e central da África, e introduzida em vários países tropicais do mundo onde é cultivada. Na foto, um plantio de <i>E. guineensis</i> na Malásia. (GBIF, 2021). Foto: George, (GBIF, 2021).....	14
Figura 2. Mapa de distribuição da espécie <i>E. oleifera</i> . Na foto, um indivíduo de <i>E. oleifera</i> utilizado como ornamental em Manaus. Fonte: (GBIF, 2021).....	14
Figura 3. Aspecto de dois indivíduos de <i>E. oleifera</i> onde um apresenta a decumbência do estipe, observado na Costa Rica. Foto: Oliver-Autrey, (GBIF, 2021).....	16
Figura 4. Definição gráfica e conexões evolutivas reconhecidas (setas) entre diferentes formas de plantas estruturalmente dependentes de suporte.	18
Figura 5: Croquis do Campus 1, no Aleixo, mostrando as áreas construídas; a área do lago e área com vegetação, com poucos prédios, a direita, corresponde ao Bosque da Ciência. Fonte: INPA, 2019.....	21
Figura 6 Fotografia aérea do Campus I do INPA, mostrando a conectividade florestal ao redor dos prédios. Este fragmento é separado da floresta da UFAM por uma avenida, a direita. Fonte: Google Earth.	22
Figura 7. Aspectos dos diferentes portes, de acordo com a altura do estipe: (a) acaule, (b) porte baixo, (c) porte médio, (d) porte alto.....	Erro! Indicador não definido.
Figura 8. Aspectos dos diferentes portes, de acordo com a curvatura: (a) reto, (b) inclinado, (c) tombado.	24
Figura 9. Caracterização das categorias de altura de <i>E. oleifera</i> e <i>E. guineensis</i> em % (n=168).	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Principais características morfológicas das duas espécies de <i>Elaeis</i> : <i>E. oleifera</i> e <i>E. guineensis</i>	14
Tabela 2. Classificação das epífitas segundo Benzing (Apud KERSTEN, 2010).....	17
Tabela 3. Levantamento do número de famílias, gêneros e espécies de epífitas e hemiepífitas no Brasil e na Amazônia angiospermas, samambaias e licófitas	19
Tabela 4. Grupos de trepadeiras, conforme sua estratégia de apoio no suporte e hábito de crescimento,	19
Tabela 5. Principais bancos de dados e informações levantadas.....	26
Tabela 6. Lista das espécies de epífitas (holoepífitas, hemiepífitas primárias) e trepadeiras (incluindo as trepadeiras nômades), por categoria ecológica, associadas forófitos de <i>Elaeis</i> no campus do INPA.....	28
Tabela 7. Lista das espécies terrícolas e terrícolas adjacentes associadas a forófitos de <i>Elaeis</i> no campus do INPA, com registro do estágio de vida observado.....	28
Tabela 8. Informações sobre a forma de vida, substrato e domínio fitogeográfico das epífitas, trepadeiras e as demais espécies espontâneas encontradas associadas a espécies do gênero <i>Elaeis</i>	29
Tabela 9. Total de espécies associadas aos forófitos de <i>Elaeis</i> no campus do INPA, por categorias ecológicas.....	31
Tabela 10. Frequência absoluta e relativa das espécies associadas aos forófitos de <i>Elaeis</i>	32

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. Referencial teórico	13
2.1. Distribuição geográfica do gênero <i>Elaeis</i>	13
2.2. Principais características morfológicas do gênero <i>Elaeis</i>	14
2.3. Usos das espécies de <i>Elaeis</i>	16
2.4. Categorias ecológicas das epífitas	17
2.5. Categorias de trepadeiras	19
3. OBJETIVOS	20
4. MATERIAL E MÉTODOS	20
4.1. Área de estudo	20
4.2. Caracterização do povoamento de caiaué e dendê	22
4.3. Levantamento florístico das espécies associadas aos forófitos de <i>Elaeis</i>	25
4.4. Análise dos dados	25
5. RESULTADOS	26
5.1. Caracterização o povoamento de caiaué e dendezeiros no campus do INPA	26
5.2. Composição florística e estrutura das plantas associadas aos forófitos de <i>Elaeis</i>	27
6. DISCUSSÃO	32
7. conclusão	35
8. Considerações finais	37
9. Referências	38

1. INTRODUÇÃO

A floresta tropical úmida de terra firme é um ambiente complexo, não somente pela diversidade das espécies, mas também pela diversidade de formas de vida das plantas e as interações entre as espécies (PUIG, 2008). Nos fragmentos florestais, florestas secundárias e áreas antrópicas em geral, a estrutura da vegetação passa por alterações importantes, com interações e competição entre espécies espontâneas, cultivadas e ruderais.

A cidade de Manaus está em constante expansão territorial e a alteração do espaço físico urbano por meio da ocupação do solo é cada vez mais intensa. A ocupação urbana em ambiente essencialmente florestal resulta em fragmentos florestais que passam pelo processo em que a sua extensão é reduzida em partes menores (ALVES, 2021).

Na cidade, além das árvores que compõem a arborização urbana, observam-se também epífitas e trepadeiras espontâneas, entre outras formas de vida. As plantas epífitas vasculares são definidas como plantas que se desenvolvem sobre outras plantas, geralmente espécies arbóreas, utilizando-as como suporte de fixação sem parasitá-las (KERSTEN, 2010). São plantas que estabelecem seu ciclo de vida total ou parcial sobre troncos, galhos, ramos das árvores, chamados forófitos. Esse tipo de interação ecológica é responsável por parte significativa da diversidade que faz das florestas tropicais úmidas um dos mais complexos ecossistemas terrestres. Este modo de vida apresenta algumas limitações para aquisição de nutrientes e água e por isso, as epífitas mostram-se sensíveis às variações do ambiente, em especial luminosidade e umidade. As espécies epífitas possuem diversas estratégias de adaptação a estas condições.

As epífitas, incluindo hemiepífitas primárias, totalizam cerca de 10% da flora mundial com maior registro de espécies em Orchidaceae, Bromeliaceae, Araceae, Cactaceae e samambaias (ZOTZ, 2021). No Brasil, as plantas epífitas representam o segundo maior grupo após as plantas terrestres, em relação ao substrato, em ambos os biomas florestais brasileiros, Mata Atlântica e Floresta Amazônica (BFG, 2015).

Em florestas alteradas e fragmentos florestais, a abundância de trepadeiras tende a ser maior, podendo atingir níveis irreversíveis de degradação. Os estudos florísticos sobre as plantas trepadeiras requerem tempo e técnicas específicas. Embora nos últimos anos o componente de plantas trepadeiras venha recebendo mais atenção, ainda é necessário um esforço para se avançar nos estudos de composição e estrutura (VILLAGRA, 2008).

As palmeiras, em especial as espécies com bainhas abertas remanescentes, são forófitos diferenciados devido ao acúmulo de matéria orgânica e de água na base dessas

bainhas. As espécies de *Elaeis* possuem numerosas interações com epífitas, podendo ser observadas em áreas de plantio tanto em áreas rurais quanto urbanas (RIBEIRO, 2009). No Campus do INPA, espécimes do gênero *Elaeis* estão presentes com número considerável de indivíduos, pois foram plantados como ornamental na década de 70, ocorrendo as espécies de caiaué, *Elaeis oleifera* (Kunth) Cortés e de dendzeiros, *Elaeis guineensis* Jacq. e híbridos (MIRANDA ; REBELO, 2006).

O dendzeiro é uma palmeira de origem africana, trazida para o Brasil no século XVII, pelos escravos. É uma planta perene, com vida econômica de cerca de 25 anos, quando em exploração agroindustrial (HOMMA, 2016). O dendzeiro destaca-se como a principal fonte de óleo vegetal no mundo. No Brasil, a produção de dendê representa menos de 1% da produção mundial (300 mil toneladas de óleo de palma), a qual é liderada pela Indonésia e Malásia com 48,90% e 35,60% respectivamente (ABRAPALMA, 2015).

O presente trabalho buscar analisar a biodiversidade e relações ecológicas de epífitas e trepadeiras associadas a caiaué e dendês em um fragmento florestal urbano na região amazônica.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Para caracterizar o gênero *Elaeis*, foram levantados dados sobre distribuição geográfica, aspectos morfológicos e principais usos. Também foram sintetizados contribuições de conceitos recentes sobre categorias ecológicas das epífitas e trepadeiras.

2.1. Distribuição geográfica do gênero *Elaeis*

O gênero *Elaeis*, da família Arecaceae, possui apenas duas espécies: *Elaeis guineensis* Jacq., nativo da região intertropical da África (Figura 1) e *Elaeis oleifera* (Kunth) Cortés nativo da América central e norte da América do Sul (Figura 2) (POWO, 2021). A espécie *E. guineensis* é nativa das áreas florestadas da parte ocidental e central da África tropical (GBIF, 2021). Ela foi introduzida em vários países tropicais do mundo onde é cultivada, em especial para produção de óleo. A espécie foi introduzida no Brasil na metade do século XVI, e atualmente é plantada nas regiões do litoral sudeste, nordeste e principalmente leste da Amazônia, no Estado do Pará (HOMMA, 2016).



Figura 1. Mapa de distribuição da espécie *E. guineensis*, nativa das áreas florestadas da parte ocidental e central da África, e introduzida em vários países tropicais do mundo onde é cultivada. Na foto, um plantio de *E. guineensis* na Malásia. (GBIF, 2021). Foto: George, (GBIF, 2021).

A espécie *E. oleifera* é nativa de áreas de floresta aberta e em áreas alagadas da América Central e Norte da América do Sul (MIRANDA; REBELO, 2006). No Brasil, ocorre naturalmente no Norte da Amazônia (FLORA DO BRASIL, 2021). Foi introduzida em alguns países da América do Sul e algumas regiões do Brasil como ornamental e material biológico para formação de híbridos com *E. guineensis* (GBIF, 2021).



Figura 2. Mapa de distribuição da espécie *E. oleifera*. Na foto, um indivíduo de *E. oleifera* utilizado como ornamental em Manaus. Fonte: (GBIF, 2021)

No Brasil, ocorrem as duas espécies, sendo o dendê, *E. guineensis*, cultivado e o caiaué, *E. oleifera*, nativo e cultivado. Pesquisas são desenvolvidas com híbridos das duas espécies (CRUZ, 2016).

2.2. Principais características morfológicas do gênero *Elaeis*

As duas espécies, quando jovens, são similares, porém, quando adultos podem ser facilmente diferenciadas em especial pelo porte (Tabela 1).

Tabela 1. Principais características morfológicas das duas espécies de *Elaeis*: *E. oleifera* e *E. guineensis*.

	Caiaué (<i>E. oleifera</i>)	Dendezeiro (<i>E. guineensis</i>)
Altura e diâmetro	até 25m de altura, 30-40cm de diâmetro	de 1-7m de altura, 30- 40cm de diâmetro
Formato do estipe	Monocaula, reduzido nas plantas mais jovens, longo e reto	Monocaula, reduzido nas plantas mais jovens, longo e rastejante nas plantas mais velhas, aparecendo inclinado e até tombado.
Bases das bainhas	Espaçadas, presença de cicatrizes e remanescentes de bainhas senescentes curtas	Agrupadas, presença de cicatrizes e remanescentes de bainhas senescentes alongadas
bainhas	abertas escondidas, persistente e achatada	abertas, persistente com tamanhos variáveis, associadas as fibras
pecíolo	até 1m, tecido fibroso na base, espinhos em ambos os lados	verde, tecido fibroso na base, espinhos em ambos os lados
Folhas	pinadas com até 8m de comprimento, <i>pinas agrupadas e dispostas em diferentes planos</i>	pinadas de 3 até 6m de comprimento, <i>pinas regularmente agrupadas e dispostas no mesmo plano</i>
inflorescência	interfoliar, planta monoica com inflorescências unissexuadas	interfoliar, planta monoica com inflorescências unissexuadas, coberta por fibras
frutos	globosos alongados, 4,4, x 2,5cm de diâmetro, de coloração vermelho-escuro na maturidade	elipsoides lisos, medindo 3,3 x 2,4 cm de diâmetro, de coloração vermelho-escuro na maturidade
Dispersão dos frutos	pela fauna do Campus	pela fauna do Campus
regeneração natural no INPA	A germinação das sementes ocorre debaixo das plantas, sem crescimento das plântulas	plântulas e indivíduos jovens muito frequentes

Elaborado a partir de informações de Miranda e Rebelo (2006) e LORENZI (20200). As diferenças no tamanho e disposição das pinas entre *E. oleifera* e *E. guineensis* utilizadas para diferenciar as duas espécies são destacadas em itálico.

Uma chave de identificação proposta por Miranda e Rebelo (2006, p111) propõe diferenciar as duas espécies de *Elaeis*:

1. Com estipe (caule) curto, pinas das folhas dispostas no mesmo plano.....*Elaeis oleifera*

2. Com estipe (caule) longo, pinas das folhas dispostas em planos diferentes.....*Elaeis guineensis*

De acordo com o seu estado de desenvolvimento, os indivíduos de caiaué podem apresentar portes diferentes, sendo inicialmente acaules e depois podem atingir cerca de 6m. Pela sua característica de ser decumbente, seus estipes curvam-se gradualmente, até tombar e a planta segue crescendo a partir do seu ápice (Figura 3)



Figura 3. Aspecto de dois indivíduos de *E. oleifera* onde um apresenta decumbência do estipe, observado na Costa Rica. Foto: Oliver-Autrey , (GBIF, 2021)

2.3. Usos das espécies de *Elaeis*

A espécie africana *E. guineensis* (dendezeiro) é naturalizada principalmente na costa litorânea da Bahia, onde vem sendo cultivada desde o início da colonização de nosso país (LORENZI, 2020). O potencial da expansão do cultivo do dendê no Brasil é muito grande, principalmente na região amazônica. O cultivo iniciou na década de 40 e apresenta boa adaptação às condições edafoclimáticas predominantes na Amazônia (HOMMA, 2016)

Apesar das características favoráveis na Amazônia, um fator condena o seu estabelecimento nesta região, o amarelamento fatal (AF), doença que tem afetado diversas plantações em torno do continente americano. O caiaué apresenta baixa produtividade de óleo comparado ao dendezeiro, porém os indivíduos de *E. oleifera* não são acometidos por essa anomalia e nem os híbridos entre as espécies. Desta forma, possui características de

interesse no melhoramento genético de *E. guineensis* como resistência a outras pragas e doenças e o reduzido crescimento do tronco, facilitando a colheita dos frutos.

2.4. Categorias ecológicas das epífitas

A delimitação do conceito passou por diversos modelos. Uma classificação importante foi proposta por BENZING 1990 (apud KERSTEN, 2010) que considera a fidelidade ao substrato ocupado pelas plantas, dividindo em dois grandes grupos, holoepífitas e hemiepífitas.

Tabela 2. Classificação das epífitas de acordo com a fidelidade ao substrato (Benzing apud KERSTEN, 2010)

Holoepífitas: hábito epifítico durante todo o ciclo de vida	Características	Espécies que aparecem tipicamente como epífitas em uma comunidade
	Facultativas	Espécies que podem crescer, em uma mesma comunidade, tanto sobre árvores quanto outros substratos
	Acidentais	Espécies normalmente terrícolas/rupícolas que ocasionalmente podem ser encontradas como epífitas (*)
Hemiepífitas: hábito epifítico apenas durante parte do ciclo vida	Hemiepífitas primárias	Espécies que germinam como epífitas e posteriormente estabelecem contato com o solo (**)
	Hemiepífitas secundárias	Espécies que germinam no solo, estabelecem contato com o forófito e posteriormente degeneram a porção basal do sistema radicular.

Adaptado de (VILLAGRA, 2008) que considera

(*) Considera-se, para fins práticos, apenas indivíduos que desenvolvem estruturas reprodutivas quando como epífitos. Indivíduos que apenas iniciam seu desenvolvimento e morrem em seguida, fato comum com diversas espécies arbóreas, não devem ser considerados nesta categoria

(**) Constrictoras: podem matar a planta suporte com suas raízes ao impedir o fluxo de seiva; Não-constrictoras: nunca matam o forófito, apenas beneficiam-se de seu apoio.

Uma atualização crítica recente sobre a distribuição sistemática das epífitas revela problemas conceituais acerca da distinção entre epífitas e não epífita (ZOTZ, 2013). A ambiguidade nas categorias ecológicas dificulta a elaboração de listas de espécies e consequentemente comparações entre a composição florística de epífitas entre locais. Uma compilação de epífitas conhecida como Lista de Kress-Benzing (KBL) realizada em 1990 exclui das epífitas as trepadeiras e as plantas parasitas, mas inclui as hemiepífitas (Zotz, 2013) . Porém, as hemiepífitas secundárias deveriam ser separadas das epífitas devido a suas grandes diferenças ecológicas conforme discutido por Zotz (2013, p455)

“estas plantas são consideradas basicamente como trepadeiras “trepadeiras nômades” sensu Moffett, 2000, germinando no solo e subindo se apoiando nos troncos. Apesar do caule principal poder degenerar-se distalmente, raízes adventícias geralmente mantem o contato com o solo. Fisiologicamente não distinguível das trepadeiras, hemiepífitas secundárias não são então consideradas como epífitas. Hemiepífitas primárias, porém, como a maioria de Clusia L. ou as espécies estranguladoras de Ficus L. compartilham as fases críticas iniciais da germinação epifítica e são então consideradas como hemiepífitas”

Tradução do inglês, 2021.

A partir disso, foi proposto o conceito de epífitas com nova delimitação, baseado num modelo que diferencia as formas de vida de plantas estruturalmente dependentes de suporte (Figura 4). O conceito de epífitas utilizado neste trabalho as define como "plantas que germinam e absorvem nutrientes de maneira não parasítica sob outras plantas em todos os estágios do ciclo de vida" (ZOTZ, 2021).

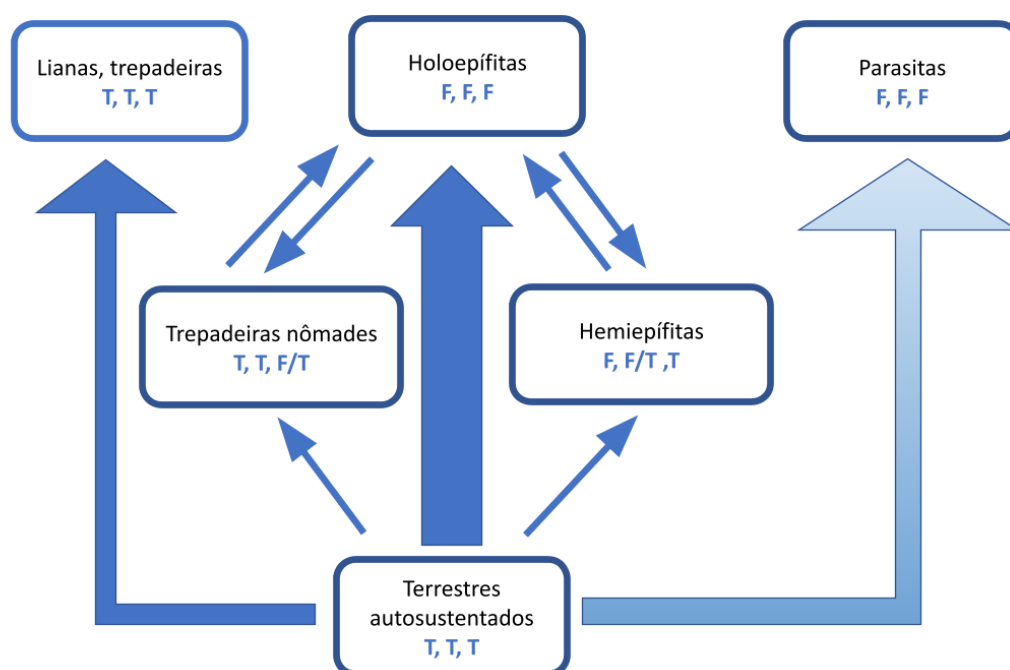


Figura 4. Definição gráfica e conexões evolutivas reconhecidas (setas) entre diferentes formas de vida de plantas estruturalmente dependentes de suporte. Para cada forma de vida, são indicados abaixo do nome em letras em azul, na sequência, os substratos (T=terrestre, F=Forófito) para cada uma das três principais fases do ciclo de vida: (1) germinação, (2) fixação de raízes alimentadoras e (3) reprodução. Traduzido e adaptado de Zotz (2021).

Um levantamento da diversidade taxonômica das epífitas mostra que atualmente são registradas 31.311 espécies de epífitas (incluindo as hemiepífitas primárias), distribuídas em

73 famílias e 913 gêneros, representando cerca de 9% da diversidade das plantas vasculares (ZOTZ, 2021). Por causa da ambiguidade devido a inclusão ou não de hemiepífitas secundárias no conceito, torna-se aproximada uma comparação com outros dados com por exemplo Flora do Brasil. Porém os dados taxonômicos no Brasil podem ser analisados, em especial comparando o número de espécies no Brasil e na Amazônia, tanto para angiospermas quanto para samambaias e licófitas (Tabela 3). A diversidade de espécies de epífitas é bem maior do que das hemiepífitas. As samambaias e licófitas são importante componente de epífitas e hemiepífitas, algumas espécies possuem uma ampla distribuição geográfica na América do Sul.

Tabela 3. Levantamento do número de famílias, gêneros e espécies de epífitas e hemiepífitas no Brasil e na Amazônia. Dados de Flora do Brasil (2021).

	Epífitas Brasil	Epífitas Amazônia	Hemiepífitas Brasil	Hemiepífitas Amazônia
<i>Angiospermas</i>				
famílias	31	30	22	22
gêneros	288	179	54	47
espécies	3337	831	413	271
<i>Samambaias e licófitas</i>				
famílias	13	13	6	6
gêneros	48	41	10	9
espécies	404	169	44	23

2.5. Categorias de trepadeiras

As trepadeiras apresentam uma grande diversidade de acordo com a estratégia de apoio e o tipo de hábito de crescimento, principalmente plantas herbáceas e lenhosas, também chamadas de lianas (Tabela 4). A adaptação mais facilmente reconhecida é com estruturas preênseis chamadas gavinhas, características de algumas famílias de plantas trepadeiras como espécies das famílias Bignoniaceae, Passifloraceae e Vitaceae. As gavinhas são órgãos de fixação, geralmente filamentosos, pode ser de origem foliar, caulinar ou de raízes modificadas. Ainda, podem ser simples, bifidas, trifidas, uncinadas, com discos adesivos ou várias vezes ramificadas (GONÇALVES ; LORENZI, 2011). As raízes também desenvolvem uma função importante para o apoio das trepadeiras.

Tabela 4. Categorias de trepadeiras, conforme as estratégias de apoio no suporte e hábitos de crescimento. Adaptado de (VILLAGRA, 2008).

Categoria	Definição
Estratégia de apoio	

Volúveis	Espécies que utilizam o caule, ramos e pecíolos para se enrolarem.
Preênséis	Espécies que possuem gavinhas para prender-se no suporte. As gavinhas podem ser simples ou ramificadas, terminando em estruturas adesivas ou uncinadas.
Escandentes	Espécies que, devido à sua flexibilidade, crescem apoiando-se na vegetação circundante. São frequentemente armadas de acúleos para evitar a queda.
Radícentes	Espécies que possuem raízes adventícias aderentes que servem de apoio para a escalada. Conseguem escalar o suporte de qualquer textura e diâmetro.

Tipo de Hábito de crescimento

Herbáceas	Espécies com caule não lenhoso, sem crescimento secundário;
Lenhosas	Espécies com caule lenhoso, apresentando crescimento secundário.

3. OBJETIVOS

Objetivo geral:

Caracterizar a composição e estrutura de epífitas e trepadeiras sobre espécimes de caiaué (*Elaeis oleífera* (Kunth) Cortés) e dendês (*Elaeis guineensis* Jacq.) em um fragmento florestal urbano em Manaus.

Os objetivos específicos foram:

- Caracterizar os forófitos do gênero *Elaeis* quanto a altura e curvatura do fuste;
- Identificar e categorizar as plantas vasculares associadas aos forófitos do gênero *Elaeis* quanto ao hábito de crescimento, ao substrato, e o domínio fitogeográfico;
- Calcular a frequência absoluta e relativa das plantas vasculares associadas aos forófitos do gênero *Elaeis*.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Área de estudo

O estudo foi realizado no campus do INPA localizado na região Centro-Sul da cidade de Manaus, no estado do Amazonas. A área de estudo, delimitada no campus 1 exceto a área do Bosque da Ciência, é caracterizada por um mosaico de áreas construídas e áreas bosqueadas (Figura 5). A vegetação do Campus do INPA é bem diversa, com fragmentos florestais com vegetação de capoeira, e áreas enriquecidas com plantas de origem diversas trazidas e plantadas pelos pesquisadores e técnicos do INPA (MIRANDA, comm. Pessoal).

De acordo com o relato do Dr. Vivaldo Campbell, pesquisador aposentado do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), as sementes para o referido plantio foram doadas pelo pesquisador Paulo Cavalcante do Museu Goeldi em março e abril de 1964 ao Dr. Vivaldo Campbell, por ocasião do mesmo estar realizando um curso no estado do Pará, na referida Instituição. Como a nova sede do INPA, no bairro do Aleixo, estava na fase recente de construção, e muitas áreas no entorno dos prédios necessitavam de arborização, os pesquisadores Vivaldo Campbell e Jurandir Alencar, na época líderes da Coordenação de Silvicultura Tropical do INPA, juntamente com os parataxonomistas do Departamento de Botânica do INPA, realizaram o plantio dessas sementes, destas plantas que são rústicas, resistentes e muitas delas permanecem e produzem frutos até hoje.

Entre elas foram plantadas muitos indivíduos de caiaué, dendê e açaí (*Euterpe precatoria* e *Euterpe oleracea*). Os fragmentos florestais no campus do INPA possuem um estrato arbóreo relativamente alto para uma área construída, com árvores com mais de 20m, com uma certa conectividade entre os fragmentos (Figuras 5 e 6).

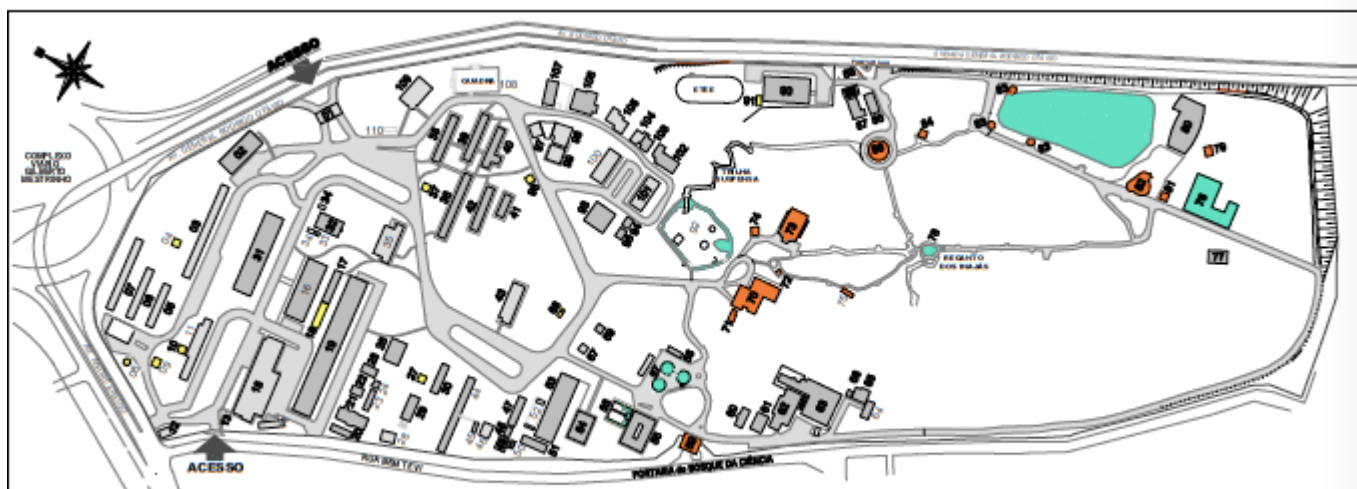


Figura 5: Croqui do Campus 1, no Aleixo, mostrando as áreas construídas; a área do lago e área com vegetação, com poucos prédios, a direita, corresponde ao Bosque da Ciência. Fonte: INPA, 2019.

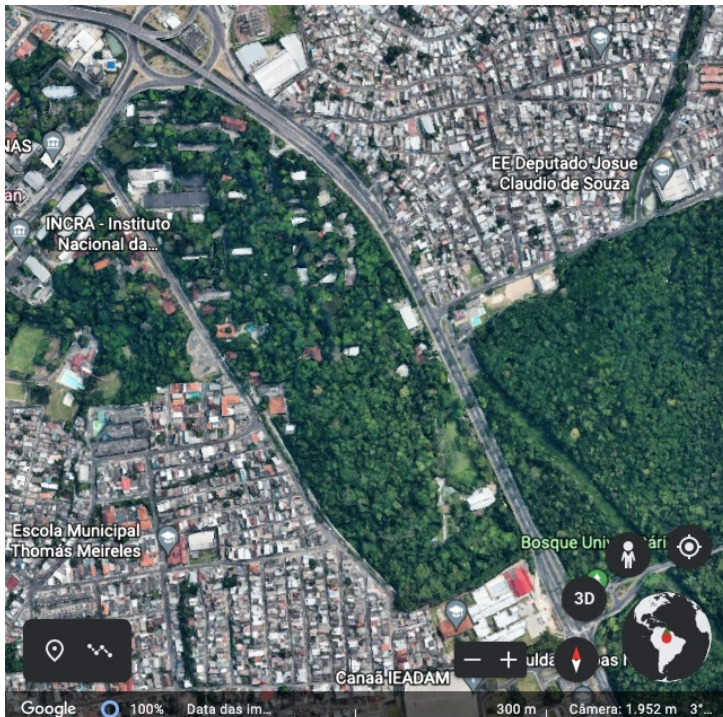


Figura 6 Fotografia aérea do Campus I do INPA, mostrando a conectividade florestal ao redor dos prédios. Este fragmento é separado da floresta da UFAM por uma avenida, a direita. Fonte: Google Earth.

O Campus do INPA foi instalado na década de 60. Nos anos 70 ocorreu no Estado um ciclo da dendeicultura e neste período, em colaboração com pesquisadores de instituições internacionais, foi realizado o plantio de dendê no campus como planta ornamental.

4.2. Caracterização do povoamento de caiaué e dendê

Durante o estudo, os indivíduos de caiaué foram medidos com uma vara graduada de resolução 0,25m. A altura dos indivíduos de dendê foi estimada com uma resolução de 1m. No total, foram estudados 168 indivíduos, e adotou-se a seguinte classificação referente a altura dos forófitos, em 5 categorias: (1) 50 cm a 75 cm – acaule, (2) 1 m – 1,75 m – porte baixo, (3) 2 m – 2,75 m – porte médio, (4) 3 m – 6 m porte alto, (5) acima de 6m, muito alto, (Figura 7).

A curvatura dos caiaúes foi registrada com as seguintes categorias: ereto, inclinado e tombado (Figura 8). O indivíduo foi considerado inclinado quando a curva fazia um ângulo de 30 graus e tombado quando parte do estipe encostava no solo, geralmente em decomposição. Para os caiaúes tombados, a altura considerada foi a altura da parte inclinada ou reta acima do solo.

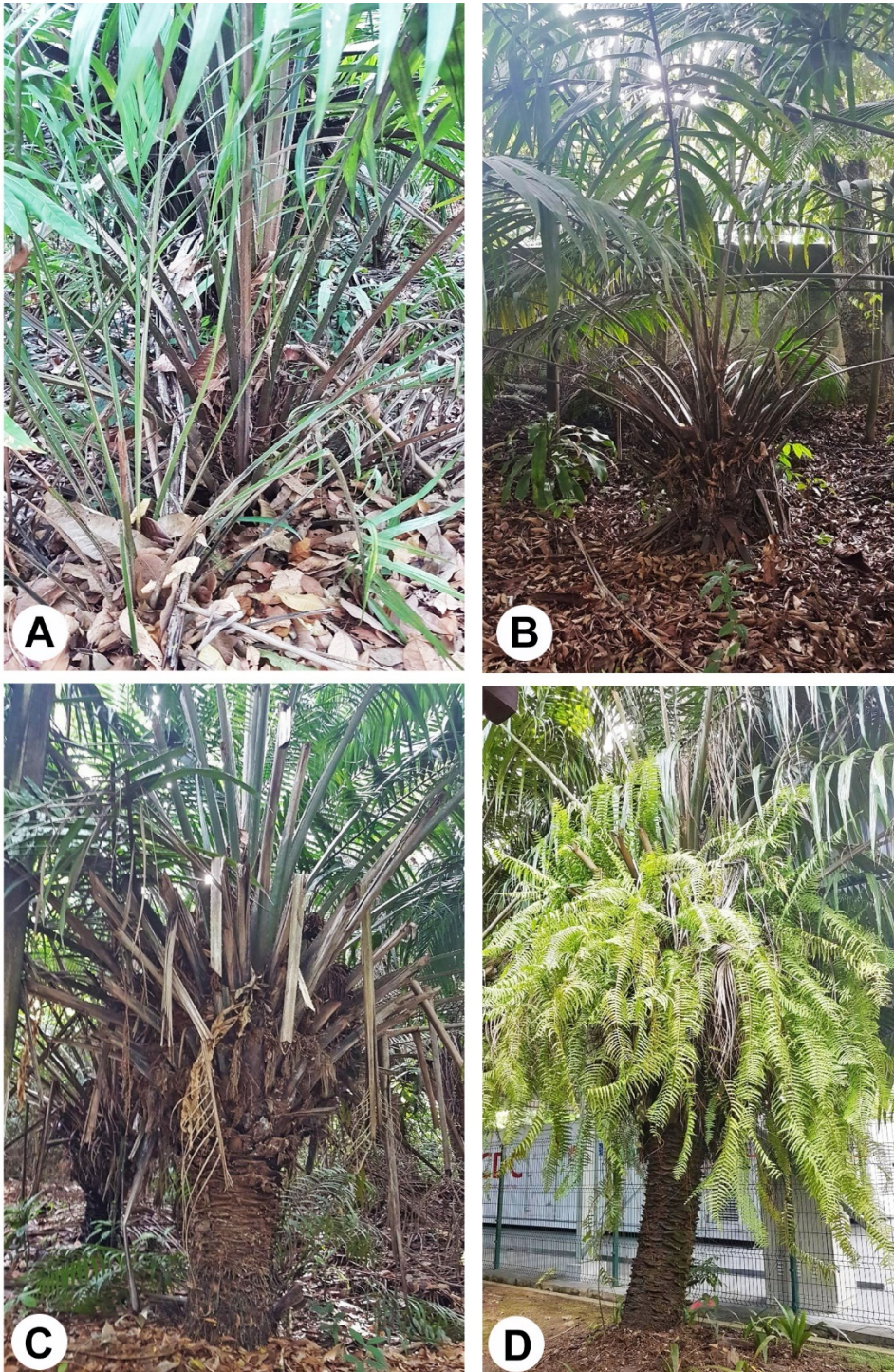


Figura 7. Aspectos dos diferentes portes, de acordo com a altura do estipe: (a) acaule, (b) porte baixo, (c) porte médio, (d) porte alto.



Figura 8. Aspectos dos diferentes portes, de acordo com a curvatura: (a) reto, (b) inclinado, (c) tombado.

4.3. Levantamento florístico das espécies associadas aos forófitos de *Elaeis*

As espécies associadas aos forófitos de *Elaeis* foram levantadas em cada forófito, registrando a presença nas três zonas do estipe: (1) fuste, (2) transição e (3) copa (CASTRO et al. 2016). A zona do fuste compreende o estipe da altura do solo até o início da região de transição; a zona de transição do estipe é recoberta pelas bainhas foliares remanescentes; a zona da copa, na parte apical é caracterizada pelas folhas inseridas no ápice do estipe.

Neste levantamento das plantas associadas, num primeiro momento, todas as plantas que apresentavam uma interação com os forófitos foram registradas, inclusive associações especiais de plantas adjacentes. Também, foi observada a presença de plântulas no solo próximo aos caiauéis.

Para as angiospermas, foram coletadas amostras férteis ou estéreis para confecção de exsicatas e identificação, quando havia dúvida na identificação. A identificação das espécies foi feita utilizando principalmente guias de identificação (RIBEIRO et al, 1999; ZUQUIM et al. 2012). Também foi consultado um parobotânico. Os nomes atuais das espécies foram verificados na Flora do Brasil (2021).

4.4. Análise dos dados

As espécies foram classificadas em 6 categorias. As categorias de (1) holoepífitas, (2) hemiepífitas primárias, (3) trepadeiras, (4) trepadeiras nômades foram delimitadas conforme conceitos de Zotz (2021). Também acrescentamos as categorias de (5) terrícolas para plântulas, hastes e colmos de espécies não registradas como epífitas, e (6) terrícolas adjacentes para plantas que apresentavam um tipo de interação especial com o forófito. Também, foi calculada a frequência absoluta e a frequência relativa destas espécies.

Foram também calculadas as frequências (F) das espécies associadas, que correspondem ao número de forófitos em que determinada espécie ocorre e indica a dispersão média de cada espécie. A Frequência absoluta (FA) é a razão entre o número de forófitos em que certa espécie ocorre e o número total de forófitos amostrados:

$$FA = (P_i / P) \times 100$$

P_i: n°. de forófitos em que a espécie ocorre

P: n°. total de forófitos amostrados

Unidade de média: %

A Frequência relativa (FR) é a razão entre a Frequência Absoluta FA de determinada espécie com a soma das Frequências Absolutas FAs de todas as espécies amostradas:

$$FR = (FA_i / \sum FA) \times 100$$

FA_i: frequência absoluta de uma espécie

Unidade de medida: %

Para obter informações sobre a forma de vida, o substrato, a origem e a distribuição geográfica, além de informações sobre o caráter invasor, foram consultados diversos bancos de dados online nacionais e internacionais (Tabela 5).

Tabela 5. Principais bancos de dados e informações levantadas.

Banco de dados	Nome	Informações
Flora do Brasil		Lista de espécies e informações específicas utilizando filtros como distribuição fitogeográfica, substrato entre outros
SpeciesLink		Localização das espécies no Brasil a partir de exsicatas
POWO	Plants of The World Online	Região de origem das espécies
GBIF	Global Biodiversity International Facility	Distribuição geográfica atual das espécies
I3N	Invasive Information Network	Lista de espécies com registro como invasora na América Latina

As tabelas de espécies foram elaboradas seguindo a sequência filogenética das famílias, tanto samambaias (CHRISTENHUSZ et al, 2011) e angiospermas de acordo com o sistema APG IV (BYNG e CHRISTENHUSZ, 2018).

5. RESULTADOS

5.1. Caracterização o povoamento de caiaús e dendezeiros no campus do INPA

No povoamento de *Elaeis*, a grande maioria, 96,4% dos indivíduos foram da espécie *E. oleifera* e apenas 3,6% de *E. guineensis*, com altura entre 8 e 12 metros. Os diferentes portes de *E. oleifera* (Figura 9). O porte baixo foi o mais frequente (30,4%) e o porte acaule foi o menos frequente (18,52%).

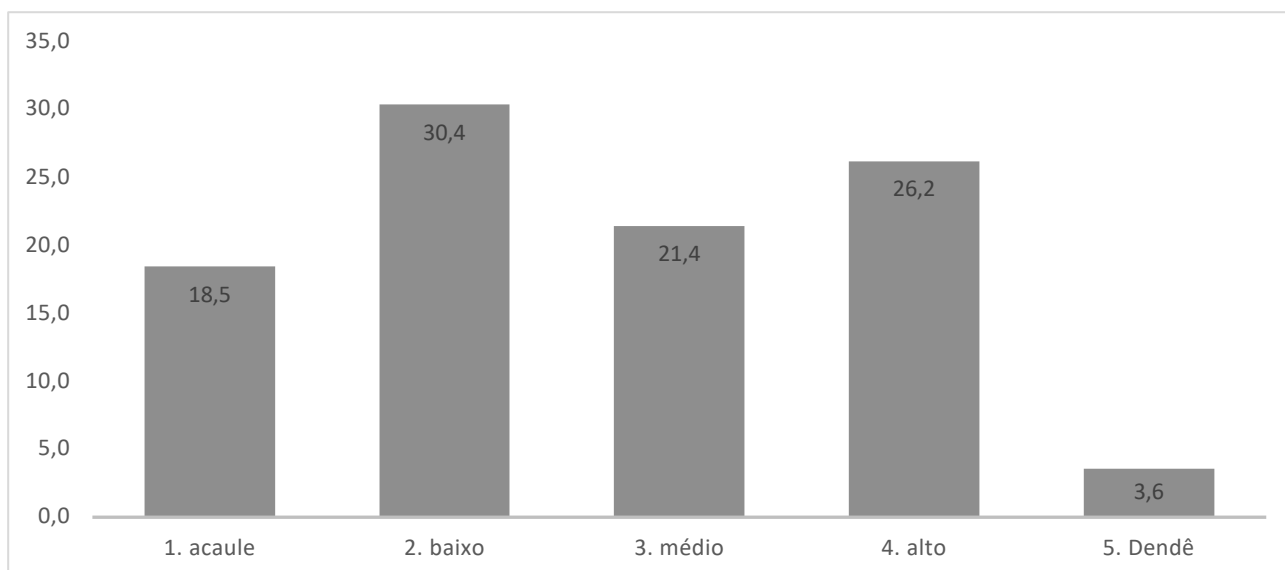


Figura 9. Caracterização das categorias de altura de *E. oleífera* e *E. guineensis* em % (n=168). (1) 50 cm a 75 cm – acaule, (2) 1 m – 1,75 m – porte baixo, (3) 2 m – 2,75 m – porte médio, (4) 3 m – 6 m porte alto, (5) acima de 6m.

5.2. Composição florística e estrutura das plantas associadas aos forófitos de *Elaeis*

A maioria dos forófitos de *Elaeis*, 56,6%, apresentou plantas associadas. No total foram levantadas 31 espécies associadas aos forófitos de *Elaeis*, sendo 7 epífitas (5 holoepífitas, 2 hemiepífitas,), 10 trepadeiras (4 trepadeiras herbáceas, 3 trepadeiras lenhosas, 3 trepadeiras nômades), 11 terrícolas (2 herbáceas, 9 mudas de árvores e/ou arvoretas) e 3 terrícolas adjacentes (uma erva e duas arvoretas) (Tabela 6 e Tabela 7).

No total, foram 5 espécies de samambaias, 25 espécies de angiospermas das quais 8 de monocotiledônea de 10 famílias (Tabela 8). As famílias com maior diversidade de espécies foram Fabaceae (4) Araceae (4 espécies), Anacardiceae (3). Três espécies são exóticas – *Epipremnum aureum* (Linden & André) G.S.Bunting, *Syngonium podophyllum* Schott e *Tradescantia spathacea* Sw. e 6 espécies amplamente distribuídas *Lygodium venustum* Sw., *Siparuna guianensis* Aubl., *Costus spiralis* (Jacq.) Roscoe, *Cissus verticillata* (L.) Nicolson & C.E.Jarvis e *Tapirira guianensis* Aubl.

Tabela 6. Lista das espécies de epífitas (holoepífitas, hemiepífitas primárias) e trepadeiras (incluindo as trepadeiras nômades), por categoria ecológica, associadas aos forófitos de *Elaeis* no campus do INPA.

Categoria ecológica (*)	Família	Gênero	Espécie	Hábito
1- Holoepífita	Pteridaceae	<i>Vittaria</i>	<i>V. lineata</i>	erva
1- Holoepífita	Nephrolepidiaceae	<i>Nephrolepis</i>	<i>N. rivularis</i>	erva
1- Holoepífita	Polypodiaceae	<i>Phlebodium</i>	<i>P. decumanum</i>	erva
1- Holoepífita	Orchidaceae	<i>Vanilla</i>	<i>V. palmarum</i>	erva
1- Holoepífita	Commelinaceae	<i>Tradescantia</i>	<i>T. spathacea</i>	erva
2- Hemiepífita	Moraceae	<i>Ficus</i>	<i>F. gomelleira</i>	árvore
2- Hemiepífita	Moraceae	<i>Ficus</i>	<i>F. pakkensis</i>	árvore
3- Trepadeira	Lygodiaceae	<i>Lygodium</i>	<i>L. venustum</i>	trepadeira herbácea
3- Trepadeira	Lygodiaceae	<i>Lygodium</i>	<i>L. volubile</i>	trepadeira herbácea
3- Trepadeira	Vitaceae	<i>Cissus</i>	<i>C. verticillata</i>	trepadeira herbácea
3- Trepadeira	Fabaceae	<i>Denguelia</i>	<i>D. nitidula</i>	liana
3- Trepadeira	Curcubitaceae	<i>Sycios</i>	<i>S. polyacanthus</i>	trepadeira herbácea
3- Trepadeira	Malpighiaceae	<i>Mezia</i>	<i>M. mariposa</i>	liana
3- Trepadeira	Bignoniaceae	<i>Martinella</i>	<i>M. obovata</i>	liana
4- Trepadeira nômade	Araceae	<i>Epipremnum</i>	<i>E. aureum</i>	erva
4- Trepadeira nômade	Araceae	<i>Philodendron</i>	<i>P. sp.</i>	erva
4- Trepadeira nômade	Araceae	<i>Syngonium</i>	<i>S. podophyllum</i>	erva

(*) Categorias ecológicas de acordo com o conceito de Zotz (2013).

Tabela 7. Lista das espécies terrícolas e terrícolas adjacentes associadas a forófitos de *Elaeis* no campus do INPA, com registro do estágio de vida observado.

Categoria ecológica (*)	família	Gênero	Espécie	hábito	Estágio de vida
5- Terrícola	Costaceae	<i>Costus</i>	<i>C. spiralis</i>	erva	plântula
5- Terrícola	Poaceae	<i>Olyra</i>	<i>O. latifolia</i>	erva	Colmo jovem
5- Terrícola	Anacardiaceae	<i>Mangifera</i>	<i>M. indica</i>	árvore	plântula
5- Terrícola	Anacardiaceae	<i>Spondias</i>	<i>S. mombin</i>	árvore	plântula
5- Terrícola	Anacardiaceae	<i>Tapirira</i>	<i>T. guianensis</i>	árvore	plântula
5- Terrícola	Fabaceae	<i>Cenostigma</i>	<i>C. tocantinum</i>	árvore	plântula e arvoreta
5- Terrícola	Fabaceae	<i>Clitoria</i>	<i>C. racemosa</i>	árvore	plântula
5- Terrícola	Euphorbiaceae	<i>Hevea</i>	<i>H. brasiliensis</i>	árvore	plântula
5- Terrícola	Meliaceae	<i>Swietenia</i>	<i>M. macrophylla</i>	árvore	plântula
5- Terrícola	Sapotaceae	<i>Pouteria</i>	<i>P. macrophylla</i>	árvore	plântula
5- Terrícola	Bignoniaceae	<i>Handroanthus</i>	<i>H. serratifolius</i>	árvore	plântula e arvoreta
6- Terrícola adjacente	Siparunaceae	<i>Siparuna</i>	<i>S. guianensis</i>	arbusto	arvoreta
6- Terrícola adjacente	Araceae	<i>Dieffenbachia</i>	<i>D. seguine</i>	erva	Erva
6- Terrícola adjacente	Fabaceae	<i>Machaerium</i>	<i>M. ferox</i>	arbusto	Haste jovem

(*) substrato onde foram observadas, no solo ou no forófito.

Tabela 8. Informações sobre a forma de vida, substrato e domínio fitogeográfico das epífitas, trepadeiras e as demais espécies espontâneas encontradas associadas a espécies do gênero *Elaeis*.

Família	Espécie	Nome comum	Forma de vida	Substrato	Substrato observado	Estágio de vida	Domínio (*)
Lygodiaceae	<i>Lygodium venustum</i> Sw.	abre-caminho	erva	terrícola	solo		Am, Ca, Ce, Ma, Pa
Lygodiaceae	<i>Lygodium volubile</i> Sw.	abre-caminho	erva	terrícola	solo		Am, Ca, Ce, Ma
Pteridaceae	<i>Vittaria lineata</i> (L.) Sm.	n.i (*)	erva	epífita	forófito		Am, Ma
Nephrolepidiaceae	<i>Nephrolepis rivularis</i> (Vahl) Mett. ex Krug	n.i	erva	epífita, terrícola	forófito		Am, Ma
Polypodiaceae	<i>Phlebodium decumanum</i> (Willd.) J.Sm.	rabo-de-guariba	erva	rupícola	forófito		Am, Ce, Ma, Pa
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	caápitiú	árvore	terrícola	solo	plântula	Am, Ca, Ce, Ma, Pa
Araceae	<i>Dieffenbachia seguine</i> (Jacq.) Schott	comigo-ninguem- pode	erva	terrícola	solo		Am, Ca, Ce, Ma
Araceae	<i>Epipremnum aureum</i> (Linden & André) G.S.Bunting	jiboia	erva	epífita	solo		Exótica
Araceae	<i>Philodendron sp.</i>	n.i.	erva	epífita, hemiepífita	forófito		Am
Araceae	<i>Syngonium podophyllum</i> Schott	singônio	erva	epífita, hemiepífita	solo		Exótica
Orchidaceae	<i>Vanilla palmarum</i> (Salzm.) ex Lindl.	n.i	erva	hemiepífita	forófito		Am, Ca, Ce, Ma
Commelinaceae	<i>Tradescantia spathacea</i> Sw.	abacaxi-roxo	erva	epífita, rupícola, terrícola	forófito		Exótica
Costaceae	<i>Costus spiralis</i> (Jacq.) Roscoe	cana-de-brejo	erva	terrícola	forófito	plântula	Am, Ca, Ce, Ma, Pa
Poaceae	<i>Olyra latifolia</i> Luer	taquara	erva	terrícola	forófito	haste	Am, Ca, Ce, Ma
família	Espécie	Nome comum	Forma de vida	Substrato	Substrato observado	Estágio de vida	Domínio (*)

Vitaceae	<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C.E.Jarvis	insulina-vegetal	erva	terrícola	forófito solo	-	Am, Ca, Ce, Ma, Pp, Pa
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L.	taperebá	árvore	terrícola	forófito	plântula	Am, Ce, Ma
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	pau-pombo	árvore	terrícola	forófito	plântula	Am, Ca, Ce, Ma, Pa
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	mangueira	árvore	terrícola	forófito	plântula	Exótica
Fabaceae	<i>Cenostigma tocanthum</i> Ducke	pau-prezinho	árvore	terrícola	forófito	Plântula	Am
Fabaceae	<i>Machaerium ferox</i> (Mart. ex Benth.) Ducke	juquiri-preto	arbusto	terrícola	solo		Am
Fabaceae	<i>Deguelia nitidula</i> (Benth.) A.M.G.Azevedo & R.A.Camargo	timborana	liana	terrícola	solo		Am, Ce
Fabaceae	<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	sombreiro	árvore	terrícola	forófito	plântula	Am, Ca, Ce, Ma
Moraceae	<i>Ficus gomelleira</i> Kunth	apuí-preto	arbusto	hemiepífita	forófito		Am, Ca, Ce, Ma
Moraceae	<i>Ficus pakkensis</i> Standl.	apuí	arbusto	hemiepífita, terrícola	forófito		Am
Curcubitaceae	<i>Sicyos polyacanthus</i> Cogn.	cipó-de-mico	erva	terrícola	solo		Ce, Ma
Malpighiaceae	<i>Mezia mariposa</i> W.R. Anderson	n.i	liana	terrícola	solo		Am
Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.	seringueira	árvore	terrícola	forófito	plântula	Am
Meliaceae	<i>Swietenia macrophylla</i> King	mogno	árvore	terrícola	forófito	plântula	Am, Ce, Ma
Sapotaceae	<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma	cutité	árvore	terrícola	forófito	plântula	Am, Ce, Ma
Bignoniaceae	<i>Martinella obovate</i> (Kunth) Bureau & K.Schum.	n.i	liana	terrícola	solo		Am, Pa
Bignoniaceae	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	ipê-amarelo	árvore	terrícola	solo	plântula	Am, Ca, Ce, Ma, Pa

(*) n.i= não identificada.

A categoria ecológica com maior número de espécie foi as terrícolas, compostas de mudas de árvores, hastes e colmos jovens e em alguns casos arvoretas (Tabela 9).

Tabela 9. Total de espécies associadas aos forófitos de *Elaeis* no campus do INPA, por categorias ecológicas.

	Categoria ecológica	Número de Espécies
Epífitas	1- Holoepífita	5
	2- Hemiepífita	2
Trepadeiras	3. Trepadeira	7
	4- Trepadeira nômade	3
Terrícolas	5- Terrícola	11
	6- Terrícola adjacente	3
	Total	31

(*) Categorias ecológicas adaptado de Zotz (2013).

Dados de frequência mostram que as samambaias são as espécies associadas mais frequentes (Tabela 10). Além do mais, registros qualitativos e visuais mostram que são os mais abundantes, podendo cobrir toda a área da transição do estipe. As espécies de samambaias foram as mais frequentes sendo *Nephrolepis rivularis* (Vahl) Mett. ex Krug e *P. decumanum* (Willd.) J. Sm. as mais abundantes.

Tabela 10. Frequência absoluta e relativa das espécies associadas aos forófitos de *Elaeis*.

Espécie	Categoria ecológicas	Freq. Absoluta (%)	Freq. Relativa (%)
<i>Nephrolepis rivularis</i>	1 - holoepífita	19,0	21,3
<i>Phledodium. decumanum</i>	1 - holoepífita	17,9	20,0
<i>Epipremnum pinnatum</i>	4 – trepadeira nômade	8,9	10,0
<i>Singonium podophyllum</i>	4 – trepadeira nômade	7,1	8,0
<i>Cissus verticillata</i>	3 - trepadeira	6,0	6,7
<i>Dieffenbachia seguine</i>	6 – terrícola adjacente	5,4	6,0
<i>Vittaria lineata</i>	1 - holoepífita	3,0	3,3
<i>Olyra latifolia</i>	5 - terrícola	2,4	2,7
<i>Siparuna guianensis</i>	6 – terrícola adjacente	2,4	2,7
<i>Ficus gomelleira</i>	2 - hemiepífita	1,8	2,0
<i>Pouteria macrophylla</i>	5 - terrícola	1,8	2,0
<i>Tradescantia spatacea</i>	1 - holoepífita	1,2	1,3
<i>Clitoria fairchildiana</i>	5 - terrícola	1,2	1,3
<i>Cenostigma tocantinum</i>	5 - terrícola	1,2	1,3
<i>Handroanthus serratifolius</i>	5 - terrícola	1,2	1,3
<i>Vanilla palmarum</i>	1 - holoepífita	0,6	0,7
<i>Ficus pakkensis</i>	2 - hemiepífita	0,6	0,7
<i>Deguelia nitidula</i>	3 - trepadeira	0,6	0,7
<i>Lygodium venustum</i>	3 - trepadeira	0,6	0,7
<i>Lygodium volubile</i>	3 - trepadeira	0,6	0,7
<i>Mezia mariposa</i>	3 - trepadeira	0,6	0,7
<i>Martinella obovata</i>	3 - trepadeira	0,6	0,7
<i>Sycios polyanthus</i>	3 - trepadeira	0,6	0,7
<i>Philodendron sp.</i>	4 – trepadeira nômade	0,6	0,7
<i>Costus spiralis</i>	5 - terrícola	0,6	0,7
<i>Hevea brasiliensis</i>	5 - terrícola	0,6	0,7
<i>Mangifera indica</i>	5 - terrícola	0,6	0,7
<i>Swetenia macrophylla</i>	5 - terrícola	0,6	0,7
<i>Spondias mombim</i>	5 - terrícola	0,6	0,7
<i>Tapirira guianensis</i>	5 - terrícola	0,6	0,7
<i>Machearium ferox</i>	6 – terrícola adjacente	0,6	0,7

6. DISCUSSÃO

Nas holoepífitas destacam-se as samambaias, onde foram registradas 3 espécies. A espécie *Nephrolepis rivularis* (Vahl) Mett. ex Krug, a mais frequente (f.a. 19%), é uma espécie nativa que possui afinidade com água e encontrou condições favoráveis principalmente na zona de transição onde se acumula a matéria orgânica e a umidade é

mantida. A espécie *Phlebodium decumanum* (Willd.) J. Sm., a segunda mais frequente (f.a. 17,9%), é uma espécie nativa que apresenta distribuição em todo o país, sendo ela epífita, encontra um nos forófitos de *Elaeis* um substrato e suporte adequado. O seu desenvolvimento vegetativo apresenta grande plasticidade pois suas folhas, com boa iluminação, crescem muito, podendo chegar até mais de 2,5m. A espécie *Vittaria lineata* (L.) Sm. é uma pequena samambaia encontrada nos biomas Amazônia e Mata Atlântica, ela foi registrada na região do fuste, onde encontra sombra e umidade. Foi encontrada no mesmo forófito com outras espécies de samambaias *N. rivularis* e *P. decumanum* muito desenvolvidas. No trabalho de Ribeiro (2009) desenvolvido no bioma Mata atlântica foram encontradas 24 espécies de epífitas em dendeneiro (*Elaeis guineensis* Jacq.).

Para as angiospermas a *Tradescantia spathacea* Sw. é uma espécie ornamental muito cultivada, possui capacidade de fixar-se em suportes diferenciados. *Vanilla palmarum* (Salzm.) ex Lindl é uma espécie de orquídea encontrada em praticamente todos os biomas, exceto no pantanal. Possui grande afinidade com as palmeiras. No estudo de Miranda (2012) realizado com a palmeira acuri (*Attalea phalerata* (Mart. Ex Spreng.) no bioma cerrado foram identificadas 13 espécies de angiospermas epífitas.

O gênero *Ficus* é o gênero com maior diversidade e ocorrência nas hemiepífitas (ZOTZ, 2021). Neste estudo, foram identificadas duas espécies do gênero *Ficus*. A dispersão de sementes ocorre geralmente por aves, pois produz frutos numerosos, carnosos. Sendo a *Ficus gomelleira* Kunth encontrada em todo o país e *Ficus pakkensis* Sandl encontrada apenas no bioma Amazônia (LAPETE, 2009).

Na categoria de trepadeiras herbáceas a espécie *Cissus verticillata* (L.) Nicolson & C.E. Jarvis foi a mais frequente (f.a. 6%) chegando a cobrir grande parte da copa. Ela desenvolve raízes adventícias numerosas e resistentes. Ela ocorre em todos os biomas e possui potencial para ser invasora (I3N, 2021). As duas espécies de samambaias trepadeiras, *Lygodium venustum* Sw. e *Lygodium volubile* Sw., são muito comuns e ocorrem em todo o país (LORENZI, 2021). A cucurbitácea *Sycios polyacanthus* Cogn. possui crescimento rápido.

As lianas são as plantas trepadeiras que possuem lenho e tem um crescimento lento, em relação às trepadeiras herbáceas. Neste trabalho foram identificadas 3 espécies de 3 famílias, sendo estas as 3 famílias que apresentam uma grande frequência de lianas na floresta de terra firme da Amazônia (RIBEIRO et al., 1999). A espécie, *Deguelia nitidula* (Benth.) A.M.G. Azevedo & R.A. Camargo, da família Fabaceae, ocorre apenas no bioma Amazônia e Cerrado. Algumas espécies do gênero *Deguelia* possuem ação tóxica e são

conhecidas localmente por timbó, timborana ou canambi. São plantas ictiotóxicas, pois suas raízes quando maceradas e lançadas na água causam a mortandade de peixes, técnica utilizada pelos índios desde a época précolombiana e, ainda hoje, pelos ribeirinhos, apesar desta técnica ser proibida por lei (GURGEL et al., 2012). A espécie *Mezia mariposa* W.R. Anderson, da família Malpighiaceae, é endêmica da região amazônica. *Martinella obovata* (Kunth) Bureau & K.Schum, da família Bignoniaceae ocorre no bioma Amazônia e Pantanal (LORENZI, 2021). No trabalho de Júnior & 2007, realizado em uma Floresta Ombrófila Densa Aluvial na Área de Proteção Ambiental, no Bioma Amazônia em sete palmeiras sendo identificadas 22 espécies de lianas, dentre as quais a *Deguelia nitidula* foi encontrada em três palmeiras (*Euterpe oleraceae* Mart, *Socratea exorrhiza* (Mart) H. Wendl, e *Bactris gasipaes* Kunth).

As 3 espécies trepadeiras da família Araceae, foram classificadas segundo (ZOTZ 2013) como trepadeira nômade, pois germinam no solo e tem o forófito como suporte e desta forma, joga seu flagelo, além disso, possuem histórico como planta invasora.

Nos forófitos, foram registradas 11 espécies associadas de forma oportunista (ou “acidental”). A dispersão das sementes e a qualidade do substrato são determinantes para o crescimento destas plantas terrícolas em um substrato epífita. A espécie *Hevea brasiliensis* (Willd. Ex A.Juss.) Müll.Arg., possui dispersão de sementes de forma explosiva - autocoria (SARAVY et al., 2003), *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.Grose dispersão pelo vento-anemocoria (FERNANDES, 2015), *Pouteria macrophylla* (Lam.) Eyma, dispersão por zoocoria (STEFANELLO, BULHÃO & MARTINS, 2009).

Também foram registradas plantas terrícolas adjacentes que claramente se beneficiaram da presença dos forófitos. Entre elas os arbustos *Siparuna guianensis* Aubl., *Machaerium ferox* (Mart. Ex Benth.) Ducke, que possuem ramos laterais muito finos que se apoiam na bainhas e folhas dos indivíduos de *E. oleífera*. Foi observado que a *S. guianensis* foi bem comum no solo do campus. A espécie de comigo-ninguém-pode, *Dieffenbachia seguine*, da família Araceae, é uma planta exótica, tóxica e invasora. Observou-se que os rizomas tiveram uma afinidade com os estipes de caiaué, onde há condições adequadas de sombra e umidade.

7. CONCLUSÃO

Neste estudo, foram identificadas 31 espécies que apresentam interação com espécimes de *Elaeis*, tanto caiaué quanto dendeneiro, este em menor proporção. Estes correspondem a 6 categorias ecológicas que interagem de maneira diferente com os forófitos. Destacamos algumas interações especiais como desenvolvimento de plântulas e até arvoretas nos forófitos. Algumas espécies terrícolas adjacentes se beneficiaram também dos forófitos como suporte e ambiente de sombra com maior umidade. Os forófitos do gênero *Elaeis*, no campus do INPA, apresentam porte do tipo acaule, baixo, médio e alto e dendês, categorizados muito alto.

A composição florística das plantas vasculares associadas ao gênero *Elaeis*, no campus do INPA, é formada por epífitas, trepadeiras e terrícolas. A maioria das espécies associadas foram observadas nos forófitos, enquanto outras presentes no substrato terrícola foram encontradas encostadas nos indivíduos de *E. oleifera*.

Em relação ao domínio fitogeográfico, a maioria das espécies são nativas, algumas ocorrem apenas no Bioma Amazônia (*Machaerium ferox*, *Ficus pakkensis* e *Hevea brasiliensis*). Enquanto outras em todos ou em parte deles e três espécies exóticas (*Epipremnum aureum*, *Syngonium podophyllum* e *Tradescantia spathacea*).

As samambaias *Nephrolepis rivularis* (19%) e *Phlebodium decumanum* (17,9%) são as holoepífitas mais frequentes e ocorreram duas espécies de hemiepífitas *Ficus pakkensis* e *Ficus gomelleira*. A trepadeira herbácea mais frequentes foi a *Cissus verticilata* (6%). Ocorreram três espécies de lianas, sendo *Deguelia nitidula*, *Martinella obovata* e *Mezia mariposa*. As trepadeiras nômades mais frequentes foram a *Epipremnum aureum* (8,9%) e *Syngonium podophyllum* (7,1%). A espécie terrícola adjacente mais frequente foi *Dieffenbachia seguine* (5,4%).

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A conjunto de observações permite destacar diversos tipos de interação entre plantas nativas e exóticas, plantas de ambiente florestal e plantas de ambiente aberto, plantas espontâneas, subespontâneas e cultivadas. É possível que haja necessidade de realizar um manejo das plantas exóticas que apresentam desenvolvimento agressivo, em especial as Araceae que também são plantas tóxicas.

O Campus do INPA, por ser um fragmento florestal enriquecido por grande diversidade de espécies trazidas e plantadas por pesquisadores e técnicos, é um ambiente muito heterogêneo, se tornando assim um lugar especial para estudo da flora na Amazônia.

9. REFERÊNCIAS

- ABRAPALMA. **Associação Brasileira de Produtores de Óleo de Palma. A palma no Brasil e no mundo.** Disponível em: <<http://www.abrapalma.org/pt/a-palma-no-brasil-e-no-mundo>>. Acesso em 20/04/2021.
- ALVES, J.L. **Estudo temporal dos fragmentos florestais urbanos por meio das ferramentas geotecnológicas: o caso da cidade de Manaus, Amazonas.** Dissertação (Mestrado em Ciências florestais e ambientais), UFAM, Manaus, 2011.
- BFG. 2015. Growing knowledge: an overview of seed plant diversity in Brazil. **Rodriguésia** 66: 1085-1113.
- BYNG, J.W. ; CHRISTENHUSZ, M.J. Introducing The Global Flora, a global series of botany. **The Global Flora**, v.1, pp1-35, 2018.
- CHRISTENHUSZ, M.J. ZANG, X-C; SCHNEIDER, H. A linear sequence of extant families and genera of lycophytes and ferns. **Phytotaxa**, v.10, pp7-54, 2011.
- FERNADES, A. C. **PROPAGAÇÃO VEGETATIVA E ESTABELECIMENTO IN VITRO DE Swietenia macrophylla King E Handroanthus serratifolius (Vahl) S. O. Grose.** Dissertação (Mestrado em Ciências de Florestas Tropicais, INPA, Manaus, 2015.
- GONÇALVES, R.G.; LORENZI, H. **Morfologia vegetal: organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares.** São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2011.
- HOMMA, A.K.O. **Cronologia do cultivo do dendezeiro na Amazônia.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2016. 48p.
- I3N. **Inter-american Invasives Information network.** Disponível em <http://bd.institutohorus.org.br/www/>. Acesso em Jun. 2021.
- JÚNIOR, H.B. dos S.; JARDIM, M.A.G. Epífitas e lianas em palmeiras amazônicas. **Biota Amazônia** v 7 n 4 p 13-16, 2017.
- KERSTEN, A.R. Epífitas vasculares – Histórico, participação taxonômica e aspectos relevantes, com ênfase na Mata Atlântica. **Hoehnea**, v.37, n.1, p.9-38, 2010.
- KERSTEN, A.R.; SILVA, S. M. Composição florística do componente epifítico vascular em florestas da planície litorânea na Ilha do Mel, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.24,p.213-226, 2001.
- LAPETE, M.E. **Frugivoria de Ficus (Moraceae) por aves em paisagens com diferentes níveis de fragmentação florestal no Estado de São Paulo.** Dissertação (Mestrado em Ciências - Biologia comparada), Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto/USP, Ribeirão Preto, SP, 2009.

LORENZI, H. *Elaeis* in **Flora do Brasil 2020**. 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB22137>>. Acesso em: 26 jun. 2021.

MIRANDA, A. de F.; NETO, G.G. Angiospermas epífitas do Acuri (*Attalea phalerata* (Mart. Ex Spreng.)Burret) na fazenda pareia- Mato Grosso- Brasil. **Flovet** n 4, 2012.

MIRANDA, I.P. de A.; RABELO, A. **Guia de identificação das palmeiras de um fragmento florestal urbano**. Manaus: Editora da Universidade Federal do Amazonas / Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 2006. 228p.

PUIG. H. **A floresta tropical úmida**. São Paulo Editora UNESP; França: Institut de Recherche pour le Développement. 2008. 496p.

QUARESMA, A.C.; JARDIM, M.A.G. Fitossociologia e Distribuição Espacial de Bromélias epifíticas em uma Floresta de Várzea Estuarina Amazônica. **Revista brasileira de biociências**, v. 11, n. 1, p.1-6, 2013.

RIBEIRO. A.C.D. **Estrutura e Composição de epífitas vasculares em duas formações vegetais na ilha da Marambaia- Mangaratiba, RJ**, 2009. 115p. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2009.

RIBEIRO et al. **Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central**. Manaus: INPA, 1999.

GURGEL, E. S. C.; ILKIU-BORGES, F.; RODRIGUES, S. T.; CARVALHO, L. C. N. Timbó: *Lonchocarpus* Kunth., *Derris* Lour. Ou *Deguelia* Aubl. (Leguminosae, Papilionoideae, Millettieae)? In: SOUZA FILHO, A. P. S.; NASCIMENTO, J. L. M. (Ed.). Timbó: Aspectos botânicos e moléculas bioativas. Brasília, DF: **Embrapa**, 2012. p. 17-39.

SARAVY et al. síndrome de dispersão em estratos arbóreos em um fragmento de Floresta Ombrófila Aberta e Densa em Alta Floresta – MT. **Revista do Programa de Ciências Agro-Ambientais, Alta Floresta**, v.2, n.1, p.1-12, 2003.

SPECIES LINK. **Rede cooperativa e colaborativa de informações sobre a biodiversidade brasileira**. Disponível em <http://www.splink.org.br/>, Acesso em Jun. 2021

STEFANELLO, D.; BULHÃO-FERNANDES, C.; MARTINS, S. V. síndromes de dispersão de sementes em três trechos de vegetação ciliar (nascente, meio e foz) ao longo do Rio Pindaíba, MT. *R. Árvore*, Viçosa-MG, v.33, n.6, p.1051-1061, 2009. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rarv/a/tdNK3YVw44Qcdg7J3Zz9gdr/?lang=pt&format=pdf>>. Acesso em: 19 de Jul de 2021.

TEMPONI, L.G. et al. Diversidade Morfológica E Formas De Vida Das Araceae no Parque Estadual Do Rio Doce, Minas Gerais. **Rodriguésia**, v. 56, n. 88, p. 13, 2005.

VILLAGRA, P. L. B. **Diversidade florística e estrutura da comunidade de plantas trepadeiras no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP**, 2008. 151 p. Dissertação Mestrado - Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo, SP, 2008.

WAECHTER, J. L. **O epifitismo vascular na planície costeira do Rio Grande do Sul**. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais), Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 1992.

ZOTZ, G. The systematic distribution of vascular epiphytes – a critical update. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v.171, pp 453-481, 2013.

ZOTZ, G. WEIGELT, P., KESSLER, M. KREFT, H., TAYLOR, A. EpiList 1.0: a global checklist of vascular epiphytes. **Ecology**, v. 102, n.6, 2021.

ZUQUIM, G. et al. **Guia de samambaias e licófitas da REBI Uatumã – Amazônia Central**. Manaus: Editora INPA, 2ª Ed. 2012. 316p.