RAIANA SANTIAGO DA COSTA

RIQUEZA E COMPOSIÇÃO DE ANGIOSPERMAS EPÍFITAS SOBRE *Hevea brasiliensis* (Willd. Ex A. Juss.) Müll. Arg. (Euphorbiaceae) EM DIFERENTES CONDIÇÕES DE LUMINOSIDADE NO REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE METRÓPOLE DA AMAZÔNIA (REVIS), MARITUBA- PA

Belém
2022

RAIANA SANTIAGO DA COSTA

RIQUEZA E COMPOSIÇÃO DE ANGIOSPERMAS EPÍFITAS SOBRE *Hevea brasiliensis* (Willd. Ex A. Juss.)Müll. Arg. (Euphorbiaceae) EM DIFERENTES CONDIÇÕES DE LUMINOSIDADE NO REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE METRÓPOLE DA AMAZÔNIA (REVIS), MARITUBA- PA

Trabalho de conclusão do curso de licenciatura plena em Ciências Biológicas, apresentado ao colegiado da Faculdade de Ciências Biológicas, modalidade Biologia da Universidade Federal do Pará- UFPA. Como requisito parcial para a obtenção do grau de Biólogo.
Orientadora: Profª Drª Roberta Macedo Cerqueira.

Belém
2022

RAIANA SANTIAGO DA COSTA

RIQUEZA E COMPOSIÇÃO DE ANGIOSPERMAS EPÍFITAS SOBRE *Hevea brasiliensis* (Willd. Ex A. Juss.)Müll. Arg. (Euphorbiaceae) EM DIFERENTES CONDIÇÕES DE LUMINOSIDADE NO REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE METRÓPOLE DA AMAZÔNIA (REVIS), MARITUBA- PA

Trabalho de conclusão do curso de licenciatura plena em Ciências Biológicas, apresentado ao colegiado da Faculdade de Ciências Biológicas, modalidade Biologia da Universidade Federal do Pará- UFPA como requisito parcial para a obtenção do grau de Biólogo.

Orientadora: Profª Drª Roberta Macedo Cerqueira.
Avaliador: Profª Drª Silvia Fernanda Mardegan
Avaliador: Profª Drª Janaina Vieira

Belém
2022

Dedicatória:

Dedico este trabalho a minha mamãe linda, Iolanda Santiago, mulher preta que veio do interior tentar uma vida com mais oportunidades para suas crias, esta que foi grande incentivadora dos meus estudos e me ensinou desde criança que aprender nunca é demais. Dedico também à minha finada vozinha Cândida Santiago, que me inspira a ser uma mulher que não desiste dos sonhos e consegue o que almeja sem precisar passar por cima de ninguém.

Agradecimentos:

Agradeço aos meus irmãos e pai que pegaram no meu pé pra terminar de escrever esse bendito TCC, em especial Daniel que me deu asilo para me dedicar a isto. Meu irmão Isaac e meu amigo Eduardo que me incentivaram e me ajudaram com a revisão. Agradeço imensamente ao meu lindo amigo Yan Gillet que me ajudou de várias maneiras para a realização deste trabalho. Às idas aos campos não seriam as mesmas se não fosse a ilustre presença e grande ajuda de meus companheiros Brenda, Dandara, Elane, Huiny, Leonaldo, Lucas Iacoov, Oséias, Roberto, sou muito grata a vocês. Nunca deixarei de agradecer a querida profa Roberta que me incentivou e cuidou de mim nesta jornada acadêmica. Gratíssima!

Agradeço à instituição de ensino ICB- UFPA da qual fiz parte por estes anos, onde pude aprender sobre diversos segmentos da trajetória acadêmica e os ensinamentos e oportunidades que a vida me trouxe nesse período .

Também sou grata ao IDEFLOR- Utinga por conceder a licença de coleta, e ao batalhão de polícia ambiental por comandar as buscas à minha amiga desaparecida.

Belém

2022

Sumário

Página

I. Folha de rosto ---------- I
II. Folha de aprovação ---------- II
III. Dedicatória ---------- III
IV. Agradecimentos ---------- III
V. Sumário ----------IV
VI. Lista de figuras e tabelas ---------- V
VII. Resumo ---------- VI
1. Introdução ----------1
1.1. Objetivos —----------2
2. Material e métodos ----------2
2.1. Local de coleta ----------2
2.2. Coleta de dados de luminosidade ----------4
2.3. Identificação e herborização ----------5
2.4. Análise de dados coletados ----------6
3. Resultados e discussão ----------8
4. Conclusão ----------15
5. Referência bibliográfica ----------16

Lista de figuras e tabelas

Figura 1: Local de coleta no Refúgio de vida silvestre metrópole da Amazônia, a: área mata fechada, b: área clareira —----------3
Figura 2: Áreas de estudo sobre a composição de angiospermas epífitas sobre *H. brasiliensis* no seringal do REVIS , Marituba-PA. a: Área Clareira, com poucas ou nenhuma espécie botânica entre as seringueiras,b: Área Mata fechada, com muitas espécies botânicas entre as seringueiras-4
Figura 3 : Trilhas e pontos de coleta de dados luminosos com aplicativo LUX ----------5
Tabela 1: Epífitas coletadas sobre *H. brasiliensis* e áreas de ocorrência. Presença e ausência em: MF = Mata Fechada, C = Clareira----------7
Figura 4: Curva de acumulação de espécies da área clareira. Fonte: Elaborado pela autora---10
Figura 5: Curva de acumulação de espécies da área da Mata Fechada. Fonte: Elaborado pela autora----------10
Figura 6: Tendência de correlação entre pares de variantes e valor de coeficiente de correlação (R). **a:** Correlação entre circunferência na altura do peito (CAP) e abundância de epífitas sobre *H. brasiliensis* na área de clareira (R= 0,65). **b:** Correlação entre CAP e abundância de epífitas sobre *H. brasiliensis* na área de mata fechada (R= 0,33). **c:** Correlação entre CAP e riqueza de epífitas sobre *H. brasiliensis* na área de clareira (R= - 0,17). **d:** Correlação entre CAP e riqueza de epífitas sobre *H. brasiliensis* na área de mata fechada (R= 0,017)----------11
Figura 7: Tendência de correlação entre pares de variantes e valor de coeficiente de correlação (R). **a**: Correlação entre luminosidade e abundância de epífitas sobre *H. brasiliensis* na área clareira (R=0,13). **b:** Correlação entre luminosidade e abundância de epífitas sobre *H. brasiliensis* na área mata fechada (R=0,29). **c:** Correlação entre luminosidade e riqueza de epífitas sobre *H. brasiliensis* na área de clareira (R= 0,06). **d:** Correlação entre luminosidade e riqueza de epífitas sobre *H. brasiliensis* na área de mata fechada (R= 0,14)----------12
Figura 8: Dendograma representativo da dissimilaridade das parcelas(árvores 1 a 26) das áreas mata fechada (M) e clareira (C), obtido pelo método que utiliza média de grupos UPGMA -----14

Resumo

A luminosidade é um fator ambiental que influencia na diversidade de vegetais por todo o planeta. A floresta Amazônica, palco da maior diversidade concentrada na Terra, está localizada em região tropical/equatorial, onde a incidência de raios solares propicia a alta taxa de produtividade primária nesta área. Se tratando de epífitas - plantas que crescem sobre outras plantas (forófito) - estas são importantes colaboradoras para a manutenção da vida e clima local e não estão ilesas a influências antrópicas, tampouco de luminosidade, uma vez que se diversificaram em prol da eficiência de aquisição de energia solar para produção de glicose. Assim, procurou-se comparar a influência da luminosidade sobre a riqueza e composição de epífitas que crescem sobre uma única espécie *(Hevea brasiliensis*) no Refúgio de Vida Silvestre Metrópole da Amazônia (REVIS). Para isso, foram comparadas duas áreas num mesmo seringal, as quais foram denominadas Clareira e Mata fechada. Fazendo uso de tecnologia inovadora para coletar dados luminosos. O resultado foi comprobatório no que se diz respeito às diferenças nas duas áreas estudadas, demonstrado no dendograma com alta dissimilaridade alcançada. Além de apontamentos com coeficientes de correlação positivos ao combinar as seguintes variáveis par a par: riqueza, abundância, circunferência na altura do peito e luminosidade.

Palavras chave: Orquídeas, Hemiepífitas, Seringueira, Forófito.

1. Introdução

Observando o cenário mundial, pode-se dizer que a Amazônia está em localização geográfica propícia para produção primária, haja vista que devido a um conjunto de fatores, entre estes a alta irradiação solar nesta área, a diversidade de espécies nesta faixa denominada intertropical é maior do que em qualquer outra parte do planeta (MONGABAY, 2020). Sendo caracterizada como floresta pluvial tropical, a Amazônia recebe pelo menos 2.000 mm de chuva ao longo do ano. Devido à alta pluviosidade e sua localização próxima à linha do Equador, o clima é quente e úmido (PUIG, 1938, p.36; RICKLEFS, 2003, p. 107) .

As florestas pluviais tropicais têm vários sub andares (estratos) abaixo do dossel, contendo pequenas árvores, arbustos e herbáceas, que estão normalmente bem espaçadas por conta da baixa quantidade de luz que ultrapassa a copa das árvores (RICKLEFS, 2003, p.107). Naturalmente, lianas e epífitas são proeminentes no dossel da floresta propriamente dito, devido às adaptações evolutivas selecionadas, propiciando melhor aproveitamento da luminosidade, um tanto escassa em sub andares da floresta (PUIG, 1938, p.62).

Epífitas (*epi* = em cima; *fito* = planta) são plantas que crescem sobre outras plantas e produzem seu alimento a partir da radiação solar em conjunto com umidade e nutrientes adquiridos pelo ar e pela chuva (RAVEN, 2019 p. 385), portanto sem retirar alimento da planta na qual se fixa (o forófito), pois não são parasitas. Elas são importantes contribuintes para a ciclagem de minerais e produtividade primária, além de favorecer a manutenção das comunidades locais, servindo de microhabitats e parte de forrageio de diversos animais como aves, anfíbios, artrópodes e outros bichos que vivem nos altos da floresta (CESTARI, 2009; CEJA ROMERO, 2008). Uma curiosidade sobre essas plantas é que em áreas perturbadas, em virtude de ações antrópicas, elas não se desenvolvem bem, o que compromete sua ocorrência e permanência em ambientes mais urbanizados como a cidade de Belém do Pará (LISBOA, 1995).

Ainda discorrendo sobre epífitas e lianas, só no Brasil são 85 famílias e mais de 4.000 espécies. Já no Pará, são 80 famílias e um pouco mais de 1.000 espécies registradas (FLORA DO BRASIL 2020). Dentre estas, as principais famílias representantes encontradas em trabalhos de levantamento para a Região Metropolitana de Belém (RMB) temos: Orchidaceae, Araceae, Bromeliaceae, Cactaceae, Piperaceae e outras (BRITTO, 2019; FERREIRA et al., 2019). Contudo, ainda são poucos os trabalhos que tratam deste importante grupo vegetal, tanto em áreas de florestas nativas preservadas como (principalmente) em áreas de fragmentos de florestas urbanas.

O Refúgio de Vida Silvestre Metrópole da Amazônia (REVIS) localiza-se na Região Metropolitana de Belém (RMB). Já foi uma área privada utilizada para a extração de matéria-prima para produção de borracha, sendo propriedade particular da empresa Pirelli (IDEFLORBIO, 2021). No período da *belle époque* na Amazônia, a empresa Pirelli S.p.A. fez o cultivo de *Hevea brasiliensis (*Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg. (Euphorbiaceae) em monocultura, objetivando extrair látex para a produção de pneus automotivos. Com o avanço da tecnologia, a descoberta de meios mais eficientes de cultivo e inviabilização do extrativismo local (LORENZI,2019 p. 200; LANDAU, 2020; PONTES, 2014), a empresa deixou de fazer uso do

seringal. Entretanto, atualmente existe extração dessa matéria-prima por seringueiros que residem dentro da unidade de conservação.

H. brasiliensis é uma espécie arbustiva oriunda da região Amazônica e é favorecida em florestas tropicais. Sua ocorrência é mais verificada em terrenos argilosos e em áreas alagadas, como as várzeas. Em condições ideais, a árvore pode atingir, em média, até 30 metros de altura e ter de 30 a 60 centímetros de diâmetro do tronco. Na sua casca, são encontradas estruturas secretoras que contêm látex, chamadas de vasos laticíferos. Entretanto, somente após seis anos de semeada que a planta inicia a produção da matéria-prima da borracha natural (MUSEU GOELDI, 2006). Esta serve de habitat de plantas epífitas (FERREIRA, 2019; MEDEIROS, 2013) e alguns animais como ácaros (FERES 2002; FERLA, 2001) e aranhas (RINALDI, 2002). Popularmente chamada de seringueira, esta é nativa da Amazônia brasileira, ocorrendo em toda região norte, com exceção do Amapá, e somente na região nordeste do Maranhão (FLORA DO BRASIL) Também encontrou condições favoráveis para seu cultivo na porção sudeste do país, sendo São Paulo o estado que mais produz látex no país (HERNANDES, 2006; PILAU, 2007). Possui látex e casca rugosa, que favorece o estabelecimento e fixação de epífitas no seu caule. Medeiros (2011;2014) e Brito (2019) estudaram epífitas na região metropolitana de Belém e verificaram que *H. brasiliensis* serviu de suporte para diversas espécies de epífitas e hemiepífitas (plantas que têm o hábito epífita apenas em parte do ciclo de vida, iniciando sua história natural sobre a árvore e se desenvolve até enraizar no chão), sendo uma das que apresentaram maiores números de indivíduos coabitando.

1.1. Objetivos

O objetivo desta pesquisa foi verificar se existe diferença entre a riqueza e composição das epífitas que ocorrem em seringueiras em áreas em áreas fechadas (com muitas espécies entre a monocultura) e capinadas (sem outras plantas entre as seringueiras). Para isso, foi realizado um levantamento das espécies epífitas (angiospermas) que crescem sobre *H. brasiliensis* em diferentes condições de luminosidade, a fim de verificar se há relação na distribuição destas com a variação de luminosidade no interior da floresta. Os objetivos específicos foram: quantificar as plantas epífitas em cada unidade amostral: riqueza e composição; verificar uma possível relação da circunferência da árvore com a quantidade de plantas epífitas, e relacionar a riqueza amostrada neste levantamento com demais trabalhos realizados na própria região metropolitana de Belém. Além de poder testar a funcionalidade do recurso tecnológico luxímetro digital, a fim de tê-lo como ferramenta para futuras realizações de trabalhos semelhantes a este. A hipótese é que existe diferença na composição de espécies epífitas comparando os dois ambientes em questão.

2. Material e métodos

2.1. Local de coleta

As coletas foram realizadas no seringal do Refúgio de Vida Silvestre Metrópole da Amazônia (REVIS) em Marituba (Figura 1). O REVIS foi criado através do Decreto nº. 2.211 de 30/03/2010 e está localizado na Região Metropolitana de Belém (RMB). Sua área é de 6.367.27

hectares. Abrange 6,3% da área total de quatro municípios: Ananindeua, Benevides, Marituba e Santa Isabel do Pará. Fica a 23Km do município de Belém, com acesso realizado por via terrestre através do Km 14 da Rodovia Federal BR-316, seguindo por mais 4 Km pela chamada "Estrada da Pirelli" (pois era propriedade particular da antiga Fábrica Pirelli) (IDEFLOR-BIO, 2020).

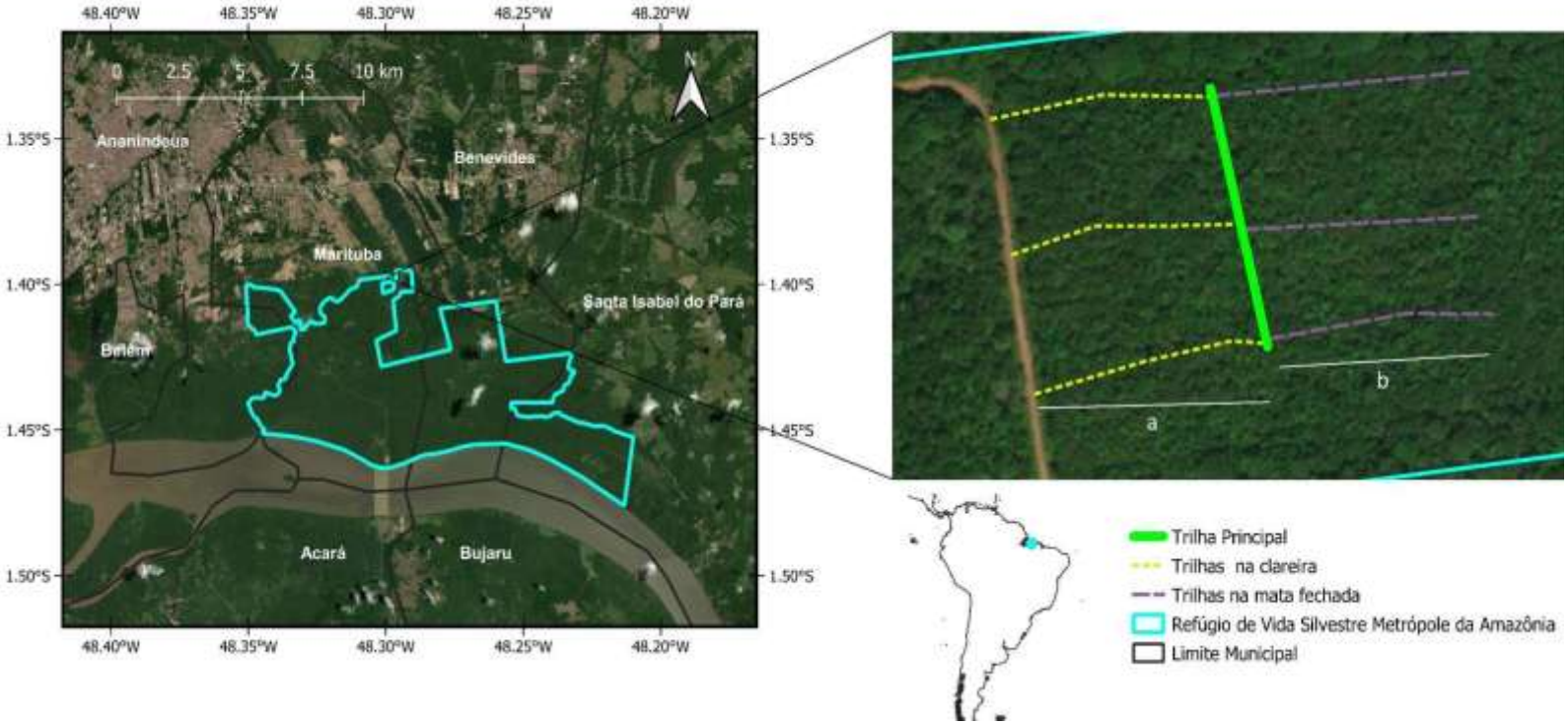

Figura 1 : Local de coleta no Refúgio de vida silvestre metrópole da Amazônia, **a:** área mata fechada , **b:** área clareira. Fonte: Elaborado pela autora.

As coletas foram realizadas de março de 2020 a julho de 2021, no período chuvoso, para aumentar a probabilidade de coletas de plantas férteis e auxiliar nas identificações taxonômicas. Foram realizadas seis expedições ao campo. Foram coletadas epífitas em 52 forófitos (cada árvore considerada como uma unidade amostral), em três trilhas espelhadas - de um lado mata fechada (Figura 1b) do outro lado clareira (Figura 1a). As árvores estão dispostas em linhas de plantio, separadas em duas áreas: uma entre mata fechada (com muitas outras espécies arbustivas e arbóreas entre as seringueiras(Figura 2b)) e outra área entre clareiras, com trilhas nas laterais (com pouca ou nenhuma espécie entre as seringueiras(Figura 2a).

A coleta das epífitas foi realizada em árvores intercaladas, desconsiderando as seringueiras que estavam mortas. Em cada unidade amostral as plantas foram coletadas dos indivíduos a partir de 30 cm do chão, até 4 m de altura (altura máxima do podão). Primeiramente, foi medida a CAP (circunferência na altura do peito); em seguida, foram recolhidas as epífitas e contabilizados o total de plantas por unidade amostral. As árvores foram diferenciadas e

marcadas como árvores da mata (1) e árvores da clareira (0), com a utilização de placas de metal oriundas do reaproveitamento de latinhas de alumínio.

Figura 2: Áreas de estudo sobre a composição de angiospermas epífitas sobre *H. brasiliensis* no seringal do REVIS, Marituba-PA. **a:** Área Clareira, com poucas ou nenhuma espécie botânica entre as seringueiras, **b:** Área Mata fechada, com muitas espécies botânicas entre as seringueiras. Fonte: Elaborado pela autora.

2.2. Coleta de dados de luminosidade

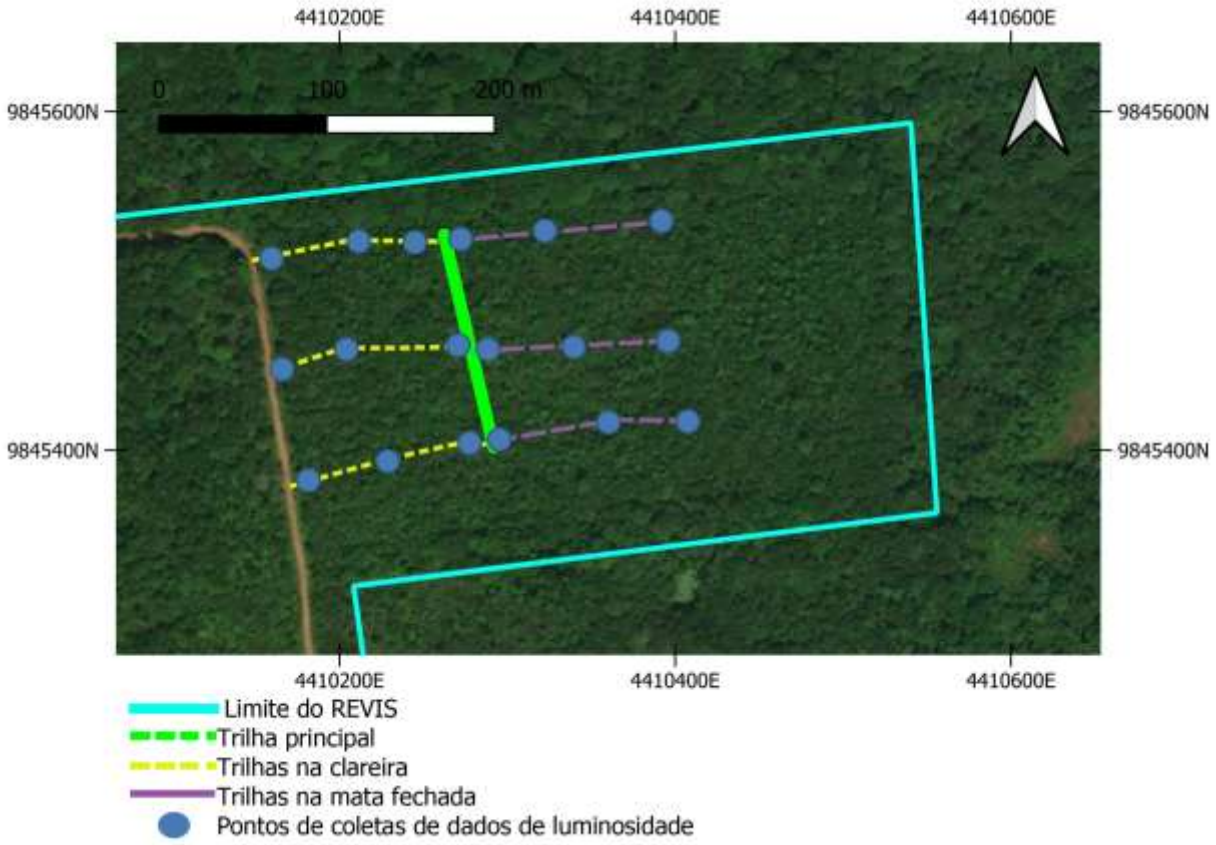

Figura 3 : Trilhas e pontos de coleta de dados luminosos com aplicativo LUX. Fonte: Elaborado pela autora.

Para quantificar a luminosidade nas unidades amostrais, foi utilizado o aplicativo para plataforma Android LUX(LUXÍMETRO, 2014), cuja função é quantificar a incidência de luz (como um luxímetro) captada pela câmera frontal do aparelho celular, e nos fornece dados numéricos de sua leitura acerca de luminosidade. O uso desses tipos de aplicativos não é uma novidade, pois já foram utilizados em recentes trabalhos científicos de Barbosa Filho (2021) e Bessa Neto (2021). Os critérios adotados para a coleta de dados de luminosidade foram: coletar em dias ensolarados (sem nuvens cobrindo o sol) a dois passos da árvore (ao sul da árvore) (figura 2), com o aparelho celular no chão e a câmera voltada para cima.

2.3. Identificação e Herborização

As plantas coletadas foram enumeradas, prensadas e postas a secar em estufa a 50°C por pelo menos dois dias. Em seguida, foram postas no freezer para exterminar qualquer tipo de ser vivo que tivesse e pudesse danificar a amostra (ROTTA, 2008). Posteriormente, foram identificadas, registradas, etiquetadas e adicionadas à coleção no Herbário HF Profa. Normélia Vasconcelos, no Instituto de Ciências Biológicas (ICB) da Universidade Federal do Pará (UFPA), onde foram enumeradas, totalizando 40 novos registros.

Nenhuma das amostras coletadas apresentou floração, impossibilitando a identificação através de chaves taxonômicas em nível de espécie. A identificação das amostras foi feita através de comparação com amostras disponíveis online em Herbários digitais, do INCT (Herbário virtual da flora e dos fungos) e no próprio herbário HF, levando-se em consideração o sistema de classificação APG IV (2016).

2.4. Análise de dados coletados

Depois de planilhados, os dados foram transferidos para o programa FITOPAC SHELL 2.1. (SHEPHERD et al., 2010) onde foi calculado o índice de Bray-Curtis. Posteriormente foi gerado o dendograma de similaridade baseado no agrupamento Média de Grupos (UPGMA). Avaliou-se o grau de deformação provocado pela construção do dendrograma calculando o coeficiente de correlação cofenética, que nada mais é do que o coeficiente *r* de Pearson, calculado entre os índices de similaridade da matriz original e os índices reconstruídos com base no dendrograma (VALENTIN, 2000). Quanto maior o valor de *r* menor será a distorção. Todos estes procedimentos foram adotados para confirmar e sustentar as formações dos grupos. Os gráficos de acumulação de espécies e esforço amostral foram realizados no programa R com pacote Vegan (R CORE TEAM, 2020).

Foram realizados testes de correlação (no excel), para verificar a ligação entre pares de variantes consideradas importantes para este trabalho. Primeiro, verificou-se a correlação entre circunferência na altura do peito (CAP) e riqueza, e CAP e abundância (entende-se como riqueza: quantidade de espécies, e entende-se por abundância: quantidade de indivíduos, sendo estes da mesma espécie ou não) de epífitas sobre o forófito. Posteriormente, testou-se a paridade entre as variantes luminosidade e quantidade de epífitas (riqueza e abundância) sobre o mesmo forófito. A fim de verificar se estas variáveis estão de fato correlacionadas, levando em consideração o percentual superior a 0,7 para afirmações suficientemente boas acerca das correlações pareadas. Também se estimou parâmetros de frequência, dominância e diversidade com base na ocorrência das epífitas nos forófitos.

3. Resultados e discussão

Na área de mata fechada, foi evidenciada a presença de duas famílias, e na área clareira, um total de cinco famílias (Tabela 1). No total, foram amostradas 12 espécies pertencentes a oito gêneros de cinco famílias, sendo Araceae Juss. a família mais rica, com cinco espécies identificadas, seguido da família Bromeliaceae A.Juss., com um total de quatro espécies identificadas pertencentes a quatro gêneros diferentes. As demais famílias coletadas foram: Orchidaceae A. Juss., somente com o gênero *Brassavola* R.Br. como representante, e Melastomataceae A. Juss. cujo único exemplar não apresentava características suficientes para

identificação taxonômica além de família. Também foi encontrada uma espécie, a qual não foi possível identificar segundo a taxonomia, baseando-se apenas em características juvenis da amostra, sendo denominada de Indeterminada 1. Já as outras espécies só foram identificadas até gênero, pois nas amostras não continham flores.

Tabela 1: Epífitas coletadas sobre *H. brasiliensis* e áreas de ocorrência. Presença e ausência nas áreas Mata fechada (MF) e área de Clareira (C). Fonte: Elaborado pela autora.

Família	Espécie Classificação inferior	MF	C
Araceae Juss.	*Monstera* sp.1	-	-
Araceae Juss.	*Monstera* sp.2	-	-
Araceae Juss.	*Monstera* sp. 3	-	-
Araceae Juss.	*Philodendron* sp. 1	-	
Araceae Juss.	*Philodendron* sp. 2		-
Bromeliaceae A.Juss.	*Aechmea* sp.	-	-
Bromeliaceae A.Juss.	*Vriesea* sp.		-
Bromeliaceae A.Juss.	*Bromelia* sp.	-	
Bromeliaceae A.Juss.	*Tillandsia* sp.		-
Melastomataceae A.Juss.	Melastoma		-
Orchidaceae A.Juss.	*Brassavola* sp.		-
Desconhecida	Indeterminada 1		-

A família Araceae foi a mais abundante, sendo evidenciada nas parcelas de ambas situações amostradas (clareira e sombra). Com representatividade de 94,7% do total de elementos coletados na área de Mata Fechada, e 54,1% na Clareira. Essa representatividade também foi constatada no trabalho de levantamento de Ferreira (2019), além de apresentar-se com grande diversidade nos levantamentos de Brito (2019) e Santos (2020) estando entre as famílias com espécies mais coletadas.

Esta família apresenta ervas geralmente escandentes ou epífitas, às vezes aquáticas flutuantes, ocasionalmente com látex. Araceae possui distribuição cosmopolita, incluindo cerca de 100 gêneros e 3300 espécies (FLORA DO BRASIL 2020). No Brasil, ocorrem 39 gêneros e cerca de 500 espécies. Com base nos recentes trabalhos de filogenia, a abrangência de Araceae

foi ampliada, com a inclusão dos gêneros tradicionalmente reconhecidos em Lemnaceae Martinov (LORENZI, 2019 p.150). Araceae está entre as principais famílias de epífitas, sendo citado também por outros autores com ocorrência em indivíduos de *Mangifera indica* L. na RMB (FERREIRA, 2019). Na Mata Atlântica, sobressaem-se principalmente as hemiepífitas. Já nas florestas de igapó, às margens dos rios na Amazônia, destaca-se a aninga (*Montrichardia arborescens* (L.) Schott),uma planta robusta que forma grandes aglomerados. Em locais com água parada, ocorrem espécies flutuantes dos gêneros *Pistia* L. (alface d'água) e *Lemna* L. (lentilha d'água), estas últimas consideradas as menores angiospermas do mundo (LORENZI, 2019 p.150).

Os gêneros *Philodendron* Schott. e *Monstera* Adans. se destacaram no quesito frequência, sendo dominantes na área de estudos. Do ponto de vista econômico, estes gêneros têm representantes que se destacam como plantas ornamentais, principalmente devido à folhagem ou pelas brácteas vistosas. Incluem-se aí o imbé ou filodendro (*Philodendron* spp.), a costela-de-adão (*Monstera deliciosa* Liebm.), e outros da mesma família também têm a mesma finalidade como antúrio (*Anthurium* sp.) e o copo-de-leite (*Zantedeschia aethiopica* (L.) Spreng.). Entretanto, há uma quantidade muito maior de gêneros e espécies nativas com grande potencial ornamental ainda pouco explorado (LORENZI, 2019 p.151). Certas Araceae possuem caule subterrâneo que acumulam amido e por esta razão, são utilizados na alimentação, como a taioba (*Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott.) e o inhame (*Colocasia esculenta* (L.) Schott.) .A presença de ráfides de oxalato de cálcio faz com que as folhas de muitas espécies desta família sejam venenosas, como a comigo-ninguém-pode (*Dieffenbachia amoena* hort. ex Gentil) muito conhecida e utilizada como ornamental, além de ter grande valorização em religiões afro brasileiras (FAVARO, 2014; SÁTIRO, 2019) mas poucas pessoas sabem que esta também oferece perigo aos animais domésticos que as ingerem, podendo ocasionar óbito do mesmo (MELO, 2018).

Já na família Bromeliaceae, a segunda mais rica neste estudo, predominam hábitos como ervas perenes, terrícolas, rupícolas ou epífitas. Todos os indivíduos desta família amostrados (*Aechmea* sp., *Vriesea* sp., *Bromelia* sp., *Tilandsia* sp.) compunham folhas alternas-espiraladas, rosuladas , podendo formar ou não tanque acumulador de água (fitotelma) (FLORA DO BRASIL, 2020).

Bromeliaceae tem distribuição neotropical (exceto *Ptcairnia* L'Hér.), a família inclui cerca de 60 gêneros, e 3.000 espécies no Brasil, 50 gêneros e 1.300 espécies. Mas ainda assim acredita-se que haja mais espécies a serem catalogadas devido a falta de abrangência das amostragens (LORENZI, 2019. p.204). A família em questão figura como a segunda família com maior número de táxons ameaçados de extinção no Brasil, sendo a primeira em número de espécies dentro da categoria mais elevada (criticamente em perigo - CR) (FLORA DO BRASIL,2020)

Também esteve presente nas amostras a família Orchidaceae, a família botânica que encantou e intrigou o pai da teoria que "ilumina" os estudos em ciências biológicas, o cientista Charles Darwin (ATTENBOROUGH, 2009.). Orchidaceae apresenta distribuição cosmopolita

com cerca de 850 gêneros e 20.000 espécies, sem contar com híbridos, lhe garantindo o título de maior família de angiospermas em número de espécies. No Brasil até agora foram registradas cerca de 250 gêneros e cerca de 2.600 espécies (LORENZI, 2019. p.129). A família apresenta plantas cujas formas de vida variam entre ervas e lianas, podendo ser encontradas em substratos terrícola e ainda aquático, epífita, hemiepífita, rupícola e até saprófita (FLORA DO BRASIL, 2020).

Estas plantas são comercializadas e cultivadas como ornamentais por conta de suas flores vistosas, com uma vasta variedade de cores e formatos, sempre belos e muito apreciados. Também está na indústria alimentícia, afinal é do gênero *Vanilla* Mill. que se extrai a essência de baunilha, mundialmente famosa sempre presente nas confeitarias. Encontramos como representante da família o gênero *Brassavola* R.Br. na região neotropical ele é representado por 15 espécies. No Brasil, ocorre em todas as regiões, sendo de ampla distribuição. É facilmente reconhecido pelas plantas com caules finos unifoliados, folhas terete ou semi-terete (aproximadamente circular em secção transversal) (FLORA DO BRASIL, 2020).

De acordo com o material levantado, pôde-se verificar que há uma diferença acerca da riqueza entre os dois ambientes estudados, sendo que na área clareira há maior quantidade de espécies, totalizando 10 espécies amostradas (Figura 3), quatro a mais do que a área da mata fechada (Figura 4). O gênero *Monstera* Adans. da família Araceae o mais representativo, com frequência de 78% de todos os indivíduos coletados para este trabalho, sendo dominante em ambas áreas estudadas.

No entanto, o ambiente mata fechada tem mais plantas por parcela com uma média de 3,45 plantas por parcela, enquanto o ambiente clareira apresenta apenas 2,47 plantas por parcela. Isso pode ser devido o ambiente mata fechada ser um local em um estágio diferente no que se diz respeito à sucessão ecológica. Considerando-se que o ambiente tem sido menos frequentado por humanos, por conseguinte, menos perturbado, propiciando o desenvolvimento de outras espécies botânica em meio às seringueiras, gerando grande ocupação vegetal promovendo maior taxa de cobertura vegetal e portanto o maior sombreamento da área (GUREVITCH, 2009, pág. 283-304) Já o ambiente clareira, que apresenta constante circulação e ação antrópica, os seringueiros que residem no local, não permitindo o estabelecimento das plantas por conta da manipulação de *H. brasiliensis* onde talvez promovam retiradas de uma porção substancial de vegetação para propiciar a extração de látex .

No que diz respeito à quantidade de amostragem para este estudo, as curvas de acumulação de espécies se apresentem ascendente suavizando-se no final da reta ascendente (Figuras 3 e 4).

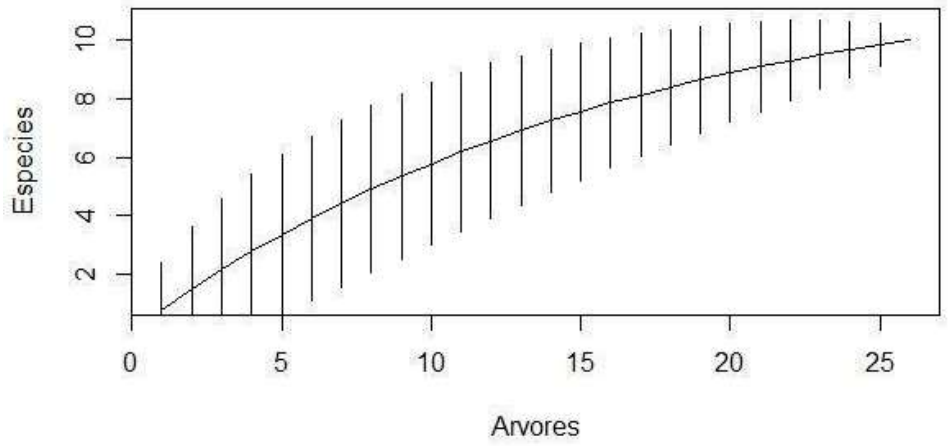

Figura 4: Curva de acumulação de espécies da área clareira. Fonte: Elaborado pela autora.

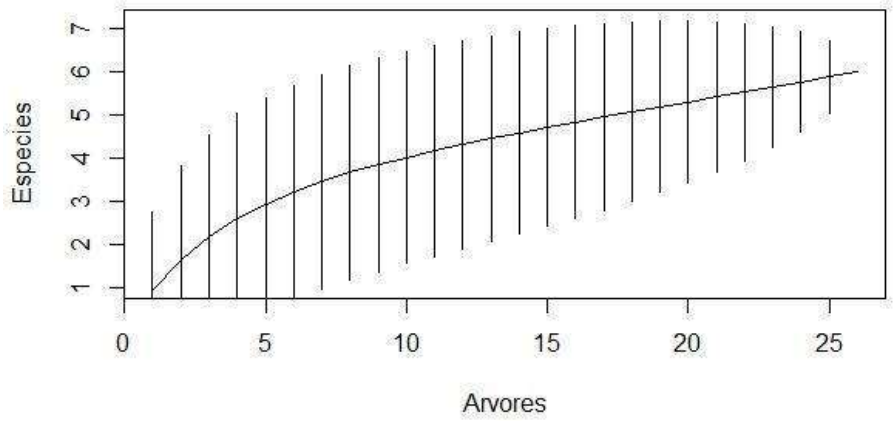

Figura 5: Curva de acumulação de espécies da área da Mata Fechada. Fonte: Elaborado pela autora.

A circunferência acima do peito (CAP) variou entre 1,23m a 1,48m nos indivíduos amostrados na área de clareira, e 0, 59 m e 1,41m nos indivíduos amostrados na mata fechada. Se tratando de correspondências entre a quantidade de epífitas e a CAP (Figuras 6 a – d), verificou-se que todas as correlações foram positivas com coeficiente de correlação acima de zero, exceto a correlação entre CAP e riqueza de epífitas na área clareira, que teve o valor de R calculado em -0,17. Além do mais, são fracas estas afirmações, pois o mesmo coeficiente mantém-se abaixo de 0,7 (Figuras 6 c).

Com isso, pode-se afirmar que a riqueza e abundância de epífitas estão diretamente relacionadas ao tamanho da espessura do forófito. Como foi apontado também no trabalho de

Jiménez- López (2017), ou seja, quanto maior o for o CAP, maior é a possibilidade de haver mais plantas epífitas sobre o mesmo forófito, pois há mais superfície disponível com potencial de utilização pelas mesmas.

Deve-se salientar que a estrutura do forófito estudado tem uma casca com certa rugosidade, a qual contribui para uma boa fixação das plantas epífitas. Então se pode dizer que o forófito *H. brasiliensis* tem bom desempenho no quesito suporte para o epifitismo, sendo apontado na mesma APA (Área de proteção ambiental) como a árvore que apresentou mais riqueza e abundância de plantas epífitas no trabalho de levantamento feito por Medeiros (2013).

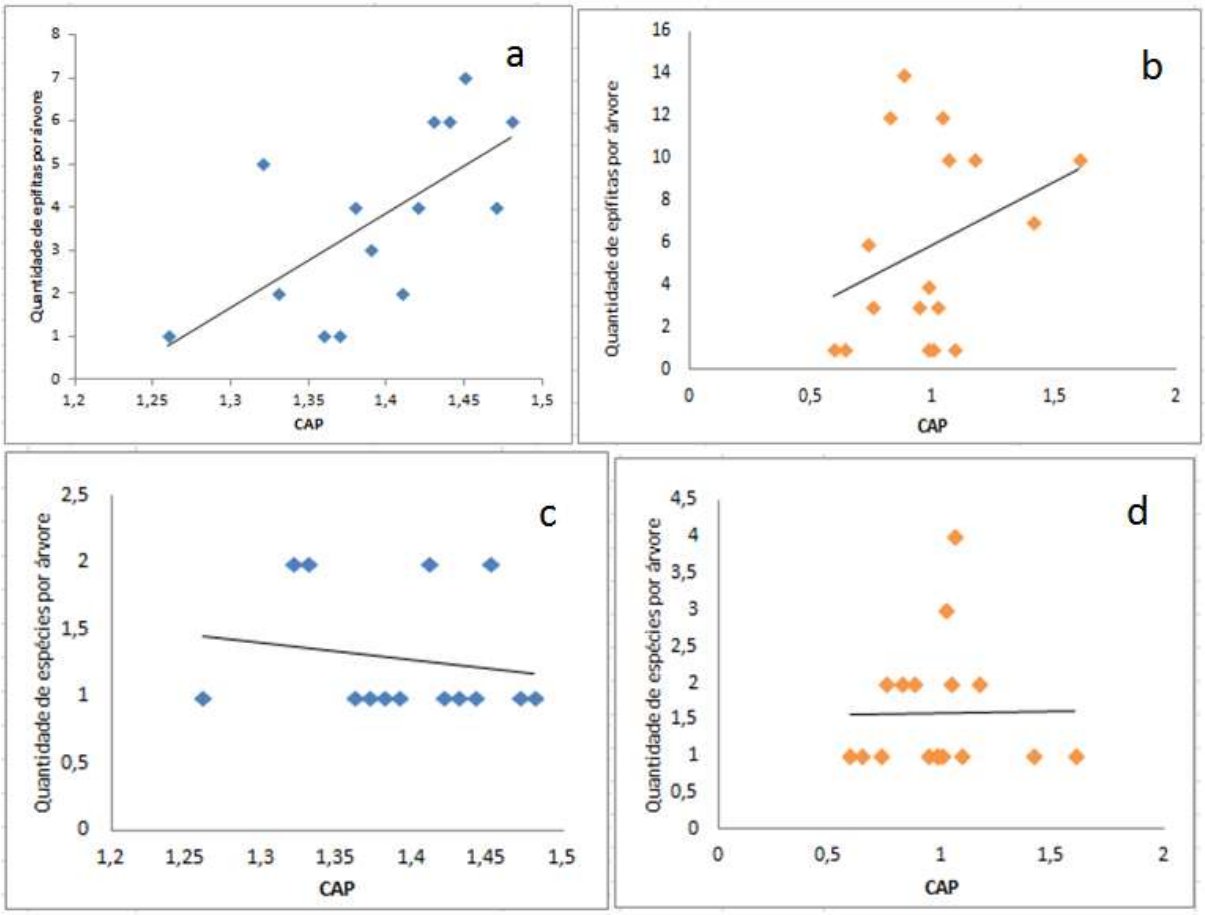

Figura 6: Tendência de correlação entre pares de variantes e valor de coeficiente de correlação (R). **a:** Correlação entre circunferência na altura do peito (CAP) e abundância de epífitas sobre *H. brasiliensis* na área de clareira (R= 0,65). **b:** Correlação entre CAP e abundância de epífitas sobre *H. brasiliensis* na área de mata fechada (R= 0,33). **c:** Correlação entre CAP e riqueza de epífitas sobre *H. brasiliensis* na área de clareira (R= - 0,17). **d:** Correlação entre CAP e riqueza de epífitas sobre *H. brasiliensis* na área de mata fechada (R= 0,017). Fonte : Elaborado pela autora.

Segundo os dados de luminosidade coletados com o aparelho celular, através do aplicativo LUX , o ambiente mata fechada tem menos luz adentrando a floresta com uma média de 2239,111 lx de iluminação nas três trilhas, enquanto o ambiente clareira apresenta mais luminosidade alcançando uma média de 5793,444 lx de luz capturada pelo aparelho celular.

Ao capturar essa diferença, o aplicativo LUX foi eficiente a respeito da demonstração de dados numéricos acerca da iluminação do local. É notória a diferença de luminosidade que compõe os dois ambientes estudados, baseando-se na percepção visual de quem estava presente no local de estudo, além de evidente quantidade superior de plantas que habitam entre as seringueiras na área mata fechada, que promovem o sombreamento do mesmo.

A respeito da correlação da variante luminosa com a quantidade de plantas epífitas sobre os forófitos (Figuras 7 a – d), foi encontrada correlação positiva da quantidade de epífitas com a luminosidade do ambiente. Entretanto esta correlação é fraca, pois o percentual se mantém abaixo de 7 (sete)(Figuras 7 a – d) .

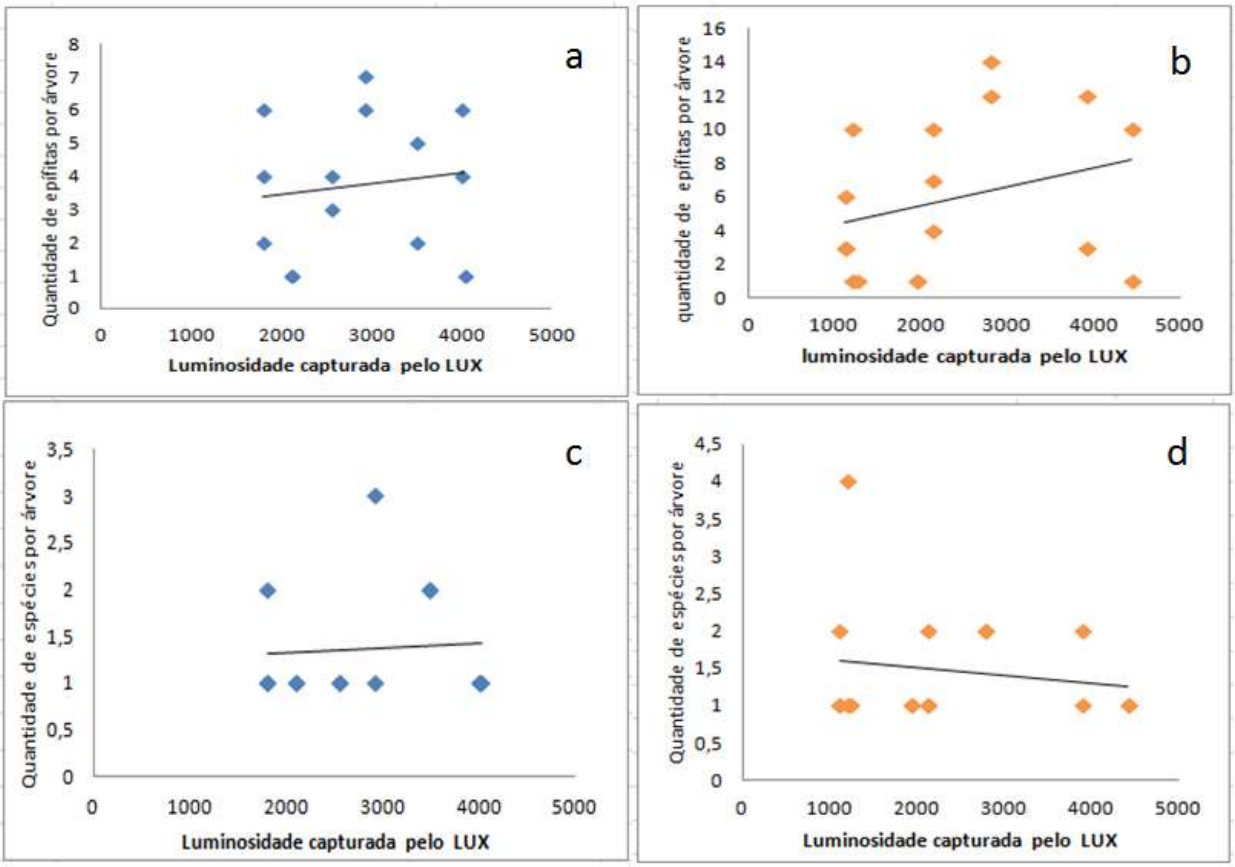

Figura 7: Tendência de correlação entre pares de variantes e valor de coeficiente de correlação (R). **a**: Correlação entre luminosidade e abundância de epífitas sobre *H. brasiliensis* na área clareira (R=0,13). **b:** Correlação entre luminosidade e abundância de epífitas sobre *H. brasiliensis* na área mata fechada (R=0,29). **c:** Correlação entre luminosidade e riqueza de epífitas sobre *H. brasiliensis* na área de clareira (R= 0,06). **d:** Correlação entre luminosidade e riqueza de epífitas sobre *H. brasiliensis* na área de mata fechada (R= 0,14). Fonte: Elaborado pela autora.

Ambos ambientes apresentam uma diferença a respeito da quantidade de forófitos inabitados por epífitas, na área clareira havia 11 plantas sem epífitas, já na mata fechada havia 9 plantas sem epífitas, desvelando o fato de que o ambiente mata fechada é mais ocupado pelo epifitismo.

O dendograma de dissimilaridade elaborado com dados de quantidade de indivíduos e espécies ocorrentes nas unidades amostrais dos dois ambientes estudados evidencia a diferença na composição de epífitas das duas áreas. Os maiores grupos formados são compostos basicamente por: um grupo com parcelas da área clareira com plantas de ocorrência única, presentes somente nesta área e um outro grupo, formado por parcelas de ambas áreas estudadas, composto por epífitas diversificadas nos quesitos frequência e riqueza (figura 13).

As parcelas do lado direito da figura apresentam alta dissimilaridade entre si e com o restante dos grupos formados no dendrograma, de tal maneira que seu percentual chega próximo do valor 1 no dendograma (figura 13), estas encontram-se neste arranjo pois têm plantas de frequência única na amostragem, exceto 16c e 26 c que tem a mesma espécie (Indefinida 1) em ambas parcelas.

As parcelas 22C 22M; 4C 21C 4M 5M 9M; 6M 24M (M = árvores na mata, C= árvore na Clareira) por sua vez formam grupos altamente similares com percentual de dissimilaridade próximo de 0 (zero), similaridade esta causada pela presença da mesma espécie em parcelas diferentes, sendo o grupo formado por 22C e 22M são equivalentes em espécie e em quantidade da mesma: *Monstera* sp. 2, os outros dois grupos de parcelas menos dissimilares também são compostos por *Monstera.* Foi observado um coeficiente de correlação cofenética de 0,97, evidenciando que não houve deformação na construção do dendograma com os valores de similaridade. Isso significa que esta é uma afirmativa relativamente alta.

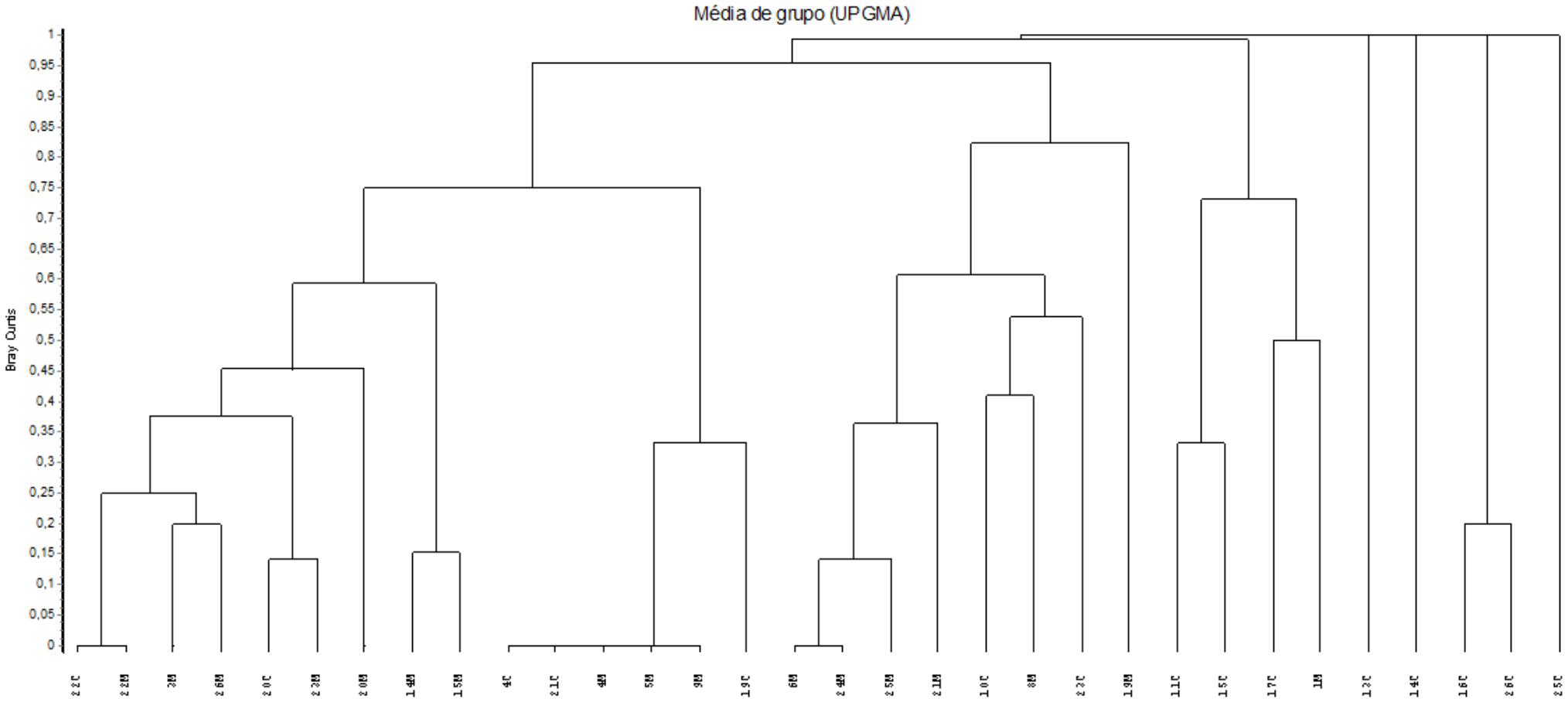

Figura 8: Dendograma representativo da dissimilaridade das parcelas(árvores 1 a 26) das áreas mata fechada (M) e clareira (C), obtido pelo método que utiliza média de grupos UPGMA . Fonte: Elaborado pela autora.

4. Conclusão

A taxa de cobertura vegetal pode ser um dos fatores que implicaram na diferença de distribuição espacial e riqueza de epífitas, uma vez que existe notória diferença de luminosidade e também de diversidade de epífitas nos dois ambientes estudados.

5. Referência Bibliográfica

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP et al. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. Botanical journal of the Linnean Society, v. 181, n. 1, p. 1-20, 2016.

ATTENBOROUGH, David et al. Charles Darwin and the tree of life. Roadshow Entertainment, 2009.

BARBOSA FILHO, José Wilson Moura; MEDEIROS, Jordânia Mendonça; VIEIRA, Jadla Higino. Efeitos da poluição luminosa no município de Palmeira dos Índios/AL. **Diversitas Journal**, v. 6, n. 1, p. 238-247, 2021.

BRITO, Evellyn Garcia et al. Estudo taxonômico das angiospermas epífitas de Belém, Pará, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi-Ciências Naturais**, v. 14, n. 3, p. 363-390, 2019.

CESTARI, Cesar. Plantas epífitas usadas por pássaros no Brasil. Oecologia Brasiliensis. , v. 13, n. 4, pág. 689-712.2009. Disponível em: < http://hdl.handle.net/11449/21297 >Acesso em 24, maio de 2021 .

CEJA ROMERO, JACQUELINE et al. Las plantas epífitas, su diversidad e importancia. **Ciencias**, v. 91, n. 091, 2008.

DE BESSA NETO, Luiz José et al. Análise da implementação de medidas de eficiência energética em uma indústria cerâmica de pequeno porte em Russas/CE. **Revista Eletrônica de Engenharia Elétrica e Engenharia Mecânica**, v. 3, n. 1, p. 25-34, 2021.

FERES, Reinaldo JF, et al. Diversidade de ácaros (Acari, Arachnida) em seringueiras (Hevea brasiliensis Muell. Arg., Euphorbiaceae) na região noroeste do estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 2002, 19.1: 137-144.

FERLA, Noeli Juarez. Ecologia e controle de ácaros (Acari) da seringueira (Hevea brasiliensis Muell. Arg.) no Estado de Mato Grosso. **PhD Thesis.** Universidade de São Paulo. 2001

FERREIRA, A. B. S. M. et al. Riqueza e composição de plantas epífitas em árvores de Mangifera indica L. **Anacardiaceae) sob diferentes taxas de cobertura vegetal em Belém, Pará, Brasil. Pesq., Bot**, v. 73, p. 183-196, 2019.

FAVARO, Jean Filipe. TCC. **Etnobotânica dos cultos afro-brasileiros na Região Sudoeste do Paraná: a importância das plantas na construção da identidade cultural**. 2014.

Flora do Brasil 2020. Disponível em <http://www.floradobrasil.jbrj.gov.br> Acesso em 27, março de 2020.

GONÇALVES, Rodrigo Noll; GONÇALVES, Jéssica Rodrigues da Silva Noll; BUFFON, Marilene da Cruz Magalhães. Metodologia e suficiência amostral em estudos etnobotânicos e etnofarmacológicos: Relato de experiência. **Visão Acadêmica**, v. 18, n. 4, 2018.

GUREVITCH, Jessica. SAMUEL M. Scheiner, GORDON, A. Fox; **Ecologia vegetal,** tradução Fernando Gertum Becker … [et al.].- 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

HERNANDES, Fabio A.; FERES, Reinaldo JF. Diversidade e sazonalidade de ácaros (Acari) em seringal (Hevea brasiliensis, Muell. Arg.) no noroeste do estado de São Paulo. **Neotropical Entomology**, v. 35, n. 4, p. 523-535, 2006.

INCT, Species Link. Identificação por comparação Disponível em: < http://inct.splink.org.br/ > Acesso em 25 de junho de 21.

IDEFLOR-BIO. Plano de Manejo do Refúgio de vida Silvestre Metrópole da Amazônia . Disponível em : <https://ideflorbio.pa.gov.br/wp-content/uploads/2018/07/Plano-de-Manejo-1.pdf> Acesso em 16, junho de 2021.

IDEFLOR-BIO . Disponível em <https://ideflorbio.pa.gov.br/unidades-de-conservacao/regiao-administrativa-de-belem/refugio-de-vida-silvestre-metropole-da-amazonia/> Acesso em 04, janeiro de 2020.

IDEFLOR-BIO, Unidades de conservação. Disponível em : <https://ideflorbio.pa.gov.br/unidades-de-conservacao/regiao-administrativa-de-belem/refugio-de-vida-silvestre-metropole-da-amazonia/> Acesso em 18, abril de 2021.

JIMÉNEZ-LÓPEZ, Derio Antonio et al. Relación entre variables del forófito y la riqueza de epífitas vasculares en los Pantanos de Centla, Tabasco, México. **Acta botánica mexicana**, n. 121, p. 125-137, 2017.

LANDAU, E. C.; VALLADARES, G. M.; MAIA, Núbia Luíza Motta. Evolução da produção de borracha (Hevea brasiliensis, Euphorbiaceae). **Embrapa Milho e Sorgo-Capítulo em livro científico (ALICE)**, 2020.

LISBOA, Regina Célia Lobato; ILKIU-BORGES, Anna Luiza. Diversidade das briófitas de Belém (PA) e seu potencial como indicadoras de poluição urbana. 1995.

LUXÍMETRO, LUX ;Oferecido por Crunchy BytBox., Atualizado em 8 março de 2016 versão 2.0 . Lançado em 31 de outubro de 2014. Disponível para download em Play store SO Android 2.3 Superior. Baixado em janeiro de 2021.

MEDEIROS, Tonny David Santiago; JARDIM, Mário Augusto Gonçalves; QUARESMA, Adriano Costa. Composição florística e estrutura da comunidade de orquídeas epífitas na APA Ilha do Combu, Pará, Brasil. **Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazônia, Amazonian Biota)**, v. 3, n. 3, p. 23-33, 2013.

MEDEIROS, Tonny David Santiago; JARDIM, Mário Augusto Gonçalves. Distribuição vertical de orquídeas epífitas na Área de Proteção Ambiental (APA) Ilha do Combu, Belém, Pará, Brasil. 2011.

MEDEIROS, Tonny David Santiago; JARDIM, Mário Augusto Gonçalves; QUARESMA, Adriano Costa. Forófitos preferenciais de orquídeas epífitas na APA Ilha do Combu, Belém, Pará, Brasil. **Biota Amazônia**, 2014.

MELO, Elisabete da Silva. Plantas tóxicas: uma visão dentro do paisagismo. **Especialização em paisagismo-Florianópolis**, 2018.

PAULO, Neusa Margarida; SILVA, Marco Augusto Machado; DA CONCEIÇÃO, Maria. Biomembrana de látex natural (*Hevea brasiliensis*) com polilisina a 0, 1% para.. *Acta Scientiae Veterinariae*, , p 79-82. 2005

PILAU, Felipe Gustavo et al. Zoneamento agroclimático da heveicultura para as regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 15, n. 2, p. 161-168, 2007.

PONTES, Carlos José Farias. O primeiro ciclo da borracha no Acre: da formação dos seringais ao grande colapso. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 1, n. 1, 2014.

R: A language and environment for statistical computing. 4.1. Vienna, Australia. R core Team/ R Foundation for Statistical, Computing, 2020. Disponível para baixar em: https://www.R-project.org/ .

RAVEN, Peter H.; EVERT, Ray F.; EICHHORN, Susan E. Biologia vegetal. In: **Biologia vegetal**.; revisão técnica de Jane Elizabeth; tradução Ana Claudia Vieira et al. -8. Ed.- Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 2019. p. 385.

RICKLEFS, Robert E. A economia da natureza. In: **A economia da natureza**. 5. ed. 2003. p. 107-108.

ROTTA, Emilio; BELTRAMI, LC de C. ZONTA, M. Manual de prática de coleta e herborização de material botânico. **Embrapa Florestas-Documentos (INFOTECA-E)**, 2008.

SÁTIRO, Larissa Nascimento; VIEIRA, Jadla Higino; DA ROCHA, Douglas Ferreira. USO MÍSTICO, MÁGICO E MEDICINAL DE PLANTAS NOS RITUAIS RELIGIOSOS DE CANDOMBLÉ NO AGRESTE ALAGOANO. **Revista Ouricuri**, v. 9, n. 2, p. 045-061, 2019.

SANTOS, Lizandra Almeida; REIS, Daniel Oliveira; FABRICANTE, Juliano Ricardo. Avaliação da composição, riqueza e diversidade epifítica em forófitos específicos: nativas x mangueiras. **Revista de Biologia Neotropical/Journal of Neotropical Biology**, v. 17, n. 2, p. 110-120, 2020.

SHEPHERD, G.J. FITOPAC. Versão 2.1. Campinas, SP: Departamento de Botânica, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. 2010. Disponível para baixar em: <https://pedroeisenlohr.webnode.com.br/fitopac/> Acesso em 23, maio de 2021

SOUZA, Vinicius Castro; LORENZI, Harri J. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG IV**. Nova Odessa, SP.: Jardim Botânico Plantarum, 2019

VALENTIN, J.L. Ecologia Numérica: uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos. Editora Interciência: Rio de Janeiro. 2000. 117 p.

MONGABAY, RAINFOREST INFORMATION. By Rhett A. Butler Last updated Aug 14, 2020 A Place Out of Time: Tropical Rainforests and the Perils They Face - information on tropical forests, deforestation, and biodiversity. Disponível em:< https://rainforests.mongabay.com/> Acesso em 12, setembro de 2021.

MUSEU GOELDI, Seringueira, a planta que sustentou uma região, 2006. Disponível em : https://www.museu-goeldi.br/noticias/seringueira-a-planta-que-sustentou-uma-regiao-1> Acesso em 17, janeiro 2022.

PUIG, HENRI, 1938- A Floresta tropical úmida/Henri Puig; Tradução de Maria Leonor Frederico Rodrigues Loureiro.- São Paulo: Editora UNESP: Imprensa oficial do estado de São Paulo; França: Institut de Recherche pour le Développement, 2008. P.36. e 271-286.