



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS
BACHARELADO EM AGRONOMIA**

THALIA NASCIMENTO FIGUEIRA

**DISTRIBUIÇÃO DA ÁREA ESPECÍFICA FOLIAR NO PERFIL VERTICAL DO
DOSSEL FLORESTAL DA BACIA DO RIO CUEIRAS, MANAUS – AM.**

**SANTARÉM – PARÁ
2022**

THALIA NASCIMENTO FIGUEIRA

**DISTRIBUIÇÃO DA ÁREA ESPECÍFICA FOLIAR NO PERFIL VERTICAL DO
DOSSEL FLORESTAL DA BACIA DO RIO CUEIRAS, MANAUS – AM.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de graduação em Agronomia para obtenção do grau de bacharel em Agronomia. Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Biodiversidade e Florestas.
Orientador: Prof. Dr. Edgard Siza Tribuzy

**SANTARÉM – PARÁ
2022**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema Integrado Bibliotecas – SIBI/UFOPA

F475d Figueira, Thalia Nascimento
Distribuição da área específica foliar no perfil vertical do dossel florestal da bacia do rio Cueiras, Manaus - AM / Thalia Nascimento Figueira – Santarém, 2023.
29 f.: il.

Orientador: Edgard Siza Tribuzy
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Biodiversidade e Florestas, Bacharelado em Agronomia.

1. Área específica foliar. 2. Floresta amazônica. 3. Morfologia foliar. I. Tribuzy, Edgard Siza, *orient.* II. Título.

CDD: 23 ed. 634.9098113

Bibliotecária - documentalista: Mary Caroline Santos Ribeiro – CRB-2/566

THALIA NASCIMENTO FIGUEIRA

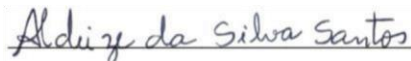
**DISTRIBUIÇÃO DA ÁREA ESPECÍFICA FOLIAR NO PERFIL VERTICAL DO
DOSSEL FLORESTAL DA BACIA DO RIO CUEIRAS, MANAUS – AM.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de graduação em Agronomia para obtenção do grau de bacharel em Agronomia. Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Biodiversidade e Florestas.

Conceito: Aprovado

Data da aprovação: 09/02/2022

Banca Examinadora



Dr. Aldeize da Silva Santos

1º Examinadora

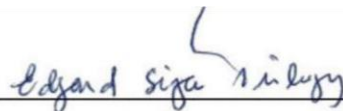
Pesquisadora e colaboradora



Dr. Maria Lita Padinha Correa Romano

2º Examinador

Universidade Federal do Oeste do Pará



Prof. Dr. Edgard Siza Tribuzy

Presidente/Orientador

Universidade Federal do Oeste do Pará

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela minha vida, saúde e por estar comigo me ajudando a superar todos os obstáculos enfrentados ao longo desta graduação.

A minha mãe, Antônia, meu pai Valdinelson e meu irmão Weleson por sempre acreditarem em mim, me incentivar e me proporcionar apoio durante toda a graduação.

Ao meu namorado, Marcelo, por acreditar em mim e me acompanhar durante todo esse processo.

Ao meu orientador Dr. Edgard Siza Tribuzy por acreditar em mim, me orientar e me direcionar durante esse trabalho, além de todo aprendizado.

Aos meus amigos e companheiros de curso, Sarah, e Maria e José Humberto, que me acompanharam durante essa trajetória e foram pessoas fundamentais na minha vida pessoal e acadêmica.

A todos os meus amigos, que acreditaram que a realização desse sonho seria possível e que torceram por mim durante essa longa e importante caminhada da minha vida.

Aos professores do Instituto de Biodiversidade e Florestas que se dedicaram e deram o seu melhor para contribuir com a minha formação durante a graduação.

E a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a realização desse trabalho.

“Os que se encantam com a prática sem a ciência são como os timoneiros que entram no navio sem timão nem bússola, nunca tendo certeza do seu destino”.

(Leonardo da Vinci)

RESUMO

O objetivo deste trabalho é entender como a área específica foliar (AEF) está distribuída no perfil vertical do dossel florestal. O trabalho foi desenvolvido na Estação Experimental de Silvicultura Tropical (Núcleo – ZF2) do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Para alcançar as folhas nas diferentes alturas do perfil vertical foram utilizadas cinco torres. Foram coletadas 1.090 folhas completamente expandidas e levadas ao laboratório para determinação da AEF. A área e massa foliar foram determinadas com a utilização de um integrador de área foliar e uma balança analítica, respectivamente. AEF foi determinada pela razão entre área e massa seca foliar e foi expressa em $\text{cm}^2.\text{g}^{-1}$. Os resultados apontam que houve uma correlação negativa ($r^2 = 0,62$, $P < 0,0001$) entre altura e AEF que pode ser descrita pela equação $AEF = \text{Exp}^{(2,202 - 0,015 \text{ Alt})}$ e que o perfil vertical do dossel florestal pode ser estratificado em três classes distintas de alturas sendo de 0 a 10 m a classe que apresenta os maiores valores de AEF, seguido pela classe nas alturas entre 10 e 20 m com AEF de valores intermediários e na porção superior do dossel acima de 20 m que apresenta os menores valores de AEF.

Palavras-Chave: Área específica foliar; Floresta amazônica; morfologia foliar.

ABSTRACT

This study aims to understand how the specific leaf area (SLA) was distributed at vertical profile of tropical forest. The research was conducted at the Experimental Station for Tropical Forest research (ZF-2) of the National Institute of Research of the Amazon (INPA). This study used five towers to access each height of the vertical profile of canopy, where 1090 fully expanded leaves collected and carry to laboratory to determine SLA. Area and dry mass of these leaves were evaluated by using leaf area integrator and analytical balance, respectively. The SLA was determined by ratio of leaf area for its mass and SLA was expressed in $\text{cm}^2.\text{g}^{-1}$. The results showed that there was negative correlation ($r^2 = 0,62$, $P < 0,0001$) between height of canopy vertical profile and SLA and this correlation can be described by equation $SLA = \text{Exp}(2,202 - 0,015 \text{ Height})$ and the it can verify a stratification in this vertical profile, where it was found three different classes of height, the lowest height at 0 to 10 m presented the higher mean value of SLA, at 10 to 20 m the intermediate mean values of SLA were verified and higher than 20 m it was observed the lowest SLA mean values at canopy vertical profile.

Keywords: Specific leaf area; Amazon forest; leaf morphology.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Variação do logaritmo na base dez (LOG_{10}) da área específica foliar (AEF) expressa em $\text{cm}^2 \cdot \text{g}^{-1}$ em função da altura em que a folha se encontrava no estrato do dossel florestal. . 14

Figura 2. Distribuição da característica biofísica área específica foliar (AEF em $\text{cm}^2 \cdot \text{g}^{-1}$) nas diferentes classes do estrato do dossel florestal, na porção inferior de 0 a 10 m de altura o Subbosque, na média entre 10 e 20 m de altura Médio dossel e na parte superior a 20 m de altura o Dossel superior. As caixas representam o desvio padrão da média, o traço na horizontal a mediana, as linhas na vertical a variância e as circunferências representam os dados que estiveram fora da variância. 16

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	MATERIAL E MÉTODOS	11
2.1	Caracterização da área de estudo.....	11
2.2	Metodologia	12
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
4	CONCLUSÃO.....	18
	REFERÊNCIAS	18
	ANEXOS	22

1 INTRODUÇÃO¹

Em florestas densas a qualidade e quantidade de luz solar que incide diretamente sobre o dossel varia ao longo do seu gradiente vertical em função do espaço existente entre a copa, sendo um fator determinante na morfologia e fisiologia das espécies presentes nos diferentes estratos (Jardim et al., 2018). Além de ter a intensidade luminosa afetada, a luz que chega nos estratos inferiores da floresta é empobrecida em cor vermelha, visto que foi filtrada e empobrecida pelas folhas do dossel, já a luz incidente no dossel, em contrapartida, apresenta comprimentos de luz na coloração azul-vermelha (Wang & Folta, 2013).

A compreensão sobre o padrão de distribuição das características dos indivíduos é importante para descrever o comportamento ecológico das espécies. A partir dessa variação lumínica as espécies sofrem ajustes morfoanatômicos funcionais que permite adaptar-se ao regime de luz em que estão expostas para otimizar a alocação de recursos e garantir o seu desenvolvimento (Wit et al., 2016). Em decorrência da folha ser o órgão mais ajustável a variações ambientais, os estudos de plantas focalizaram por muitos anos em estudos voltados as propriedades fotossintética, atributos fisiológicos e ecológicos das folhas.

Atualmente, ocorre um crescente interesse da comunidade científica em aprofundar as interações entre as estruturas foliares, suas funções e implicações no desempenho da vegetação em ambientes com dinâmicas diferentes, como, entre florestas que apresentam diferentes estratos de vegetação. As florestas tropicais, por exemplo, são estruturadas através de diferentes estratos de vegetação ao longo do eixo vertical, sendo eles: (i) estrato superior: composto por espécies de hábito arbóreo e sujeito a incidência total de luz solar; (ii) estrato de sub-bosque: compreende espécies geralmente arbustivas e arvoretas sujeitas a níveis significativos de sombreamento; e (iii) estrato associado ao chão da floresta: apresenta a presença de plantas herbáceas e são submetidas a condição de escuridão (Gommers et al., 2013).

A disponibilidade luminosa e energética varia com o gradiente energético dependente da altura, diâmetro e disposição foliar da copa, entre outros fatores, como pode ser observado através do modelo de sombreamento proposto por Morhart et al. (2018). A exigência quanto à luz disponível é muito variável entre as espécies arbóreas, assim como é variável a capacidade de aclimação e adaptação das espécies em relação ao ambiente luminoso, ou seja, algumas espécies se desenvolvem bem tanto em ambientes sombreados quanto à plena luz, porém alteram algumas características para se adequarem à disponibilidade luminosa.

¹ O referido trabalho de conclusão de curso intitulado: Distribuição da área específica foliar no perfil vertical do dossel florestal da bacia do Rio Cueiras, Manaus – AM, foi elaborado com base nas normas da Revista BioBrasil, as quais constam no Anexo A.

As folhas exibem uma ampla variação de características estruturais, ambas dentro e entre espécies. Essas características incluem diferenças de investimento em carbono, nitrogênio, densidade estomática e propriedades ópticas e morfológicas (Mousseau, 1999). A forma e estrutura das folhas têm forte relação com o ambiente físico da floresta sofrendo influência do microclima local (Barker, 2000). Por exemplo, as espécies sujeitas ao sombreamento apresentam adaptações estruturais e fisiológicas para essa condição de luminosidade.

Por isso, até que as espécies alcancem os níveis de luz no dossel, as espécies passam por um estágio inicial do seu desenvolvimento em sub-bosque sombreado. É esperado que essas espécies possuam certo grau de plasticidade ao longo do seu desenvolvimento para que tenham condições de otimizar a alocação de recursos e atinja seu crescimento máximo rumo ao dossel, sendo a plasticidade responsável pelas alterações fenotípicas afim de maximizar suas taxas de desenvolvimento sob condições adversa, como, as condições de sombreamento impostas pela estratificação (Wang & Folta, 2013; Wit et al., 2016).

A área foliar específica (AEF) obtida pela relação entre a área foliar e a massa seca da folha é utilizado como indicador de alocação do carbono e seus efeitos no desenvolvimento vegetal, ou seja, representa a área da superfície que intercepta a luz por unidade de área invertida e é um determinante significativo da taxa de crescimento das plantas, sendo diretamente relacionada à aquisição de recursos acima do solo (Fernandes, 2018; Mariano et al., 2019; Jouve & Ferri, 2021).

De forma geral, essa variável tem sido utilizada para gerar informações sobre como a estrutura da folha é afetada por condições ambientais, e também tem sido correlacionada com diversas variáveis como: taxa de crescimento relativo, produção, teor de nitrogênio, estrutura da folha e taxa assimilatória líquida de CO₂ (Hulshof, 2013; Teixeira, 2020). Os valores de AEF podem indicar se os organismos preferencialmente utilizam de alternativas conservativas ou aquisitivas para a utilização dos recursos ambientais quando são afetados por condições adversas (Lemos et al., 2011).

Através de alterações anatômicas que ocorrem nas folhas é possível que a planta se adapte as condições adversas no ambiente, sendo que as variações na AEF podem ser advindas de variabilidade ambiental, espacial e temporal (Wilson et al., 1999; Gobbi et al., 2011). De acordo com Evans e Poorter (2001) as plantas podem aclimatar-se a seus ambientes integrandose a muitos níveis de radiação. A AEF também está relacionada com as propriedades da folha e pode ser considerada como uma adaptação, o que afetaria a ecologia das espécies de plantas (Shipley, 1995; Amorim, 2021).

É importante que as plantas tenham estratégias adequadas para maximizar a captura dos recursos. As descrições destas estratégias podem ser úteis ao entendimento da estrutura e funcionamento dos ecossistemas e um exemplo disto é a AEF, que pode refletir o princípio da produtividade. Segundo Mousseau (1999) modelos ecológicos predizem que: quanto maior for a AEF mais as plantas podem acumular carbono e também podem ser verificados melhores índices de eficiência do uso da água.

Diante disso, faz-se necessário a realização de estudos que avaliem as relações entre a AEF e os fatores ambientais, buscando estabelecer relações entre os diferentes gradientes na floresta, contribuindo não só para o papel ecológico dos indivíduos, mas também mostrar a importância da morfologia na distribuição das espécies. Este conhecimento associado a estudos de ecologia das espécies florestais nos ecossistemas tropicais pode ser utilizado como ferramenta e contribuir com o entendimento sobre a distribuição ecológica das plantas no perfil vertical do dossel florestal. Assim o objetivo deste trabalho é entender como a área específica foliar está distribuída ao longo do dossel florestal.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Caracterização da área de estudo

Este trabalho foi desenvolvido na Estação Experimental de Silvicultura Tropical (núcleo ZF-2), área de pesquisa da Coordenação de Pesquisa de Silvicultura Tropical (CPST) do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), e está localizada nas coordenadas 2° 36'S, 60° 12' W e a 90 m de altitude em relação ao nível do mar na Amazônia Central.

De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo "Amw" caracterizado como quente e úmido e denominado também de tropical chuvoso, pois apresenta temperaturas, umidade e precipitações elevadas. A temperatura média anual é de 26,7 °C, com valores de mínima e máxima de 23,5 °C e 31,2 °C, respectivamente, sendo a umidade relativa média anual de 84%. A precipitação anual média entre 1961 a 1990 foi de 2.285 mm, apresentando dois períodos sazonais distintos quanto ao regime pluviométrico, que resultam do movimento anual da zona de convergência intertropical causando na região um período seco e um chuvoso (Marengo & Nobre, 2001).

O solo mais bem representado nas bacias hidrográficas da ZF-2 é o Latossolo Amarelo Álico, argiloso, que ocupa a superfície dos platôs, cuja fase de referência sob floresta é caracterizado pela presença de um horizonte médio, poroso, situado entre dois horizontes pouco porosos e que este solo é composto pelos sedimentos terciários do Grupo Barreiras, que são

constituídos de minerais resistentes a alteração, tais como caolinita, o quartzo, os óxidos e hidróxidos de ferro e alumínio (Chauvel, 1982).

A área de estudo é coberta por uma floresta tropical úmida densa de terra firme, típica da parte central da região amazônica (Higuchi et al., 1997). A composição florística da área é bastante heterogênea, Higuchi et al. (1998) em um inventário diagnóstico no transecto NorteSul foram amostrados 2.965 indivíduos arbóreos com DAP ≥ 10 cm e de acordo com Carneiro (2004), trabalhando em aproximadamente 7 ha, a composição florística da região estudada nas topografias tipo platô e baixio apresentaram 737 espécies, pertencentes a 238 gêneros e 59 famílias botânicas.

2.2 Metodologia

Foram coletadas 1.090 folhas em alturas variando entre 0 e 35 m de altura. O acesso às folhas do dossel florestal foi realizado utilizando cinco torres situadas nas coordenadas 02°63,262' Sul (S), 60°06,916' Oeste (O) e 141 m de altitude em relação ao nível do mar (Alt) chamada de (T14), 02°38,528' S, 60°09,618' O e 142 m Alt (BBL1), 02°37,867' S, 60°09,262' O e 137 m Alt (BBL4), 02°35,909' S, 60°12,431' O e 129 m Alt (TN-S) e 02°63,538' S, 60°12,431' O e 140 m Alt (T34). Na T14 foram coletadas folhas até 25 metros, na BBL1 até 30 m, na BBL4 até 35 m, na TN-S até 35,5 m e na T34 até 30 m de altura. As coletas foram feitas nos períodos secos e chuvosos em cada local de coleta, entre março de 2003 e março de 2004.

Para as folhas coletadas foram registradas as alturas para posterior correlação com área específica foliar (AEF). O material vegetal foi acondicionado e levado para o Laboratório da Coordenação de Silvicultura Tropical do INPA, onde foram submetidas à análise de área foliar (AF) com o auxílio de um integrador de área foliar LI - 3000 (LI-COR, Inc., Lincoln, NE, USA), do qual obteve-se a média da área foliar para cada torre e posteriormente para a distribuição no perfil analisado. Após a medição de área foliar as folhas foram colocadas em estufa a 65°C durante 72 horas e pesadas utilizando uma balança analítica 4.800 pm (MettlerToledo, Inc.), para determinação de matéria seca. A AEF dada em $\text{cm}^2 \cdot \text{g}^{-1}$ foi obtida pela razão de área foliar (AF) e massa seca foliar (MS).

Para entender a distribuição da característica biofísica das folhas ao longo do estrato florestal foi correlacionada AEF e altura, sendo determinado o coeficiente de correlação de Pearson (r) e aplicou-se regressão linear encontrando um coeficiente de determinação e a probabilidade que as duas variáveis estão correlacionadas.

O estrato florestal foi dividido em três classes de altura, as folhas coletadas entre 0 e 10 m de altura correspondente a porção inferior do dossel que será chamada de sub-bosque, já a

porção média que esteve entre 10 e 20 m que foi denominado de médio dossel enquanto a mais alta classe do estrato florestal foi representada por aquelas folhas que estavam acima de 20 m e foi chamada de dossel superior. Para testar se a AEF em cada uma destas classes de alturas foi semelhante foi utilizado um teste de análise de variância a 0,01 de significância (ANOVA), para verificar diferenças entre médias foi aplicado o teste de Tukey ao mesmo nível de significância para determinar as diferenças mínimas significativas (DMS) entre médias.

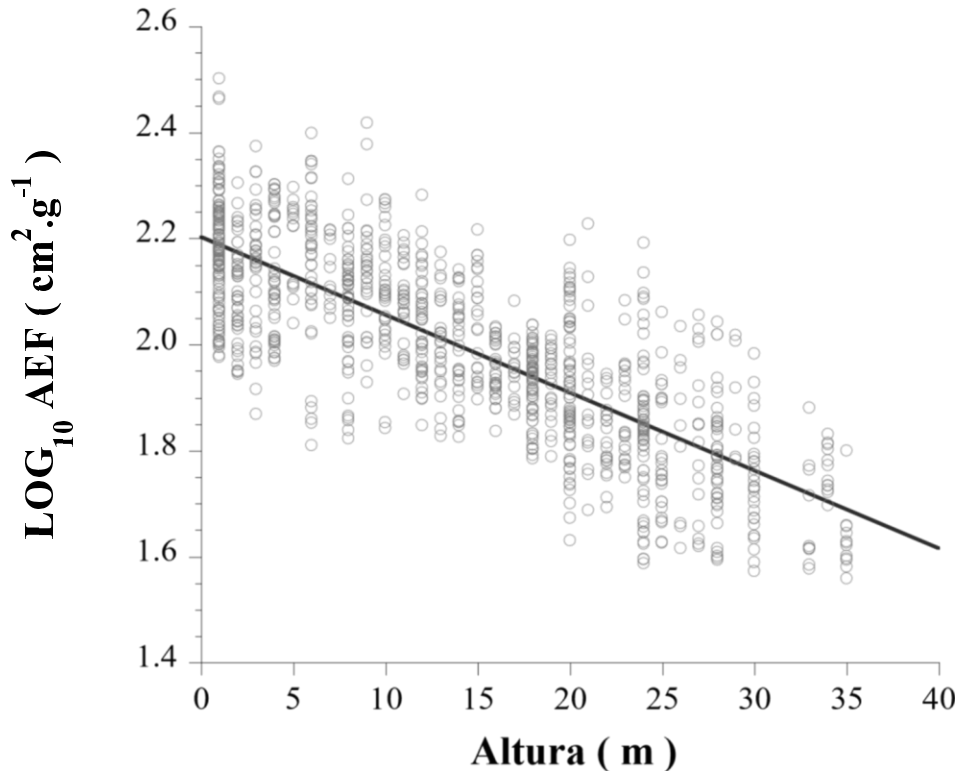
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme pode ser verificado na (Figura 1) a distribuição das folhas no perfil florestal causou uma variação da característica morfofisiológica da área específica foliar (AEF) em todos os locais de coleta, permitindo constatar através de uma correlação de Pearson entre AEF e a altura com coeficiente de correlação (r) negativo de 0,79, ou seja, se a correlação é negativo significa que as variáveis são inversamente relacionadas, isto é, quando o valor de alguma variável é alto, o valor da outra variável é baixo. Além disso, apresentou o coeficiente de determinação (r^2) de 0,62 e probabilidade de regressão (P) menor 0,0001, em que a relação é regida pela equação:

$$AEF = \text{Exp} (2,202 - 0,015 \text{ Alt}) \quad \text{Equação (1)}$$

Onde: AEF – Área específica foliar expressa em $\text{cm}^2 \cdot \text{g}^{-1}$, sendo determinada em função da altura (Alt) em metros, através de uma equação exponencial na base dez (Exp).

Figura 1. Variação do logaritmo na base dez (LOG_{10}) da área específica foliar (AEF) expressa em $\text{cm}^2 \cdot \text{g}^{-1}$ em função da altura em que a folha se encontrava no estrato do dossel florestal.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Esta variação da AEF em função da altura mostra que há uma tendência das árvores a aclimação, utilizando mudanças morfológicas durante todo o desenvolvimento vegetal, da fase de plântula até alcançar a porção mais alta do dossel. Esta resposta de plantas a variação da posição vertical das folhas no dossel também foi verificada por Han et al. (2003) e England e Attiwill (2006) trabalhando com plantas de *Pinus densiflora* e *Eucalyptu sregnans*, respectivamente. Tribuzy (2005), trabalhando com plantas na mesma área de estudo em condições de dossel, mostrou que plantas sombreadas apresentaram maiores AEF e que estas apresentavam taxa assimilatória líquida menor que aquelas com baixas AEF.

De acordo com o estudo desenvolvido por Teixeira (2020) a maior área foliar específica apresentada pelos indivíduos sob sombreamento, indica uma estratégia para aproveitar melhor a luz incidente. Por exemplo, quando uma folha se desenvolve nas porções menos iluminadas do dossel florestal tendem a investir em maiores áreas e menores espessuras. Além da economia com a construção de uma folha estruturalmente menos complexa, torna a folha mais eficiente na captação de luz difusa e de menor intensidade. Por outro lado, com baixos níveis de AFE, os estratos de dossel superior investem menos recursos para gerar menor massa por unidade de

área foliar, assim produzindo folhas com tempo de vida mais curto (Perez-Harguindeguy et al., 2013).

Enquanto que à medida que as folhas formadas em ambientes com maiores quantidades de luz, as plantas podem investir em folhas mais grossas, com menor área foliar, contudo, com um mecanismo de absorção e fixação de CO₂ melhor desenvolvidos. Para Tribuzy (2005), folhas crescendo sob incidência direta da radiação fotossinteticamente ativa (RFA) apresentam maiores valores de fotossíntese que aquelas que se desenvolveram em ambientes sombreados, devido ao melhor desenvolvimento do aparelho fotossintético, como maiores taxas de carboxilação, transporte de elétrons e sobre tudo condutância estomática, das plantas que cresceram sob maiores taxas de RFA.

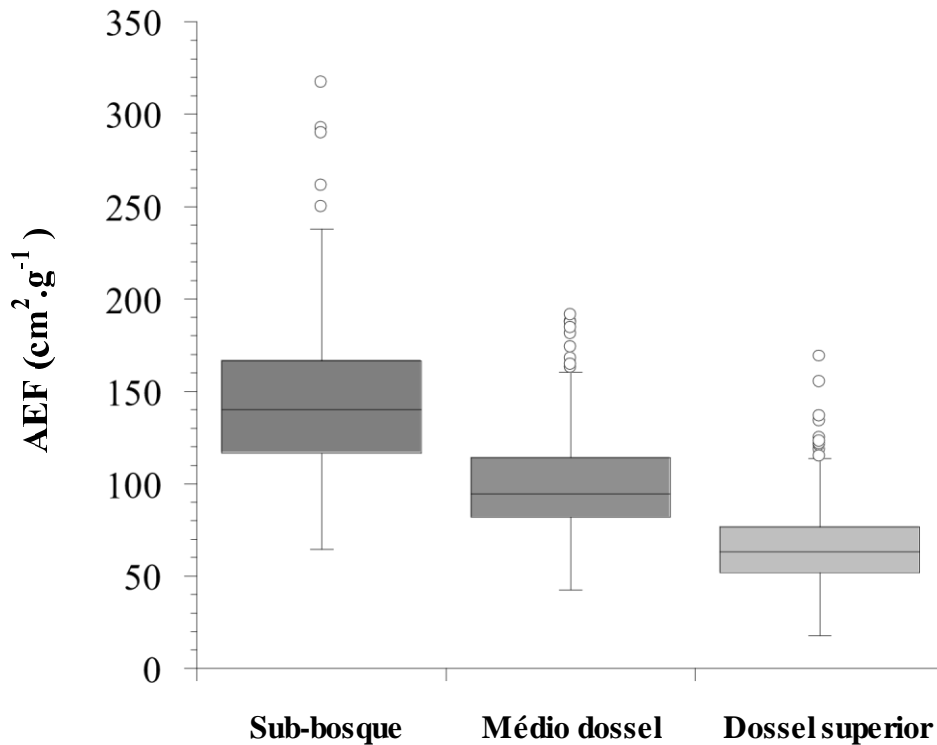
Um grande número de trabalhos tem associado AEF a fatores ligados a assimilação de CO₂ como teor de nitrogênio, melhor controle das trocas gasosas, maiores fluxos de elétrons nos fotossistemas e velocidade de carboxilação (Reich et al., 1997; Reich et al., 1998; Poorter e Evans, 1998; Knight e Ackerly, 2003; Storkey, 2005), indicando que as porções inferiores do perfil florestal são menos produtivas devido a canalização dos recursos da comunidade para aqueles indivíduos que melhor utilizar os recursos.

O perfil florestal foi classificado em três estratos de acordo com a altura conforme proposto por Silva (2001), sendo elas:

- (i) Sub-bosque: arbustos, mudas, varas, entre outras que compõem a porção inferior do dossel, ocupando as alturas de 0 a 10m;
- (ii) Médio dossel: porção mediana do dossel é composta por árvores de pequenos diâmetros e que estão se desenvolvendo para chegar à parte superior do dossel, com características intermediárias estando situado entre 10 e 20m; e
- (iii) Dossel superior: acima dos 20m as plantas encontradas são de diâmetros superiores a 15cm, com possibilidade de captar maiores quantidades de luz, este grupo é composto de árvores com o caule mais espesso e com maior capacidade de produção de biomassa.

Conforme apresentado na (Figura 2), onde a característica AEF esteve distribuída diferentemente nas três classes, as folhas coletadas nas porções mais baixas do dossel florestal apresentaram maiores valores de AEF, enquanto a porção média do dossel apresentou valores intermediários e a porção superior do dossel teve os menores valores para esta característica.

Figura 2. Distribuição da característica biofísica área específica foliar (AEF em $\text{cm}^2 \cdot \text{g}^{-1}$) nas diferentes classes do estrato do dossel florestal, na porção inferior de 0 a 10 m de altura o Subbosque, na média entre 10 e 20 m de altura Médio dossel e na parte superior a 20 m de altura o Dossel superior. As caixas representam o desvio padrão da média, o traço na horizontal a mediana, as linhas na vertical a variância e as circunferências representam os dados que estiveram fora da variância.



Fonte: Elaborada pelos autores.

As características adaptativas dos indivíduos estão distribuídas de forma que estes utilizem de melhor forma possível os recursos escassos, criando assim estruturas para a situação em que vivem. As plantas em condições mais favoráveis de iluminação podem investir mais em estruturas que possibilitem o melhor aproveitamento das condições supracitadas melhorando os processos de troca gasosa e conseqüentemente à produção. Desta forma plantas crescendo e competindo sobre as mesmas condições desenvolvem mecanismos adaptativos semelhantes que permitem utilizar melhor os recursos.

A menor área foliar específica apresentada pelos indivíduos expostos a maior luminosidade nos estratos superiores do dossel, independentemente do regime hídrico, se relaciona ao maior peso de estruturas mais complexas destas folhas, como: espessura do mesófilo, espessura da parede periclinal externa e cutícula (Schmidt et al., 2017), além da espessura do parênquima (Calzavara et al., 2015). Estudos mais antigos como o de Björkman, (1981) já haviam concluído que plantas crescendo em alta luminosidade, por exemplo, geralmente têm folhas grossas e, portanto, menor AEF, em decorrência de camadas extras de

tecido paliçádico; alongamento das células deste tecido; ou ocasionados pelo aumento da camada cuticular e de cera para minimizar as perdas de água (Wilson et al., 1999; Poorter e Nagel, 2000).

Um aspecto que pode contribuir para a formação de folhas com diferentes AEF é a necessidade de manutenção da turgescência, que na medida em que o indivíduo arbóreo alcança uma posição mais alta no dossel florestal maior será a força necessária para a planta levar água do solo até as folhas e manter os tecidos foliares túrgidos, devido aos níveis energéticos do sistema. Um mecanismo que as plantas podem dispor é a diminuição da área foliar com aumento da espessura do limbo foliar, sendo possível observar em plantas em estresse hídrico camadas da cutícula e de cera mais espessas, aumento de solutos nas células do parênquima paliçádico, maiores quantidades de tricomas ou outras estruturas que possibilitem o melhor controle a perda de água.

Para Paiva (2005), folhas que se desenvolveram em ambientes mais secos na Amazônia apresentaram menores AFE que aqueles verificados para ambientes com maior disponibilidade de água. Relações com a variação de AFE têm sido descritas associando gradientes de precipitação a AFE (Poorter, 1998; Paiva, 2005). O estudo de Yang et al. (2018) constatou que plantas com baixa AFE podem ter vantagens em ambientes com baixa disponibilidade de recursos ou em condições estressantes, em decorrência da eficiência no uso dos nutrientes em locais de baixa disponibilidade destes recursos, porém, mostrou que esta relação só é válida quando se considera a área de projeção da copa, pois reflete mais precisamente a capacidade fotossintética das espécies.

Alguns estudos têm mostrado que plantas submetidas a estresse hídrico formam estruturas morfológicas diferenciadas como folhas mais grossas, com áreas foliares menores (Castro-Díez et al., 1997; Fernández e Reynolds, 2000; Aranda, 2005; England e Attiwill, 2006), o que também foi verificado por Nepstad et al. (2002), trabalhando com espécies florestais na área da FLONA do Tapajós – PA, mostraram que plantas submetidas a exclusão de água apresentaram aumentos da AEF como mecanismo de sobrevivência ao déficit hídrico e mesmo as plantas que não foram submetidas ao estresse apresentaram potencial hídrico com altas pressões para manutenção do turgidez, sugerindo que a floresta na parte superior do dossel naturalmente já está sob déficit hídrico.

Muitos fatores, sejam endógenos ou exógenos, podem estar envolvidos na causa das mudanças morfológicas das folhas ao longo do perfil vertical da floresta. Contudo, é claro que a posição em que a folha se encontra no perfil tem um papel preponderante para determinação da característica ecofisiológica AEF, que possivelmente contribui para a adaptação aos fatores

limitantes, principalmente no que se refere à disponibilidade de luz e água ao longo do perfil vertical do dossel florestal.

4 CONCLUSÃO

A área específica foliar (AEF) na região da bacia do Rio Cuieras, Manaus – AM esteve distribuída linearmente, onde às folhas com maiores AEF foram associadas as menores alturas do perfil vertical do dossel florestal e na medida em que as folhas alcançam posições mais altas no dossel há uma tendência de diminuir a AEF, ou seja, houve uma correlação negativa ($r^2 = 0,62$, $P < 0,0001$) entre altura e AEF que pode ser descrita pela equação $AEF = \text{Exp}^{(2,202 - 0,015 \text{Alt})}$.

Os estratos inferiores onde obteve às folhas com maiores AEF apresentaram uma maior eficiência na captação da luz incidente, exigida pela menor disponibilidade luminosa. Todavia, apesar das alterações no sentido de equilibrar o balanço de carbono, os indivíduos sob sombreamento apresentaram um menor ganho de carbono, ocasionando um retardo no crescimento de caule, raízes e folhas. Os estratos superiores com a presença dos indivíduos expostos à plena luz e com menor AEF, podem realizar fotossíntese em níveis mais altos e assim alocar maior biomassa tanto para a parte aérea, quanto para as raízes.

O perfil vertical do dossel florestal pode ser estratificado conforme a AEF em três classes distintas de alturas sendo de 0 a 10 m a classe que apresenta os maiores valores de AEF, seguido pela classe nas alturas entre 10 e 20 m com AEF de valores intermediários e na porção superior do dossel acima de 20 m que apresenta os menores valores de AEF.

Os resultados obtidos nesse estudo são indicadores que a morfologia foliar é alterada para responder à demanda ambiental, sendo a capacidade de se estabelecer nos ambientes responsáveis por modificações morfofisiológicas dos atributos foliares.

REFERÊNCIAS

Aktin, O.A.; Lambers, H. Slow-growing alpine and fast-growing lowland species: a case study of factors associated with variation in growing rate among herbaceous higher plants under natural and controlled conditions. *In: Inherent Variation in plant growth: physiological mechanisms and ecological consequences*. Blackhuys Publishers, Lieden. p.259-288. 1998.

Amorim JFRCC. 2021. “Como a massa foliar específica pode determinar as taxas de crescimento relativo de espécies arbóreas tropicais no início do desenvolvimento das plantas?”, Monografia (Graduação em Gestão e Análise Ambiental) – Universidade Federal de São Carlos. 23p.

- Barker, M.G. Plant ecophysiology and nutrient cycling. *In*: (Mitchell, W.A.; Secoy, K.; Jackson, T., eds.). *Global Canopy Handbook: Techniques of Access and Study in the Forest Roof*. Global Canopy Programme. Oxford University. p.200-208. 2000.
- Björkman, O. Responses to different quantum flux densities. *In*: Lange, O.L.; Nobel, P.S.; Osmond, C.B.; Ziegler, H., eds.). *Physiological Plant Ecology I. Responses to the Physical Environment*. Encyclopedia of Plant Physiology, New Series, v.12A, p.57-107. 1981. Carneiro, V.M.C. *Composição florística e análise estrutural da floresta primária de terra firme na bacia do rio Cuieiras Manaus (AM)*. Dissertação de Mestrado. Manaus: INPA/UA, 2004.77p.
- Chauvel, A. Os latossolos amarelos, álicos, argilosos, dentro dos ecossistemas das bacias experimentais do INPA e da região vizinha. *Acta Amazonica*, v.12, n.3, p.47–60. 1982.
- England, J.R.; Attiwill, P.M. Changes in leaf morphology and anatomy with tree age and height in the broadleaved evergreen species, *Eucalyptus regnans* F. Muell. *Trees Structure and Functional*, v.20, n.1, p.79-90. 2006.
- Evans, J.R.; Poorter, H. Photosynthetic acclimation of plants to growth irradiance: the relative importance of specific leaf area and nitrogen partitioning in maximizing carbon gain. *Plant Cell and Environment*, v.24, p.55-767. 2001.
- Fernandes JF. 2018. *Varição de atributos funcionais e sua influência no desempenho de espécies arbóreas reintroduzidas em áreas degradadas*. 2018. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais) – Universidade Federal de São Carlos. 55p.
- Gobbi KF, Garcia R, Ventrella MC, Gracez Neto AF, Rocha GC. Área foliar específica e anatomia foliar quantitativa do capimbraquiária e do amendoim-forrageiro submetidos a sombreamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 40(7): 1436-1444, 2011.
- Gommers CMM, Visser E J W, Onge KRS, Voeselek LACJ, Pierick R. Shade tolerance: when growing tall is not an option. *Trends in plant Science*, 12: 65-71, 2013
- Han, Q.M.; Kawasaki, T.; Katahata, S.; MUKAI, Y.; Chiba, Y. Horizontal and vertical variations in photosynthetic capacity in a *Pinus densiflora* crown in relation to leaf nitrogen allocation and acclimation to irradiance. *Tree Physiology*, v.23, n.12, p.851-857. 2003.
- Higuchi, N.; Santos, J. dos; Ribeiro, J. R.; Minette, L.; Biot, Y. Biomassa da parte aérea da floresta tropical úmida de terra firme da Amazônia Brasileira. *Acta Amazonica*, 28(2): 153-166, 1998.
- Higuchi, N.; Santos, J. dos; Ribeiro, R.J.; Freitas, J.V.; Vieira, G.; Cöic, A.; Minette, L.J. Crescimento e Incremento de uma Floresta Amazônica de Terra-Firme Manejada Experimentalmente *In*: Biomassa de Nutrientes Florestais. INPA/DFID. p.89-132. 1997.
- Hulshof CM, Violle C, Spasojevic MJ, McGill B, Damschen E, Harrison S, Enquist BJ. Intraspecific and interspecific variation in specific leaf area reveal the importance of abiotic and biotic drivers of species diversity across elevation and latitude. *Journal of Vegetation Science*, 24(5), 921–931, 2013.

Jardim RLL, Silva MM, Melo JR. Efeito do Gradiente de Luminosidade sobre Respostas Estruturais de *Hyeronima alchorneoides* (Phyllanthaceae) em Ambiente Florestal. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 11(03):913-923, 2018.

Jouve V, Ferri C. Resposta específica da área foliar de *Panicum coloratum* L. com diferentes manejos de desfolha. *Semiárido*, 31(2): 63-70, 2021.

Knight, C.A.; Ackerly, D.D. Evolution and plasticity of photosynthetic thermal tolerance, specific leaf area and leaf size: congeneric species from desert and coastal environments. *New Phytologist*, v.160, n.2, p.337-347. 2003.

Lemos P, Koffler S, Macedo MS, Garcia S. 2011. *Folhas caras ou baratas? Estratégias de aquisição e uso de recursos de uma hemiepfita*. Universidade de São Paulo.

Marengo, J. A.; Nobre, C. A. General characteristics and variability of climate in the Amazon Basin and its links to the global climate system. In: (McClain, M. E.; Victória, R. L. Richey, J. E. eds.). *The biogeochemistry of Amazon Basin*. ed. Oxford University Press, New York. p. 17-41. 2001.

Mariano GVP, et al. Área foliar específica e teor de água para diferentes componentes foliares em espécies de Cerrado. *Agropecuária científica no semiárido*, 15(3): 179-183, 2019.

Mousseau, M. At the crossroads of plant physiology and ecology. *Trends in Plant Science*, v.4, n.1, p.1-1. 1999.

Nepsted, D. C.; Moutinho, P.; Dias, M. B.; Davidson, E.; Cardinot, G.; Markewitz, D.; Figueiredo, R.; Vianna, N.; Chambers, J.; Ray, D.; Guerreiros, J. B.; Lefebvre, P.; Sternberg, L.; Moreira, M.; Barros, L.; Ishida, F. Y.; Tohver, I.; Belk, E.; Kalif, K.; Schwalbe, K. The effects of partial throughfall exclusion on canopy processes, aboveground production, and biogeochemistry of an Amazon forest. *Journal of Geophysical Research-Atmospheres*, v.107, n.D20, p.1-18. 2002.

Paiva, R.M.Q. *Variação de área foliar específica e sua relação com nutrientes e a precipitação em parcelas permanentes de florestas de terra firme na Amazônia brasileira*. Dissertação de Mestrado, Manaus: INPA/UA, 2005. 78p.

Pérez-Harguindeguy N, et al. New handbook for standardised measurement of plant functional traits worldwide. *Australian Journal of Botany*, 61(3): 167-234, 2013.

Poorter, H. Van Der werf, A. Is inherent variation in RGR determined by LAR at low irradiance and by NAR at high irradiance? A review of herbaceous species. In: (Lambers, H.; Poorter, H. & Van Vuuren M.M.I. eds.). *Inherent variation in plant growth, physiological mechanisms and ecological consequences*. Leiden, the Netherlands: Backhuys, p. 309-336. 1998.

Poorter, H.; Evans, J.R. Photosynthetic nitrogen-use efficiency of species that differ inherently in specific leaf area. *Oecologia*, v.116, n.1-2, p.26-37. 1998.

Poorter, H.; Nagel, O.W. The role of biomass allocation in the growth response of light, CO₂, nutrients and water a quantitative review. *Australian Journal of Plant Physiology*, v.27, p.595-607. 2000.

- Poorter, L. Growth responses of fifteen rain forest tree species to a light gradient; the relative importance of morphological and physiological traits. *In: (Poorter L. ed.). Seedling growth of Bolivian rain forest tree species in relation to light and water availability*, p. 19-40. 1998.
- Reich, P.B.; Elsworth, D.S. & Walters, M.B. Leaf structure (specific leaf area) modulates photosynthesis nitrogen relations: evidence from within and across species and functional groups. *Functional Ecology*, v.12, p.948-958. 1998.
- Reich, P.B.; Walters, M.B.; Ellsworth, D.S. From tropics to tundra: global convergence in plant functioning. *Ecology*, v.94, p.13730-13734. 1997.
- Shipley, B.; Meziane, D. The statistical modelling of plants growth and its components using structural equations. *In: (Lambers, H.; Poorter, H.; Van Vuuren M.M.I. eds.). Inherent variation in plant growth, physiological mechanisms and ecological consequences*. Leiden, The Netherlands: Backhuys. p. 393-408. 1998.
- Silva, R. P. da. *Padrões de crescimento de árvores que ocorrem em diferentes topossequências na região de Manaus-AM*. Dissertação de Mestrado, Manaus: INPA/UA, 2001. 60p. Storkey, J. Modelling assimilation rates of 14 temperate arable weed species as a function of the environment and leaf traits. *Weed Research*, v.45, n.5, p.361-370. 2005.
- Teixeira, MVJ. 2020. *Respostas ecofisiológicas de *Dimorphandra wilsonii* Rizzini aos estresses hídrico e luminoso*. Dissertação (Mestrado em Manejo e Conservação de Ecossistemas Naturais e Agrários). Universidade Federal de Viçosa. 45p.
- Tribuzy, E.S. *Variações da temperatura foliar do dossel e o efeito na taxa assimilatória de CO₂ na Amazônia Central*. Tese de doutorado, Piracicaba: ESALQ/ USP, 2005
- Yang J, et al. Why Functional Traits Do Not Predict Tree Demographic Rates. *Trends in Ecology & Evolution*. 33(5): 326-336, 2018.
- Wang Y, Folta KM. Contributions of green light to plant growth and development. *American Journal of Botany*, 100(2): 70-78, 2013.
- Wilson, P.J.; Thompson, K.; Hodgson, J.G. Specific leaf area and leaf dry matter content as alternative predictors of plants strategies. *New Phytologist*, v.143, p.155-162. 1999.
- Wit M, Galvão VC, Fankhauser C. Light mediated hormonal regulation of plant growth and development. *Reviews in Advance*, 67(2): 22-25, 2016.

ANEXOS

ANEXO A – NORMAS PARA A REVISTA BIOBRASIL

Diretrizes para Autores

A submissão de manuscritos para publicação em Biodiversidade Brasileira deve ser realizada obrigatoriamente por meio do sistema da revista. A revista Biodiversidade Brasileira publica artigos técnicos científicos inéditos, como revisões, sínteses, artigos de opinião e relatos de experiência. No campo “comentários ao editor”, no sistema da revista, os autores devem indicar a que categoria se encaixa o texto submetido. Os textos podem ser redigidos em português ou inglês.

Formatação do manuscrito

Tipo de arquivo: Microsoft Word DOC, DOCX Tamanho da folha: A4 Fonte: Times New Roman, 12 Espaçamento entre linhas: 1,5.

Estrutura do manuscrito

Título, Autores, Palavras-chave, Resumo, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão ou Resultados e Discussão, Conclusão, Agradecimentos (opcional) e Referências Bibliográficas. 1. Título curto, conciso e informativo; em negrito; maiúscula nas letras iniciais. Ex.: **Formatando um Periódico Científico**.

Autores e afiliações

Os dados sobre autoria e afiliação são inseridos no sistema, em campos próprios. Esses dados que serão usados posteriormente na versão final do artigo, e por isso é fundamental que os campos sejam preenchidos com total atenção, inclusive em relação à ordem de autoria. Os nomes dos autores devem constar da maneira como os autores pretendem que sejam publicados. Eventuais mudanças durante o processo editorial precisam ser atualizadas no sistema. Em arquivo à parte, não disponibilizado aos revisores, devem ser enviadas as seguintes informações: Autores, na ordem de publicação, com nomes separados por vírgulas e o último autor separado com o símbolo &. Ex.: Leandro Jerusalinsky 1, Fernanda Oliveto 1 & José da Silva 2. A afiliação dos autores deve estar abaixo do conjunto de autores. A referência à afiliação deve ser numérica, sobrescrita, e estar junto ao último sobrenome de cada autor. A referência à afiliação deve ser feita na sequência: nome da instituição por extenso/sigla, nome da unidade ou instituto/sigla, nome do grupo de pesquisa ou laboratório, cidade/estado, país.

CEP. Ex.: 1 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade/ICMBio, Centro Nacional de Pesquisa e Conservação dos Primatas Brasileiros/CPB, João Pessoa/PB, Brasil. CEP: 58.010-480. Os e-mails dos autores devem estar separados por vírgulas.

Palavras-chave

Não repetir palavras do título e evitar palavras do resumo; de três a cinco palavras; letra maiúscula apenas na primeira palavra após os dois pontos; separadas por ponto-e-vírgula e ponto final após a última palavra. Ex.: Palavras-chave: Editoração; normas; processo editorial; revista.

Resumo

Em um único parágrafo com, no máximo, 250 palavras; sequência das frases deve contemplar: o contexto: o resumo deve começar contextualizando o estudo; o objetivo: deve indicar claramente o que o autor pretendia realizar; o metodologia: deve incluir uma breve descrição dos materiais e métodos do estudo; o resultados: deve resumir uma descrição dos resultados, enfatizando os dados mais relevantes; o conclusões: as conclusões devem responder os objetivos e evidenciar os principais achados do estudo com base no resultado e na discussão. Conclusões também podem destacar potenciais implicações. Não incluir referências e abreviaturas neste tópico no resumo; de acordo com o idioma do manuscrito, a ordem é a seguinte: o Português: Resumo, Abstract o Inglês: Abstract, Resumo o Espanhol: Resumen, Resumen 5.

Introdução

Define o problema e justifica a importância do estudo; discute brevemente a abordagem do artigo; delimita o tema e apresenta as hipóteses e os objetivos; deve ser concisa.

Material e Métodos

Descrever o delineamento da pesquisa e a condução do estudo.

Resultados

Claros e objetivos; acompanhados ou não de gráficos, quadros e tabelas.

Discussão

Relaciona causas e efeitos; apresenta sugestões e novas perspectivas para o estudo.

Conclusão

Sintetiza argumentos que confirmam ou negam hipóteses; mostra a contribuição do estudo; responde os objetivos do estudo.

Agradecimentos (opcional)

Agradecimentos devem ser incluídos antes da lista de referências bibliográficas utilizadas. Informações como número de autorização para realização do estudo, número do processo de financiamento e similares devem ficar nesta seção.

Referências e citações no texto

Um autor: Peres (2011) ou (Peres, 2011);

Dois autores: Peres & Vercillo (2011) ou (Peres & Vercillo, 2011)

Três autores ou mais: Peres et al. (2016) ou (Peres et al., 2016);

Quando o autor é uma instituição: ICMBio (2020) ou (ICMBio, 2020). Citações de diferentes trabalhos de um mesmo autor (exemplo: Grelle 2002, 2005). No caso de trabalhos de um mesmo autor publicados num mesmo ano, utilizar letras minúsculas para diferenciá-los (1983a, 1983b) e citar os trabalhos em ordem cronológica. Atenção! Notas de rodapé não são aceitas.

Referências bibliográficas

Devem ser, principalmente, recentes e de artigos científicos publicados em revistas indexadas. Referências de clássicos e antigas são permitidas quando pertinente.

Artigo científico

Um autor: Barbehenn KR. Host-Parasite relationships and species diversity in mammals: an hypothesis. *Biotropica*, 1(2): 29-35, 1969.

Dois autores: Brito DM, Dias MA. Análise de viabilidade de populações: uma ferramenta para a conservação de biodiversidade no Brasil. *Oecologia Brasiliensis*, 13(3): 452-469, 2009.

De três a seis autores: Connolly JA, Oliver MJ, Beaulieu JM, Knight CA, Tomanek L, Moline MA. Correlated evolution of genome size and cell volume in diatoms (Bacillariophyceae). *Journal of Phycology*, 2(6): 34-42, 2016.

Mais de seis autores: Hahn S, et al. The birds of the Potter Peninsula, King George Island, South Shetland Islands, Antarctica, 1965-1998. *Marine Ornithology*, 26: 1-6, 1998.

Capítulo de livro: Pollock KH. 1986. Estimating the size of wildlife populations using capture techniques, p. 205-216. In: Brook RJ, Arnold GC, Hassard TH, Pringle RM (orgs.). The fascination of statistics. Marcel Dekker. 365p.

Livro: Khun TS. 1996. The structure of scientific revolutions. 3 ed. University of Chicago Press. 226p.

Dissertação ou tese: Walter BMT. 2006. Fitofisionomias do bioma Cerrado: síntese terminológica e relações florísticas. Tese (Doutorado em Ecologia). Universidade de Brasília. 373p.

Publicação disponível exclusivamente na internet: Informar endereço na internet apenas para documentos publicados exclusivamente neste formato. Para publicações disponíveis em formato impresso e também na internet, citar apenas a versão impressa. Caso não haja data de publicação do documento, citar, no corpo do texto, o ano em que a página foi consultada. WMO (World Meteorological Organization).

Winners of the Norbert Gerbier – Mumm International Award. World Meteorological Organization. Acesso em: 08/12/2009.

Relatório técnico: INGÁ (Instituto de Gestão das Águas e Clima). 2008. RPGA dos Rios Pardo e Jequitinhonha. Relatório Técnico. 44p.

Comunicação em anais de evento: Podem ser citados trabalhos completos, trabalhos expandidos e palestras, sendo resumos simples aceitos somente nos casos de indisponibilidade de outras fontes de referência. Berlinck CN. 2010. Interfaces entre pesquisa e gestão de unidades de conservação: o caso do Parque Nacional da Chapada Diamantina, p. 24-25. In: Anais do II Seminário de Pesquisa e Iniciação Científica do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 111p.

Ato normativo, portaria, resolução: Brasil. 2000. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Diário Oficial da União. Acesso em: 15/03/2016.

Figuras (gráfico, mapa, imagem, fotografia e desenho)

Devem ter resolução de no mínimo 600 dpi. Fotografias devem preferencialmente ser apresentadas em forma de prancha – composição de múltiplas imagens em uma única prancha, com identificação de cada imagem por meio de letras posicionadas no canto, garantindo contraste (em preto ou em branco).

- As figuras devem ter seus títulos escritos na parte inferior e ser numeradas com números árabes consecutivos (ex. Figura 1 –). Observe os espaços e a linha de traço necessária.
- As figuras devem ser citadas no texto entre parênteses (ex. (Fig. 1) ou (Fig. 1 e 2)).

- A fonte dos dados apresentados nas Figuras (Fonte:) deve ser inserida na parte inferior das figuras. As figuras devem ser colocadas ao longo do texto. As figuras agrupadas são citadas no texto da seguinte forma entre parênteses (ex.: Fig. 1A, Fig. 1B, etc.). As figuras devem ser de preferência coloridas para publicação online.

Nomes científicos

Destacado em *itálico*; • após a primeira apresentação no texto, o nome genérico pode ser abreviado; • nas tabelas e imagens o nome deve ser escrito por extenso, ao menos na legenda, tornando a sua compreensão independente da leitura do restante do texto.

Palavras estrangeiras

Deverão ser grafadas em *itálico*, assim como as expressões em latim. Ex.: download, et. al., in situ, ex situ; a palavra habitat deverá vir em *itálico*, e seu plural permanece sem desinência. Ex.: o habitat, os habitats.

Siglas e abreviações

O significado das siglas deve ser informado na primeira vez em que aparecem no texto; • evitar abreviações. Nos casos em que forem necessárias, utilizar o padrão em que são empregadas no idioma do texto; nas legendas de figuras e tabelas, os nomes devem ser apresentados por extenso, inclusive das categorias de unidades de conservação, com siglas e abreviações entre parênteses; assiglas com até quatro letras devem ser grafadas com todas as letras em caixa alta (ex. CNPT), e aquelas mais de quatro com a primeira letra em caixa alta (ex. Embrapa). É preciso considerar que há exceções, como ICMBio e CNPq. Pela primeira vez em que aparece, deve estar na ordem seguinte: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio); o plural das siglas deve ser feito com o acréscimo da desinência -s. Ex: FLONAs, UCs.

Tabelas

Títulos devem ser autoexplicativos e escritos na parte superior da tabela; devem ser numeradas com números árabes consecutivos (ex.: Tabela 1 –); devem ser inseridas localizar o mais próximo possível do ponto em que é mencionada pela primeira vez no texto; no texto devem ser citadas entre parênteses, p.ex. (Tabela 1) ou (Tabelas 1 e 2); a fonte dos dados apresentados nas tabelas (Fonte:) deve ser inserida na parte inferior das tabelas.

Sistema de unidades

As unidades de medidas devem ser apresentadas conforme o Sistema Internacional de Unidades (SI); não inserir espaço. Ex.: 36m, 2.450km.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
REITORIA
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DE TRABALHOS ACADÊMICOS

1. Identificação do autor

Nome completo: Thalia Nascimento Figueira

CPF: 02796365204 RG: 6702014 Telefone: (93) 991399474

E-mail: thalia13figueira@gmail.com

Seu e-mail pode ser disponibilizado na página de rosto? (X) Sim ()

Não

2. Identificação da obra

() Monografia (X) TCC () Dissertação () Tese () Artigo científico () Outros: _____

Título da obra: DISTRIBUIÇÃO DA ÁREA ESPECÍFICA FOLIAR NO PERFIL VERTICAL DO DOSSEL FLORESTAL DA BACIA DO RIO CUEIRAS, MANAUS – AM.

Programa/Curso de pós-graduação:

Data da conclusão: 09/02/2022.

Agência de fomento (quando houver): _____

Orientador: Edgard Siza Tribuzy

E-mail: estribuzy@gmail.com

Co-orientador: _____

Examinadores: Aldeize da Silva Santos

Maria Lita Padinha Correa Romano

3. Informação de disponibilização do documento:

O documento está sujeito a patentes? () Sim (X) Não

Restrição para publicação: () Total () Parcial (X) Sem restrição

Justificativa de restrição total*: _____

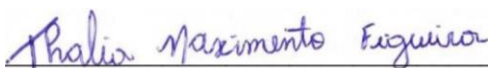
4. Termo de autorização

Autorizo a Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) a incluir o documento de minha autoria, acima identificado, em acesso aberto, no Portal da instituição, no Repositório Institucional da Ufopa, bem como em outros sistemas de disseminação da informação e do conhecimento, permitindo a utilização, direta ou indireta, e a sua reprodução integral ou parcial, desde que citado o autor original, nos termos do artigo 29 da Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, e da Lei 12.527 de novembro de 2011, que trata da Lei de Acesso à Informação. Essa autorização é uma licença não exclusiva, concedida à Ufopa a título gratuito, por prazo indeterminado, válida para a obra em seu formato original.

Declaro possuir a titularidade dos direitos autorais sobre a obra e assumo total responsabilidade civil e penal quanto ao conteúdo, citações, referências e outros elementos que fazem parte da obra. Estou ciente de que todos os que de alguma forma colaboram com a elaboração das partes ou da obra como um todo tiveram seus nomes devidamente citados e/ou referenciados, e que não há nenhum impedimento, restrição ou limitação para a plena validade, vigência e eficácia da autorização concedida.

Santarém, 31/01/2023.

Assinatura do autor



5. Tramitação no curso

Secretaria / Coordenação de curso

Recebido em ____/____/____. Responsável: _____

Siape/Carimbo