



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

MARLY PINHEIRO DA COSTA

**A ORDEM MYRTALES EM ÁREAS DE FLORESTA NATIVA E ÁREAS EM
REGENERAÇÃO NATURAL NO MUNICÍPIO DE PARAGOMINAS, PARÁ**

BELEM
2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

MARLY PINHEIRO DA COSTA

**A ORDEM MYRTALES EM ÁREAS DE FLORESTA NATIVA E ÁREAS EM
REGENERAÇÃO NATURAL NO MUNICÍPIO DE PARAGOMINAS, PARÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, Modalidade Biologia da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Biologia.

Orientadora: Prof.^a Dra. Roberta Macedo Cerqueira

BELÉM
2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a)
autor(a)

C837o Costa, Marly Pinheiro da.
A ordem Myrtales em áreas de floresta nativa e áreas em
regeneração natural no município de Paragominas, Pará /
Marly Pinheiro da Costa. — 2023.
28 f. : il. color.

Orientador(a): Prof^a. Dra. Roberta Macedo Cerqueira
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências
Biológicas, Faculdade de Ciências Biológicas, Belém, 2023.

1. Diversidade. 2. Melastomataceae. 3. Amazônia. I.
Título.

CDD 583.76

MARLY PINHEIRO DA COSTA

**A ORDEM MYRTALES EM ÁREAS DE FLORESTA NATIVA E ÁREAS EM
REGENERAÇÃO NATURAL NO MUNICÍPIO DE PARAGOMINAS, PARÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, Modalidade Biologia da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Biologia.

Aprovado em 12 de dezembro de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Dra. Roberta Macedo Cerqueira
Universidade Federal do Pará-UFPA
Orientadora

Dr. Felipe Fajardo Villela Antolin Barberena
Universidade Federal Rural da Amazônia-UFRA
Avaliador 1

Dra. Roberta de Melo Valente
Universidade Federal do Pará-UFPA
Avaliador 2

“Para restaurar a estabilidade do planeta, temos que recuperar sua biodiversidade, exatamente o que eliminamos” (David Attenborough).

Dedico este trabalho a Deus em primeiro lugar, por me sustentar nos momentos mais difíceis de minha vida.

À minha família, pelo apoio e amor incondicional, e em especial, ao meu filho Matheus Henrique da Costa Miranda, o maior presente que já recebi desta vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Senhor Jesus Cristo, por ser Meu Libertador e Salvador da minha alma.

À minha orientadora, Prof.^a Dra. Roberta Macedo Cerqueira, por acreditar na minha capacidade e por todos os ensinamentos e orientações imprescindíveis à construção deste trabalho.

A Universidade Federal do Pará- UFPA, pelos ensinamentos ofertados, pelas experiências e oportunidades de crescer pessoal e profissionalmente.

A todos os técnicos e funcionários da Universidade Federal do Pará, especialmente do Instituto de Ciências Biológicas, pelo árduo trabalho e dedicação em servir a comunidade acadêmica.

Ao departamento de botânica - herbário da UFPA, por todo apoio logístico e pela oportunidade de concluir esta pesquisa.

Ao meu pai Edilson, pelo exemplo de luta, fé e perseverança, e por me ensinar a não desistir dos meus sonhos.

Às minhas irmãs mais velhas, Edenilza Maria e Elizângela Maria, por me apoiarem durante toda minha vida, independentemente de qualquer escolha que eu tenha feito e pelo exemplo de força e coragem.

Aos meus irmãos e irmãs (Raimundo, Marineuza, Elizia, Edilson Júnior, Fábio Augusto e Edenilson), pelo amor, carinho e por sempre incentivarem os meus estudos, e aos meus sobrinhos (Marcus Pietro, Gabriel, Ana Carolina, Olga Maria, Alex, Maria Lohana, Maria Sofia, Heitor Carlos, Isis Maria, Antony Gabriel, Raphael Vinícius, Maria Clara, Jonathan Rafael, Maria Eduarda, Luís Fernando e Aurora Maria), por proporcionarem alegria e beleza à minha vida.

Ao meu filho Matheus Henrique, por me ajudar a enfrentar todos os desafios impostos pela vida, sempre compreensivo e amoroso.

Às minhas cunhadas Ismália Vinagre, Jocilei Mascarenhas, Jucileide Santos e Thaís Rodrigues, as irmãs que a vida me deu, pelo carinho, cooperação e incentivo; e aos meus cunhados Aílton Rodrigues, Raimundo Moraes e Márcio Santos, por todo apoio sempre que precisei.

À família paterna do meu filho, pelo apoio financeiro e conselhos nos momentos de dificuldades.

Ao profeta Vinícius Iracet e família e ao Pastor Marcos e família, por serem instrumentos usados por Deus para minha libertação e crescimento espiritual.

Aos meus colegas de turma e amigos, Fábio Oswaldo, Raissa Silva, Gabriel Costa, Jesiane Cardoso, Everton Sousa, Amanda Cardoso, Joelma Costa, Josileide Moraes, Nilson Cortinhas e Joicilene Palheta, pela parceria e construção de conhecimento; e aos que não mencionei, sou grata por todo carinho e cooperação durante esta caminhada.

Aos meus professores e mestres da Universidade Federal do Pará, pela contribuição na obtenção de conhecimento, orientação e compreensão nos momentos de desânimo e dificuldades.

À turma de Ciências Biológicas (2015/2018), pelos momentos inesquecíveis de alegria, aprendizagem, além dos momentos de estresse e desafios, serei eternamente grata.

SUMÁRIO

iv

LISTA DE FIGURAS.....	v
LISTA DE TABELAS.....	vi
RESUMO.....	vii
ABSTRACT.....	viii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	3
2.1. Objetivo geral.....	3
2.2. Objetivos específicos.....	3
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	4
3.1. Área de estudo.....	4
3.2. Coleta de dados.....	5
3.3. Compilação e Análise dos dados.....	5
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	6
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	12
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	13

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Localização da área de extração de bauxita da empresa Hydro (Paragominas, Pará), com áreas de floresta nativa e áreas em regeneração natural no município de Paragominas, Pará, Brasil.....	04
FIGURA 2. Riqueza e abundância das famílias amostradas na floresta nativa e nas áreas de regeneração natural no município de Paragominas, Pará, Brasil.....	07
FIGURA 3. Riqueza e abundância das famílias botânicas ocorrentes nas áreas em regeneração natural da empresa mineradora HYDRO, no município de Paragominas, Pará, Brasil.	07
FIGURA 4. Riqueza e Abundância dos gêneros amostrados em Floresta Nativa no município de Paragominas, Pará, Brasil.....	08
FIGURA 5. Espécies mais abundantes na floresta nativa no município de Paragominas, Pará, Brasil.....	08
FIGURA 6. <i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana – Descrição das principais características morfológicas da espécie.....	09
FIGURA. 7. <i>Eugenia patrisii</i> Vahl- Descrição das principais características morfológicas da espécie.....	11
FIGURA 8. Hábito e estrato das famílias amostradas na floresta nativa e áreas em regeneração natural no município de Paragominas, Pará, Brasil.....	12

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Espécies de Myrtales amostradas no levantamento fitossociológico e florístico na área sob influência da mineração de bauxita.....	06
---	----

RESUMO

Myrtales é uma ordem botânica com grande riqueza, apresentando aproximadamente 308 gêneros e 13.005 espécies. Esta ordem compreende nove famílias, sendo que a maioria está restrita ou ocorre com maior diversidade no hemisfério sul. Este trabalho foi elaborado com dados secundários de coletas florísticas e fitossociológicas realizadas de 2018 até 2022, em áreas de mineração de bauxita da empresa Hydro, Paragominas, em dois ambientes: áreas de Floresta Nativa (FN) e em regeneração natural (RN). O objetivo do trabalho foi realizar um estudo florístico da ordem Myrtales nestes dois ambientes. Foram encontradas um total de quatro famílias, nove gêneros e 15 espécies nas áreas de floresta nativa e em regeneração natural. A floresta nativa apresentou maior riqueza, sendo as espécies *Eugenia patrisii* Vahl e *Bellucia grossularioides* (L.) Triana e suas respectivas famílias, Myrtaceae e Melastomataceae, as mais abundantes. Já nas áreas de regeneração mostraram menor riqueza de espécies, sendo *B. grossularioides* a única espécie encontrada. Faz-se necessário o desenvolvimento de mais pesquisas para entender como ocorrem os processos de regeneração natural das áreas degradadas, a fim de se aplicar técnicas mais viáveis para regenerar estes ambientes. Myrtales é uma ordem de grande representatividade tanto em florestas preservadas como em áreas em regeneração florestal, devendo ser considerada como um componente fitossociológico e florístico importante na escolha de espécies para programas de recuperação de áreas degradadas.

Palavras Chaves: Diversidade, Melastomataceae, Amazônia.

ABSTRACT

Myrtales is a botanical order with great richness, containing approximately 308 genera and 13,005 species. This order comprises nine families, the majority of which are restricted or occur with greater diversity in the southern hemisphere. This work was prepared with secondary data from floristic and phytosociological collections carried out from 2018 to 2022, in bauxite mining areas of the company Hydro, Paragominas, in two environments: areas of Native Forest (FN) and areas undergoing natural regeneration (RN). The objective of the work was to carry out a floristic study of the order Myrtales in these two environments. A total of four families, nine genera and 15 species were found in native forest areas and those undergoing natural regeneration. The native forest presented greater richness, with the species *Eugenia patrisii* Vahl and *Bellucia grossularioides* (L.) Triana and their respective families, Myrtaceae and Melastomataceae, being the most abundant. Regeneration areas showed lower species richness, with *B. grossularioides* being the only species found. It is necessary to develop more research to understand how the natural regeneration processes of degraded areas occur, in order to apply more viable techniques to regenerate these environments. Myrtales is an order of great representation both in preserved forests and in areas undergoing forest regeneration, and should be considered as an important phytosociological and floristic component when choosing species for recovery programs for degraded areas.

Key Words: Diversity, Melastomataceae, Amazon.

1. INTRODUÇÃO

Na Amazônia, muitas áreas são formadas por mosaicos de habitats, com diferentes conjuntos de espécies vegetais ocorrendo em áreas adjacentes sobre diferentes substratos, onde se observa, de modo geral, que a distribuição das espécies arbóreas tropicais pode se dar devido a preferências de habitats e/ou a variações na história evolutiva das mesmas (PITMAN et al., 2001). Diante da atual pressão sob as florestas nativas, há a necessidade prioritária de conhecer sua composição florística, e através do levantamento das espécies arbóreas, é possível agir de forma eficiente no manejo e na conservação da flora nativa regional (SANDEL & CARVALHO, 2000). Neste sentido, os estudos florísticos e fitossociológicos são imprescindíveis, pois a partir de informações qualitativas e quantitativas, é possível conhecer a função das diferentes espécies de plantas na comunidade, bem como os habitats preferenciais de cada uma delas (OLIVEIRA, 2008).

Myrtales é uma ordem botânica rica em espécies, apresentando aproximadamente 308 gêneros e 13.005 espécies (APG IV, 2016). Possui uma variedade de estratégias de floração, distribuição geográfica e literatura associada à biologia reprodutiva (por exemplo, Renner, 1989a; Lughadha & Proença, 1996) e filogenia (Conti et al., 1996; Conti et al., 1997; Conti, 2002; Sytsma et al., 2004; Rutschmann et al., 2007). Em Myrtales, folhas são tipicamente opostas, simples e com margens inteiras. As flores em Myrtales são, na maioria das vezes, hermafroditas, tetra ou pentâmeras, actinomorfas ou um pouco zigomorfas, e com estames numerosos, mas há exceções. Sabe-se, também, que as flores da ordem Myrtales são, em geral, adaptadas ao modelo de polinização biótica, principalmente por insetos e aves (CONTI et al., 1996).

Myrtales contém cerca de 6% da diversidade de eudicotiledôneas (MAGALLÓN et al., 1999). De acordo com estudos moleculares (APG IV, 2016), utilizando principalmente o marcador *rbcL*, foram reconhecidas nove famílias dentro da ordem Myrtales: Alzateaceae, Combretaceae, Crypteroniaceae, Lythraceae, Melastomataceae, Myrtaceae, Onagraceae, Penaeaceae e Vochysiaceae. Berger et al., (2015) discutem a biogeografia e a diversificação de Myrtales, observando que a maioria das famílias está restrita ou mais diversa no hemisfério sul. Possuem origem evolutiva na América do Sul (Lythraceae, Melastomataceae, Onagraceae,

Vochysiaceae) e na África ([Crypteroniaceae [Clado Alzateaceae + Penaeaceae]], Myrtaceae).

Várias atividades antrópicas comprometem a resiliência do ecossistema, podendo levar a perda e fragmentação de habitat, sobre-exploração, introdução de espécies exóticas e mudanças climáticas e, uma delas, é a mineração em larga escala (MANDAI et al., 2021; VALENCIA et al., 2022). Há dois estados brasileiros que ganham destaque na extração mineral, Minas Gerais e Pará, sendo a exploração da bauxita no Pará uma das mais importantes no país, pois concentra 91% da produção brasileira (ANDRADE, 2011; ABAL, 2017). Apesar desse reconhecimento econômico, sabe-se que as atividades da extração mineral também possuem pontos negativos, pois causam grandes impactos ambientais, como a perda da biodiversidade, poluição hídrica e poluição atmosférica, perda da fertilidade natural do solo e, até mesmo, a extinção de espécies (ANDRADE, 2011; GUIMARÃES et al., 2012).

No sudoeste do Estado paraense, no município de Paragominas, em 2007, ocorreu a implementação do Projeto Bauxita e foram iniciadas as etapas necessárias para a extração mineral (FERNANDES et al., 2014), agravando o desmatamento na região a partir do ano de 2010 (CUGULA et al., 2021). Desde então, estudos científicos estão sendo realizados para compreender melhor as alterações ambientais da extração de bauxita (RIBEIRO, 2016; SANTOS, 2018; PEREIRA & SOUZA, 2019; NETO et al., 2021; CUGULA et al., 2021). Contudo, observa-se uma carência de trabalhos para compreender melhor a composição florística da vegetação em áreas de recuperação, principalmente em ambientes degradados após a extração de bauxita.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Analisar a composição florística da ordem Myrtales em áreas de Floresta Nativa (FN) e áreas em regeneração natural sob a influência da mineração de bauxita, na região onde atua a empresa HYDRO, no município de Paragominas, estado do Pará.

2.2. Objetivos específicos

1. Verificar a diferença na representatividade de Myrtales em áreas de Floresta Nativa (FN) e áreas em Regeneração Natural (RN);
2. Identificar as famílias, gêneros e espécies mais coletadas da ordem nas duas áreas;
3. Verificar a abundância dos táxons nos dois ambientes analisados.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Área de estudo

O estudo foi conduzido na mesorregião do nordeste do estado do Pará, no município de Paragominas (Figura 1), em uma propriedade que tem como principal atividade econômica a extração de bauxita. A área de estudo localiza-se no platô Miltônia 3, na latitude $02^{\circ}59'45''S$ e longitude $47^{\circ}21'10''W$, distante 70 km da sede do município (IBGE, 2015). O clima predominante na região, segundo a classificação de Köppen-geiger, é do tipo quente úmido (Aw), com estações chuvosas e secas. A temperatura média anual é de $26,3^{\circ}C$ e umidade relativa do ar é de cerca de 81%, com precipitação média anual de 1.800 milímetros, sendo os meses de dezembro a maio os mais chuvosos, e de junho a novembro os mais secos (PINTO et al., 2009).

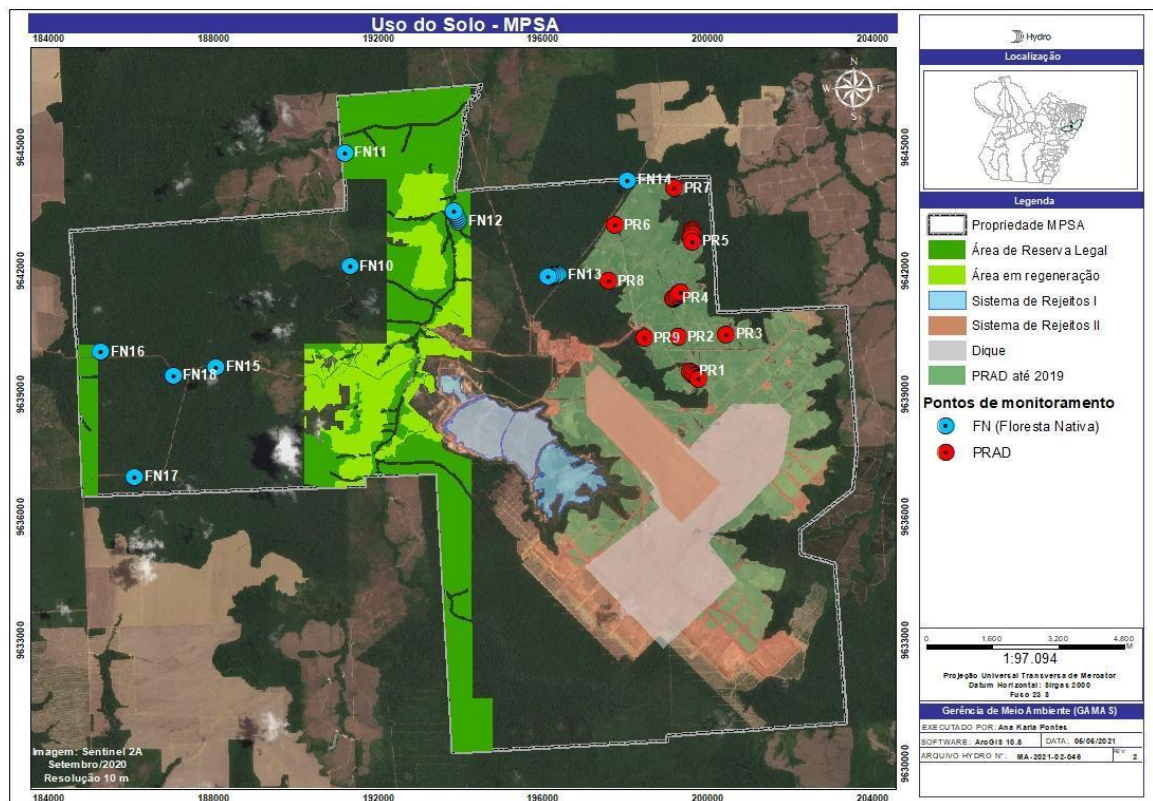


Figura 1. Localização da área de extração da Hydro (Paragominas, PA), com área de floresta nativa (FN10-FN18) e áreas em regeneração natural. Fonte: HYDRO (2021). Fonte: Google Maps (2023).

3.2. Coleta de dados

Este estudo foi conduzido com dados secundários resultantes do levantamento fitossociológico e florístico realizado entre os anos de 2018 e 2022 por Cerqueira *et al.* (2021, 2022). Os autores amostraram nove parcelas em áreas do Programa de Restauração de Áreas Degradadas com o sistema de Regeneração Natural e nove parcelas em áreas de Floresta Nativa, onde as árvores do dossel (estrato 1), sub-bosque (estrato 2) e chão da floresta (estrato 3) foram amostrados (ver Cerqueira *et al.* 2021, 2022 para mais informações).

As áreas de regeneração natural foram implantadas no ano de 2013, quando o rejeito da mineração foi depositado na área e, sobre ele, o *topsoil*, que posteriormente foi retirado das áreas de supressão florestal. Após o procedimento de disposição do solo, as áreas foram abandonadas, para que o processo de sucessão florestal ocorresse naturalmente. Já as parcelas em florestas apresentam uma vegetação com resquícios de exploração seletiva de madeira, com algumas áreas mais preservadas e com menos interferências antrópicas, e outras mais alteradas, com presença de clareiras e árvores de grande porte cortadas.

3.3. Compilação e Análise dos Dados

A análise dos dados de Myrtales foi feita no programa Microsoft Excel e software Jabot, com os níveis taxonômicos espécie, gênero e família, comparando a abundância dos indivíduos a partir de dados secundários, assim como a riqueza destes níveis entre si. Foram construídos gráficos comparativos das áreas de RN e das áreas de Floresta Nativa. Os nomes científicos e as famílias foram verificados no site da lista de espécies da Flora e Funga do Brasil (Flora e Funga do Brasil, 2023a) e a classificação quanto à ordem botânica, no site do APG Web (APG IV, 2016).

Para busca de informações sobre os táxons foram realizadas pesquisas por artigos originais e revisões em livros nacionais e internacionais de botânica e ecologia, e naqueles indexados nas bases Scielo, Periódicos Capes e ISI Web of Knowledge. Na busca nos sítios eletrônicos, foram usadas as palavras-chave “Myrtales” e “Ordem Myrtales”; e famílias “Combretaceae”, “Melastomataceae”, “Myrtaceae” e “Vochysiaceae”, pertencentes à ordem. Não houve restrição quanto ao ano de publicação.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram amostradas quatro famílias, nove gêneros e 15 espécies de Myrtales nos ambientes de Floresta Nativa e áreas em regeneração natural na Hydro (Tabela 1). A família com maior riqueza de espécies foi Myrtaceae (Figura 2A), com sete espécies, seguida por Melastomataceae (cinco), Vochysiaceae (duas) e Combretaceae (uma). Myrtaceae apresentou também maior abundância (18 indivíduos) (Figura 2B), seguida por Melastomataceae (14 indivíduos) e Combretaceae (quatro indivíduos). *Bellucia grossularioides* (L.) Triana (Melastomataceae) foi a espécie mais abundante, com seis indivíduos, e a única espécie presente nos dois ambientes analisados. *Eugenia patrisii* Vahl foi a segunda espécie mais abundante, com cinco indivíduos, mas restrita às áreas de FN.

Tabela 1. Espécies de Myrtales amostradas no levantamento fitossociológico e florístico na área sob influência da mineração de bauxita, no município de Paragominas, Pará, Brasil. **Fonte:** Autor (2023).

Família	Espécie	Ambiente	Hábito	Estrato
Combretaceae	<i>Terminalia grandis</i> (Ducke) Gere & Boatwr.	FN	ARV	E1
Melastomataceae	<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	RN/FN	ARV	E1
Melastomataceae	<i>Miconia grandiflora</i> Cogn.	FN	ARV	E3
Melastomataceae	<i>Miconia splendens</i> (Sw.) Griseb.	FN	ARB/ARV	E1
Melastomataceae	<i>Mouriri brachyanthera</i> Ducke.	FN	ARV	E1
Melastomataceae	<i>Mouriri collocarpa</i> Ducke.	FN	ARV	E1/E2
Myrtaceae	<i>Eugenia biflora</i> (L.) DC.	FN	ARV	
Myrtaceae	<i>Eugenia cupulata</i> Amshoff	FN	ARV	E1
Myrtaceae	<i>Eugenia florida</i> DC.	FN	ARB/ARV	E1/E2
Myrtaceae	<i>Eugenia patrisii</i> Vahl	FN	ARB/ARV	E1/E2/E3
Myrtaceae	<i>Myrcia vellozoi</i> Mazine	FN	ARV	E1
Myrtaceae	<i>Myrcia lenheirensis</i> Kiaersk.	FN	ARB/ARV	E3
Myrtaceae	<i>Myrciaria floribunda</i> (H. West ex Willd.) O. Berg.	FN	ARV	E1
Vochysiaceae	<i>Erismia uncinatum</i> Warm.	FN	ARV	E1
Vochysiaceae	<i>Vochysia vismiifolia</i> Spruce ex Warm.	FN	ARV	E1

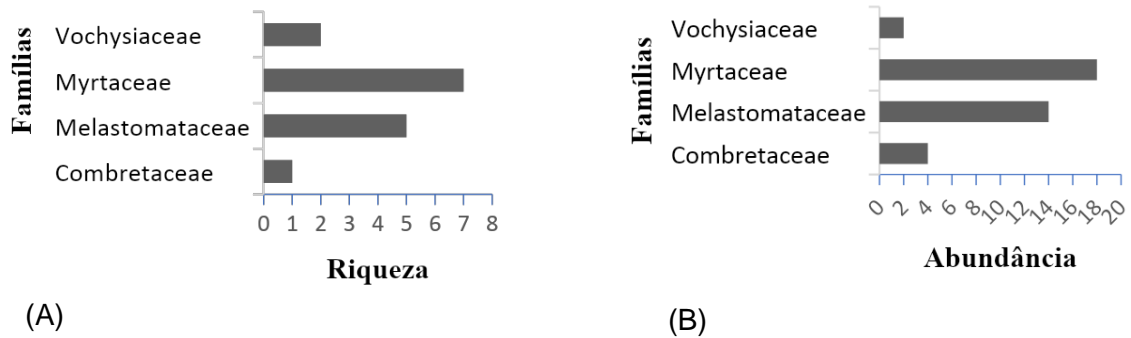


Figura 2 – (A) Riqueza; (B) Abundância das famílias amostradas na Floresta Nativa e Programa de Restauração de Áreas Degradadas no município de Paragominas, Pará, Brasil. **Fonte:** Autor (2023).

Bellucia Raf. (Melastomataceae) foi o único gênero que ocorreu nas áreas em regeneração natural. A família foi coletada quase exclusivamente nas áreas de floresta nativa (Figura 3), se beneficiando de um ambiente mais sombreado, numa área de formação de dossel da floresta ou sub-bosque.



Figura 3. *Bellucia grossularioides* (L.) Triana, coletada em área de floresta nativa no município de Paragominas, Pará, Brasil. **Fonte:** R.M. Cerqueira (2023).

Nas áreas de floresta nativa, foram encontrados 37 indivíduos de Myrtales. *Eugenia* L. apresentou quatro espécies na FN, seguida de *Miconia* Ruiz & Pav. (duas), *Mouriri* Aubl. (duas) e *Myrcia* DC. (duas) (Figura 4A). Em relação à abundância, os principais gêneros foram *Eugenia* L. (11 indivíduos), *Bellucia* (cinco), *Miconia* Ruiz & Pav. (quatro), *Mouriri* Aubl. (quatro), *Myrciaria* Berg (quatro) e *Terminalia* L. (quatro)

(Figura 4B). As espécies mais abundantes foram *Bellucia grossularioides* (L.) Triana e *Eugenia patrisii* Vahl (Figura 5).

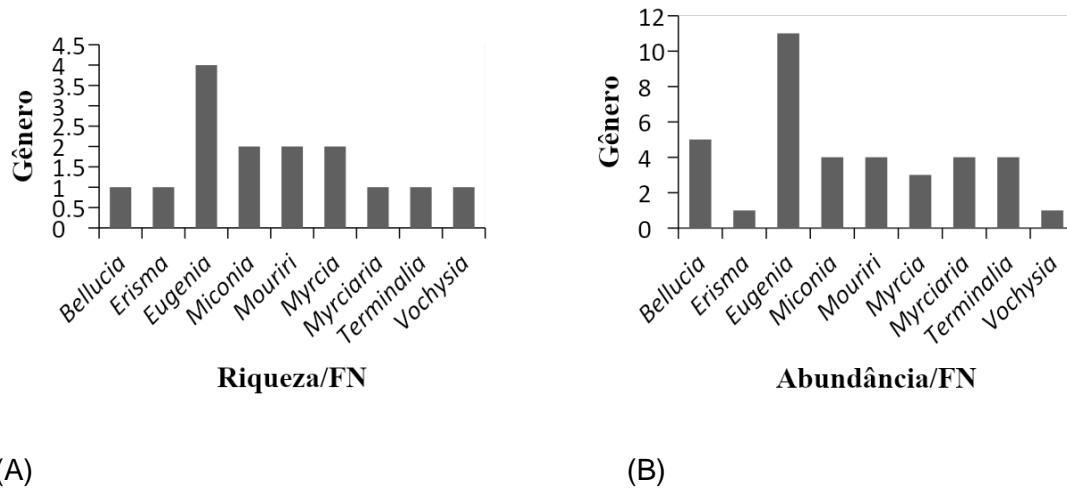


Figura 4 – (A) Riqueza e (B) Abundância dos gêneros amostrados em floresta nativa no município de Paragominas, Pará, Brasil. **Fonte:** Autor (2023).

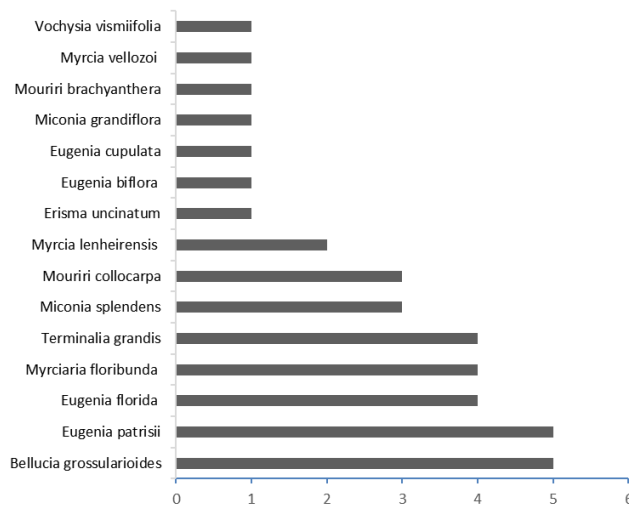


Figura 5 – Espécies mais abundantes na Floresta Nativa no município de Paragominas, Pará, Brasil. **Fonte:** Autor (2023).

Tratamento Taxonômico

Bellucia grossularioides (L.) (Melastomataceae) (Figura 6), conhecida popularmente por goiaba de anta, é uma árvore de 2-35 m alt., com ramos cilíndricos e glabros. Folhas pecioladas, pecíolo 0,8-4 cm comprimento, lâmina 5,5-20,5 × 2,3-15,1 cm, ovado-elíptica, base aguda, ápice agudo a acuminado, ambas as faces

glabras, 3+2-3 nervuras supra-basais, margem inteira. Flores solitárias-cimeiras axilares; 2,9-5,5 cm compr.; hipanto 5,4- 6,7 mm compr., globoso, glabro; cálice simples; corola alva, pétalas com ápices obtusos; estames 12-16, filetes glabros; anteras 4,9-7,1 mm, compr, globosas, ápice truncado, ovário ínfero, glabro; estilete sinanteria, glabro. Fruto carnososo. Sementes numerosas e ovóides (FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2023b; CANGANI, 2012).

Bellucia grossularioides (L.) Triana geralmente ocorre em florestas primárias e secundárias na América Central e do Sul, crescendo em solo não-inundado, mas também nas margens dos rios e em lugares pantanosos, ao do nível do mar até 850 metros de altitude (RENNER, 1989b).

Chave para identificação dos gêneros de Melastomataceae na região de extração da Hydro, Paragominas-Pará

1. Folhas broquidódromas; anteras com glândulas dorsais; plantas arbóreas..... Mouriri
2. Pétalas com ápice arredondado a emarginadoMiconia
3. Cauliflora presente; flores grandes; 5-7 meras; pétalas obovadas; oblongobovadas; sem apêndices.....Bellucia

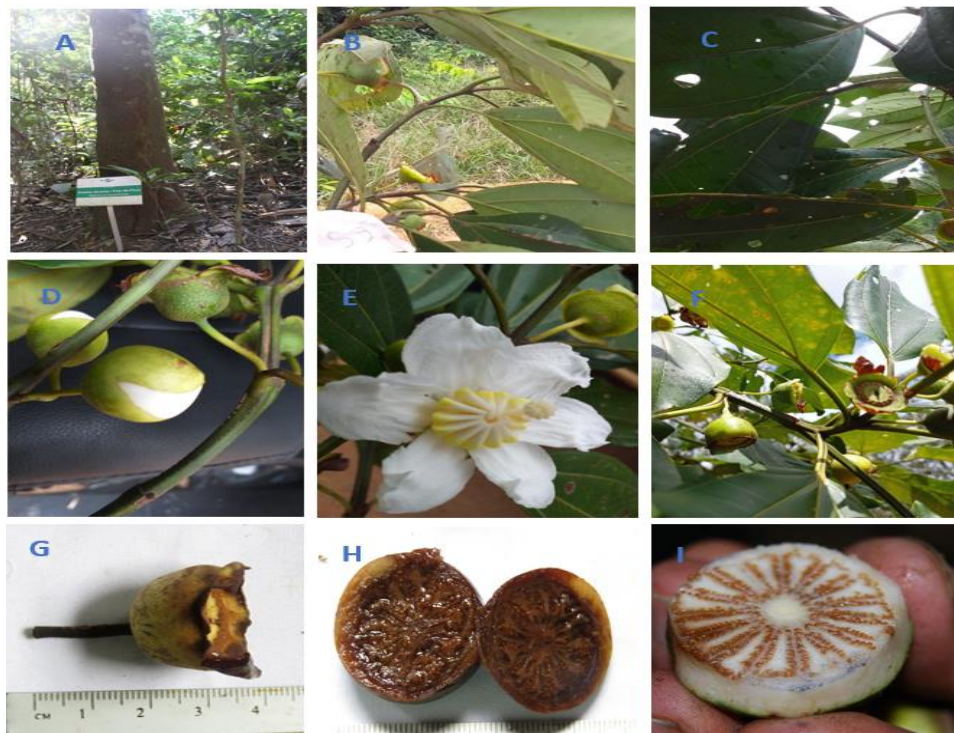


Figura 6. *Bellucia grossularioides* (L.) Triana. A. Hábito arbóreo; B. Ramos com folhas opostas, glabras em ambas as faces, detalhe da face abaxial com nervuras proeminentes; C. Folhas com detalhe na face adaxial com nervuras basais; D. Inflorescência terminal com detalhe no botão floral; E. Flor branca; anteras globosas; F. Ramo com frutos imaturos; G. Detalhe de um fruto imaturo com 4 cm de compr.; H. Fruto maduro, carnoso, do tipo baga; I. Fruto em secção lateral, com sementes numerosas e ovoides. Fotografias de Embrapa Amazônia Oriental (2023): A; R.M. Cerqueira (2023): B, C, D, E, F, G e H; e Royal Botanic Gardens (2023): I.

Eugenia patrisii Vahl. (Myrtaceae) (Figura 7), conhecida popularmente por ubaia, é um arbusto ou árvore de 1-8 m alt.; tronco delgado; copa não muito densa. Folhas opostas, 7-14 x 2,5-6 cm, glabras em ambas as faces, elípticas a elíptico-lanceoladas, nervuras planas na face adaxial, na abaxial nervuras proeminentes formando arcos nítidos, pecíolo 0,5-1 cm compr. Inflorescência axilar ou terminal, flores em fascículos; bractéolas basais ca. 0,4 mm compr., pilosas. Flores andróginas, longo pediceladas, pedicelo 1,5-3,5 cm compr., delgado, glabro; cálice pubescente. Fruto 2,5-3,0 cm vermelho intenso, baga, arredondado ou piriforme; tegumento brilhante e liso; polpa vermelha e succulenta (FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2023c; ROSÁRIO et al., 2005).

Ocorre na Colômbia, Venezuela, Guiana, Brasil (Amazonas, Amapá e Pará) e Bolívia. *Eugenia patrisii* é uma espécie silvestre que tem por habitat natural o sub-bosque da mata ou da capoeira, onde ocorre de forma bastante dispersa (CAVALCANTE, 1988).

Chave para identificação dos gêneros de Myrtaceae na região de extração da Hydro, Paragominas-Pará

1. Flores pediceladas, frequentemente formando fascículos mal definidos, 2- bracteoladas na base; bractéolas lineares; hipanto curto, não prolongado até a altura do ovário.....*Eugenia*.
2. Flores sésseis, frequentemente formando glomérulos ou fascículos bem definidos, com bractéolas ovais, unidas na base; hipanto longo, prolongando-se até o ápice do ovário.....*Myrciaria*.
3. Inflorescências em panículas ou cimeiras; flores menores que 4 mm; pedicelos reduzidos, 1-3 mm de comprimento; hipanto presente ou não.....*Myrcia*

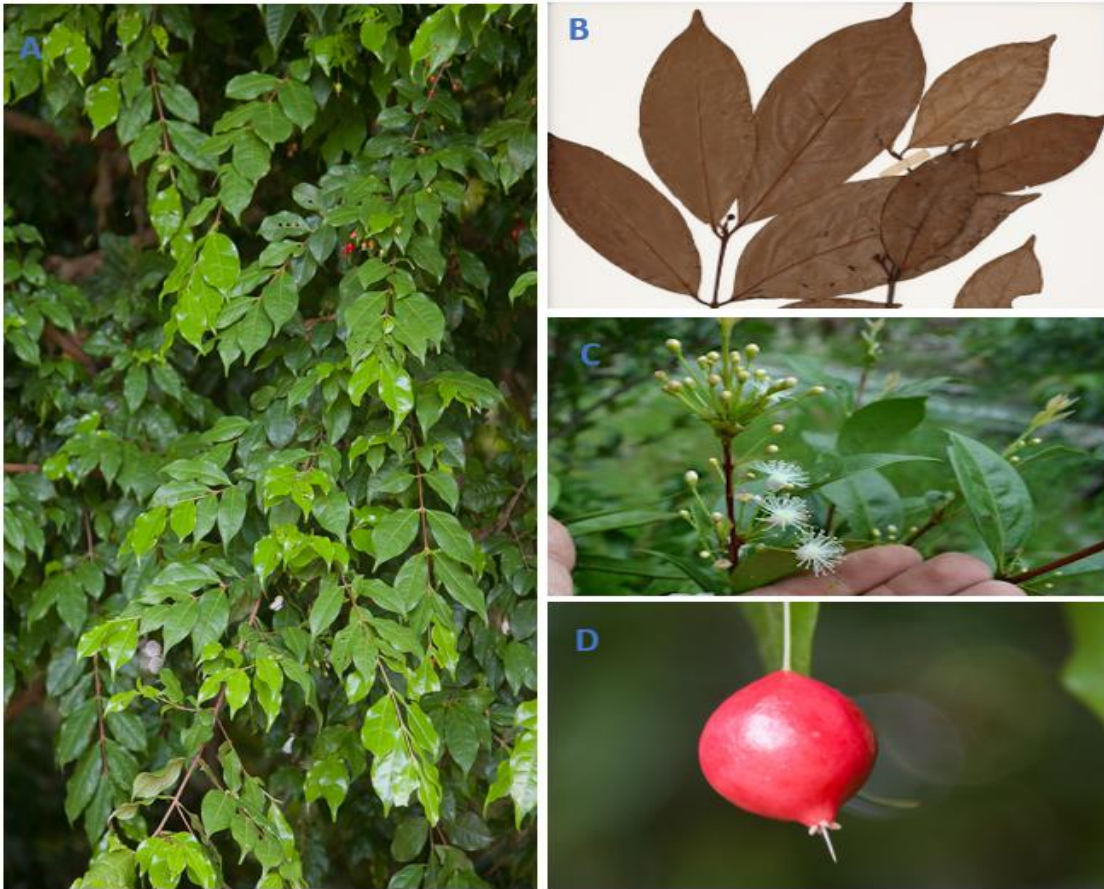


Figura 7. *Eugenia patrisii* Vahl. A. Hábito arbustivo; B. Exsicata com folhas opostas, detalhe da face adaxial com nervuras planas; C. Inflorescência terminal, com flores em fascículos, evidenciando o longo pedicelo; D. Fruto de coloração vermelho, do tipo baga. Fotografias de Flore de Guyane (2023): A, C e D; Herbário virtual ReFlora (2023): B.

O hábito predominante de Myrtales na área de estudo foi o arbóreo, com 11 espécies (22 indivíduos), de acordo com a figura oito. Esta ordem ocorre preferencialmente no dossel da floresta (no estrato 1). A família Myrtaceae apresentou quatro espécies (sete indivíduos) com hábito arbóreo, no dossel da floresta (estrato 1); e três espécies (11 indivíduos) com hábito arbóreo/arbustivo, ocorrendo tanto no dossel quanto no sub-bosque e no estrato arbustivo. A família Melastomataceae foi representada por quatro espécies (11 indivíduos) com hábito arbóreo, presentes nos três estratos; e uma espécie (três indivíduos) com hábito arbóreo/arbustivo, encontrada somente no dossel da floresta. A família Vochysiaceae apresentou duas espécies (dois indivíduos), ambas apresentaram hábito arbóreo, e ocorreram no

estrato 1. A família Combretaceae foi representada por apenas uma espécie (quatro indivíduos), com hábito arbóreo no dossel da floresta.

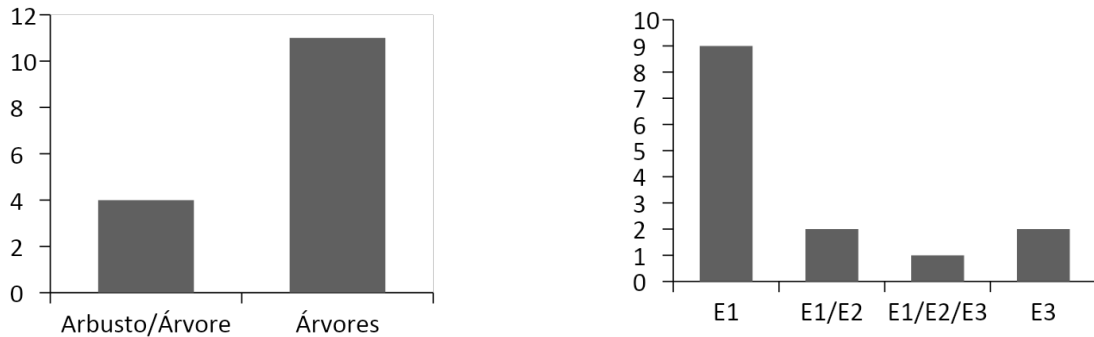


Figura 8 – Hábito e estrato para as famílias amostradas em áreas de Floresta Nativa e em regeneração natural no município de Paragominas, Pará, Brasil. **Fonte:** Autor (2023).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constatou-se que a ordem Myrtales apresentou maior riqueza de espécies na floresta nativa (FN) do que nas áreas em RN, destacando-se, numericamente, as espécies *Bellucia grossularioides* (L.) Triana e *Eugenia patrisii* Vahl.

Bellucia grossularioides foi a única espécie que ocorreu nas áreas em regeneração natural. Esta espécie faz parte da família Melastomataceae e foi coletada quase exclusivamente nas áreas de floresta nativa, se beneficiando de um ambiente mais sombreado, numa área de formação de dossel da floresta ou sub-bosque. Apesar de comportar menor riqueza e abundância, as áreas em RN nos permitem avaliar uma possível distribuição futura de espécies ocorrentes gradativamente através do processo de sucessão florestal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABAL. Associação Brasileira do Alumínio. Bauxita no Brasil: Mineração Responsável e Competitividade. 66 p, 2017.
- ANDRADE, L. N. R. **Exploração da bauxita no oeste do Pará: a efetividade dos estudos ambientais.** (Dissertação). Mestrado em Direito. São Paulo, 2011.
- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP, APG IV, 2016. Disponível em: Angiosperm Phylogeny Website (mobot.org). Acesso em: 13. fev.2023.
- BERGER, B. A; KRIEBEL, R; SPALINK, D; & SYTSMA, K. J. **Divergence time, historical biogeography, and shifts in speciation rates of Myrtales.** Molecular Phylogenetics and Evolution 95: 116–136, 2015.
- CANGANI, K, G. **A família “Melastomataceae ss” Juss. no Parque Nacional do Viruá (Roraima).** Tese de Doutorado. Master dissertation, Manaus, INPA, 2012.
- CAVALCANTE, P. B. **Frutas comestíveis da Amazônia.** 4. ed. rev. e ampl. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1988.
- CERQUEIRA, R, M. JARDIM, M, A, G. JUNIOR, L, M, S. PAIXÃO, L, P.MARTINS, M, B. Fitossociologia do estrato arbóreo em floresta nativa e em áreas do programa de recuperação de áreas degradadas sob influência da mineração, Paragominas, Pará, Brasil. **Nature and Conservation**, v. 14, n. 3, p. 22-41, 2021.
- CONTI E., ERIKSSON T., SCHONENBERGER J., SYTSMA K. J. & BAUMS, D. A. **Early Tertiary Out-Of-India Dispersal Of Crypteroniaceae: Evidence From Phylogeny And Molecular Dating** Evolution 56 (10): 1931-1942. 2002.
- CONTI E., LITT A. & SYTSMA K. J. **Interfamilial Relationships in Myrtales: Molecular Phylogeny and Patterns of Morphological Evolution.** Systematic Botany 22(4): 629-647.1997.
- CONTI, E., LITT, A. & SYTSMA, K. J.. **Circumscription Of Myrtales And Their Relationships To Other Rosids: Evidence From Rbcl Sequence Data.** American Journal of Botany 83: 221–233.1996.
- CUGULA, J. S.; ARAÚJO, R. A.; FREIRE, L. S.; PASCHOAL, J. P.; PONTES, A. K. S.; MORGADO, C. D. R. V.; ESTEVES, E. M. M. Análise temporal da recuperação de área de mineração em Paragominas pela técnica de regeneração natural por meio de índices de vegetação. Journal of **Environmental Analysis and Progress**, 6(4), 379-395, 2021.
- EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL- **Bellucia grossularioides.** Disponível em: <https://www.embrapa.br/agrossilvipastoril/sitio-tecnologico/trilha-ecologica/especies/goiaba-de-anta>. Acesso em: 09. dez.2023.
- FERNANDES et al. **Recursos Minerais e Comunidades – Impactos Humanos, Socioambientais e econômico** .Centro de Tecnologia Mineral – CETEM. ISBN 978-85-8261-003-9. Rio de Janeiro. 2014.
- FLORA E FUNGA DO BRASIL. Disponível em: Flora e Funga do Brasil - **Eugenia patrisii Vahl** (jbrj.gov.br). Acesso em: 10. dez. 2023.
- FLORA E FUNGA DO BRASIL. Disponível em: Flora e Funga do Brasil - **Bellucia grossularioides (L.) Triana** (jbrj.gov.br). Acesso em: 10. dez. 2023.

FLORA E FUNGA DO BRASIL. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 10 dez. 2023.

FLORE DE GUYANE. Disponível em : <https://floredeguyane.piwigo.com/>. Acesso em: 10. dez. 2023.

GUIMARÃES, J. C.; CHAGAS, J.; CAMPOS, C.; ALECRIM, E.; MACHADO, F. Avaliação dos aspectos e impactos ambientais decorrentes da mineração de bauxita no sul de Minas Gerais. **Enciclopédia Biosfera**, 8 (15), 2012.

IBGE. Instituto Nacional de Geografia e Estatística. **Manual técnico de pedologia**. Rio de Janeiro, 2015

LUGHADHA, E. N. & PROENCA, C. E. B.. **A Survey of the Reproductive Biology of the Myrtoideae (Myrtaceae)**. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 83 (4): 480- 503,1996.

MAGALLÓN, S; CRANE, P, R.; HERENDEEN, P, S. Phylogenetic pattern, diversity, and diversification of eudicots. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, p. 297-372, 1999.

MANDAI, S. S.; CARVALHO, R. M.; SOUZA, M. M. P. A biodiversidade e os Estudos de Impacto Ambiental de mineração do estado de São Paulo-Brasil. **Ambiente & Sociedade**, v. 24, 2021.

NETO, A. B. B.; SCHWARTZ, G.; NORONHA, N. C.; GAMA, M. A. P.; FERREIRA, G. C. Natural regeneration for restoration of degraded areas after bauxite mining: A case study in the Eastern Amazon. **Ecological Engineering**, 171. 7 p, 2021.

OLIVEIRA, A.N et al. Composição e diversidade florístico-estrutural de um hectare de floresta densa de terra firme na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 38, n. 4, p. 627-642, 2008.

PEREIRA, I. C. B.; SOUZA, L. D. S. F. **Fertilidade do solo construído em áreas degradadas sob recuperação após mineração de Bauxita em Paragominas-PA**. Trabalho de conclusão de curso. UFRA/Campus Belém.. 41 p, 2019.

PINTO, José Roberto Rodrigues; LENZA, Eddie; PINTO, Alexandre de Siqueira. Composição florística e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea em um cerrado rupestre, Cocalzinho de Goiás, Goiás. **Brazilian Journal of Botany**, v. 32, p. 1-10, 2009.

PITMAN, N.C.A.; TERBORG, J.W.; SILVAN, S.R.;NUNES, P.V.; NEIL, D.A.CERON, C.E. PALÁCIOS, W.A.; AULESTIA, M. **Dominance and distribution of tree species in upper Amazonia terra firme**. *Ecology* 82(8):2101-2117, 2001.

RENNER, S. S. **Systematic studies in the Melastomataceae Bellucia, Loreya and Macairea**. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 50:1-112, 1989.

RENNER, S. S. **A Survey Of Reproductive Biology In Neotropical Melastomataceae And Memecylaceae**. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 76(2):496-518, 1989.

RIBEIRO, S. S. **Avaliação da restauração florestal por meio de indicadores de monitoramento em áreas degradadas pela mineração de bauxita em Paragominas**. Tese de Doutorado. UFRA/Campus Belém. 76 p, 2016.

ROCHA, K. C. de J., GOLDENBERG, R., MEIRELLES, J., & VIANA, P. L.. (2017). Flora das cangas da Serra dos Carajás, Pará, Brasil: Melastomataceae. **Rodriguésia**, 68(3spe), 997–1034. <https://doi.org/10.1590/2175-7860201768336>

ROYAL BOTANIC GARDENS- *Bellucia grossularioides*. Disponível em: <https://colplanta.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:1157663-2/images>. Acessado em: 09.dez.2023.

ROSÁRIO, A. S. do; SECCO, R. S.; AMARAL, D. D.; SANTOS, J. U. M. dos; BASTOS, M. N. C. Flórua fanerogâmica das restingas do estado do Pará. Ilhas de Algodoal e Maiandeuá-2. Myrtaceae A. L. de Jussieu. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**. Série Ciências Naturais, Belém, v. 1, n. 3, p. 31–42, 2005.

RUTSCHMANN F., ERIKSSON T., SALIM K. A. & CONTI E.. **Assessing Calibration Uncertainty in Molecular Dating: The Assignment of Fossils to Alternative Calibration Points**. Oxford Journals. 2007.

SANDEL, M. P.; CARVALHO, J. O. P. **Composição florística e estrutura de uma área de cinco hectares de mata alta sem babaçu na floresta nacional do Tapajós**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 19p. 2000.

SANTOS, C. R. C. **Adsorção do fósforo em solo sob recuperação florestal após mineração de bauxita em Paragominas, Pa**. Dissertação. UFRA/Campus Belém. 76 p, 2018.

SYTSMA, K. J., LITT, A., ZJHRA, M. L., PIRES, J. C., NEPOKROEFF, M., CONTI, E., WALKER, J. & WILSON, P. G. **Clades, Clocks, And Continents: Historical And Biogeographical Analysis Of Myrtaceae, Vochysiaceae, And Relatives In The Southern Hemisphere**. Int. J. Plant Sci. 165(4): 85–105, 2004.

VALENCIA, L. B. et al., 2022. Linking functional diversity to ecological indicators: a tool to predict anthropogenic effects on ecosystem functioning. **Environmental Reviews**. Volume 30, Number 2, June 2022.