



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS DE ENGENHARIAS E CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRODUÇÃO VEGETAL



Hipolyana Simone de Oliveira Alves

**Germinação e recrutamento de espécies florestais em fragmentos de mata atlântica
no nordeste do Brasil**

MACEIÓ
2024

Hipolyana Simone de Oliveira Alves

**Germinação e recrutamento de espécies florestais em fragmentos de mata atlântica
no nordeste do Brasil**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Produção Vegetal da Universidade Federal de Alagoas – Centro de Ciências Agrárias, como requisito para obtenção do título de Doutora.

Orientadora: Professora Dr^a. Ana Paula do Nascimento Prata

Coorientadores: Professora Dr^a. Flávia de Barros Prado Moura e Dr. Luís Felipe Daibes de Andrade

MACEIÓ

2024

Catálogo na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Campus de Engenharias e Ciências Agrárias
Bibliotecário Responsável: Erisson Rodrigues de Santana - CRB4 - 1512

A474g Alves, Hipolyana Simone de Oliveira.

Germinação e recrutamento de espécies florestais em fragmentos de mata atlântica no nordeste do Brasil. / Hipolyana Simone de Oliveira Alves. – 2024.

158f.: il.

Orientador(a): Ana Paula do Nascimento Prata.

Coorientadores(as): Flávia de Barros Prado Moura;
Luís Felipe Daibes de Andrade

Tese (Doutorado em Agronomia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Área de concentração em Produção Vegetal. Campus de Engenharias e Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas. Rio Largo, 2025.

Inclui bibliografia

1. Alternância de temperatura. 2. Estresse hídrico. 3. Borda de floresta. 4. homogeneização biótica. 5. Floresta tropical. I. Título.

CDU: 631.531(81)

Folha de Aprovação

AUTORA: HIPOLYANA SIMONE DE OLIVEIRA ALVES

Germinação e recrutamento de espécies florestais em fragmentos de mata atlântica no nordeste do Brasil

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Produção Vegetal da Universidade Federal de Alagoas – Centro de Ciências Agrárias, como requisito para obtenção do título de Doutora.

Documento assinado digitalmente
 FLÁVIA DE BARROS PRADO MOURA
Data: 17/12/2024 15:30:21-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Profa. Dra. Flávia de Barros Prado Moura
Presidente

Documento assinado digitalmente
 JOÃO LUCIANO DE ANDRADE MELO JUNIOR
Data: 18/12/2024 08:41:16-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Dr. João Luciano de Andrade Melo Junior
Membro Titular

Documento assinado digitalmente
 LUAN DANILO FERREIRA DE ANDRADE MELO
Data: 18/12/2024 10:37:11-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Dr. Luan Danilo Ferreira de Andrade Melo
Membro Titular

Documento assinado digitalmente
 CLAUDIANA MOURA DOS SANTOS
Data: 17/12/2024 18:16:54-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Dra. Claudiana Moura dos Santos
Membro Titular

Documento assinado digitalmente
 MARILIA ALVES GRUGIKI
Data: 19/12/2024 09:43:56-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Dra. Marília Alves Grugiki
Membro Titular

“Ao Alfa e Ômega,

Ao princípio e fim.

Àquele que foi, que é e que sempre será...

OFEREÇO esse trabalho, como mais uma bênção que Ele põe em minha vida.”

Às minhas Filhas Clara e Catarina,

Ao meu esposo Davi,

À minha mãe Eva,

Ao meu Pai Hipólito,

Aos meus irmãos Edva, Hipólsson e Hannah,

Aos meus sobrinhos:

Henrique, Hayla, Ingrid, Filipe e Jean, nos quais

enxergo o amanhã,

Dedico.

AGRADECIMENTOS

À Deus por ser em minha vida, dando-me mais do que espero e muito mais do que mereço.

Ao meu esposo Davi, por seu apoio, carinho, dedicação e por me incentivar sempre.

Aos meus Pais Hipólito e Eva, que sempre me apoiaram e desejam o meu melhor. Sem vocês eu não chegaria até aqui.

Às minhas filhas Clara e Catarina, motivo real de minha insistência e meu coração fora de mim. Que meu trabalho inspire vocês um dia.

Aos meus irmãos Edva, Hipólisson e Hannah, aos meus cunhados Joel, Renata e Nairan e aos meus sobrinhos Jean, Filipe e Ingrid, pelos momentos de conversa, apoio e descontração, respectivamente.

Aos meus sogro e sogra, Davi e Ruth, pelo carinho.

Aos amigos de CRAD: Ingrid (olho de águia), Wal (irmã de renascimento), João, Ellen, Evinha, Edilene e Fernando, que contribuíram para que campo e laboratório fossem tão maravilhosos! Vocês foram família e eu amo vocês!

Ao amigo Alverlan, começando que sem você eu nem teria chegado aqui. Você foi apoio e verdadeira amizade em tantos momentos. Levo você no meu coração.

Ao meu co-orientador Luís, mesmo à distância me instruiu e colaborou para que tudo acontecesse. Seu discernimento me trouxe até aqui. Sua passagem pelo laboratório nos últimos anos enriqueceu nossa jornada. Você é um presente.

À professora Ana Prata, que iniciou o trabalho como minha orientadora. Obrigada por me acompanhar em meu primeiro trabalho e por me dar a oportunidade de trabalhar com a Flávia quando o experimento foi interrompido.

À Professora Flávia, minha orientadora, escolhida a dedo pelas mãos de Deus. Tenho certeza de que foi a providência divina que cruzou os nossos caminhos. Esse trabalho só existe porque a senhora acreditou em mim quando eu pensei em desistir. Levo em minha vida o seu exemplo de paciência, sabedoria e de ser humano.

À Universidade Federal de Alagoas (UFAL), ao Campus de Engenharias e Ciências Agrárias e ao programa de pós-graduação, por ofertar o curso de doutorado em Produção Vegetal.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de Doutorado.

Aos responsáveis pelas RPPN's CEDRO, SALVA E SÃO PEDRO, onde conduzi o trabalho, especialmente nas pessoas de Sonia Rhoda, Carmelita e Francisco.

Agradeço ao Centro de Referência em Recuperação de Áreas Degradadas (CRAD), na pessoa da Professora Flávia Moura, por dispor dos espaços e equipamentos para condução desse trabalho.

Quero deixar registrado aqui as saudades que ficarão destes anos especiais da minha vida e deixo um abraço a todos que estiveram comigo nesta jornada de dedicação, comprometimento, aprendizado e conquistas. Todos que passaram, ainda que por pouco tempo, foram essenciais para que tudo acontecesse.

Enfim, peço desculpas se esqueci alguém, mas agradeço de coração a todos que contribuíram direta e indiretamente para o sucesso deste trabalho.

Despeço-me refletindo no versículo 68 de João, capítulo 6: A quem irei se já nem sei caminhar longe de Ti? Só Tu, Senhor, tens palavras de vida... e vida eterna!

RESUMO

A capacidade de germinação de sementes florestais em determinados ambientes é fundamental para garantir a regeneração florestal e o estabelecimento de plântulas em clareiras e áreas de borda. A fragmentação de florestas pode provocar a homogeneização biótica, uma vez que muitas espécies não estão adaptadas aos ambientes de borda, sujeitos a maior radiação solar, estresse hídrico e temperaturas mais elevadas, dessa forma, o processo de fragmentação, que provoca maior relação borda/interior acaba mudando a abundância das espécies nas populações, com a perda de habitat para espécies tolerantes a sombra. Analisar a germinação de sementes de espécies florestais e o estabelecimento de plântulas de espécies em fragmentos florestais da Mata Atlântica nordestina é fundamental para entender a dinâmica destes ecossistemas e prever cenários futuros para florestas. Nesta Tese foram feitas duas abordagens principais, para contribuir para o entendimento da dinâmica de fragmentos florestais de Mata Atlântica, frente ao atual cenário de desmatamento. Apresentamos inicialmente um referencial teórico que dará embasamento para as discussões ao longo da Tese. Na sequência, apresentamos dois capítulos em formato de artigo. No capítulo I, avaliamos o efeito da alternância de temperatura e do estresse hídrico na germinação de sementes de algumas espécies nativas da Zona da Mata no estado de Alagoas, incluindo espécies de restinga, matas de tabuleiro e floresta ombrófila, com o objetivo de identificar espécies mais sensíveis e mais tolerantes aos fatores analisados (temperatura e estresse hídrico). Nos testes de germinação, as sementes foram submetidas a dois experimentos: (1) temperatura constante (25°C) x temperatura alternada (25 a 40°C), e (2) efeito do estresse hídrico na germinação ($\Psi = 0, -0.4, -0.8, -1.2$ MPa). Quanto ao efeito da alternância de temperatura, houve diminuição significativa da germinação nas sementes de *Miconia cilliata* e na *Myrcia guianensis*; as demais espécies não apresentaram diferença significativa em relação aos controles. As respostas encontradas sugerem variação de acordo com a espécie do estudo em relação ao regime de temperaturas, podendo a alternância térmica atingindo 40°C diminuir a G% em alguns casos, ou afetar de diferentes maneiras o tempo/velocidade de germinação. Já em relação ao estresse hídrico, todas as espécies diferiram do controle aos 30 dias de observação, apresentando germinação praticamente nula com a redução do Ψ . Após o alívio do estresse, aos 60 dias de observação, as sementes de algumas espécies (*Myciaria floribunda* e *Miconia albicans*) foram capazes de atingir porcentagens de germinação iguais às dos respectivos controles. A retomada da capacidade germinativa após o alívio do estresse pode ser uma importante estratégia ecológica das sementes para sobreviver e

colonizar áreas de bordas de mata e ambientes abertos, incluindo as restingas e áreas sujeitas a um maior déficit hídrico no mosaico de tipos vegetacionais compreendidos no domínio da Mata Atlântica. No capítulo II, foi feito o levantamento de indivíduos juvenis em três fragmentos de mata, na tentativa de identificar padrões de recrutamento e relacioná-los com a maior abertura do dossel (microambiente luminoso). As seis espécies mais abundantes foram utilizadas para se fazer comparação de parâmetros do crescimento. Foram analisados tamanho e peso de raiz, tamanho e peso de parte aérea, área foliar específica, além da abundância e recrutamento x disponibilidade de luz. Esses dados, analisados estatisticamente apontando para uma alta homogeneização, sugerida pelo recrutamento modesto, com baixa diversidade.

Palavras-chave: alternância de temperatura, estresse hídrico; borda de floresta, homogeneização biótica, Floresta tropical

ABSTRACT

The germination capacity of forest seeds in given environments is essential to ensure forest regeneration and the establishment of seedlings in gaps and border areas. Forest fragmentation can cause biotic homogenization, since many species are not adapted to edge environments, which are subjected to greater solar radiation, water stress and higher temperatures. Thus, the fragmentation process, which causes a greater edge/interior ratio, ends up changing the abundance of species in populations, with the loss of habitat for shade-tolerant species. Analyzing the germination of seeds of forest species and the establishment of seedlings of species in forest fragments of the Northeastern Atlantic Forest is essential to understand the dynamics of these ecosystems, predicting future scenarios for tropical forests. This thesis took two main approaches to contribute to the understanding of the dynamics of forest fragments of the Atlantic Forest, given the current scenario of deforestation. We initially present a theoretical framework that will provide a basis for the discussions throughout the thesis. Next, we present two chapters in article format. In Chapter I, we evaluated the effect of alternating temperatures and water stress on the germination of seeds of some native species of the coastal zone in the state of Alagoas, including species from the “restingas”, “matas de tabuleiro”, and ombrophilous forest, with the aim of identifying the species that are more sensitive and more tolerant to the analyzed factors (temperature and water stress). In the germination tests, the seeds were subjected to two experiments: (1) constant temperature (25°C) x alternating temperature (25 to 40°C) and (2) effect of water stress on germination ($\Psi = 0, -0.4, -0.8, -1.2$ MPa). Regarding the effect of alternating temperatures, there was a significant decrease in germination in the seeds of *Miconia cilliata* and *Myrcia guianensis*; the other species did not show significant differences in relation to the controls. The responses found suggest variation according to the species studied in relation to the temperature regime, with thermal alternation reaching 40°C possibly reducing G% in some cases, or affecting germination time/speed in different ways. In relation to water stress, all species differed from the control after 30 days of observation, presenting a nearly null germination with the reduction of Ψ . After stress relief, after 60 days of observation, the seeds of some species (*Myciaria floribunda* and *Miconia albicans*) were able to reach germination percentages equal to those of the respective controls. The resumption of germination capacity after stress relief may be an important ecological strategy of seeds to survive and colonize areas on the edges of forests and open environments, including *restingas* and areas subject to a greater water deficit in the mosaic of vegetation types comprised in the Atlantic Forest domain. In Chapter II, a survey of

juvenile individuals was conducted in three forest fragments in an attempt to identify recruitment patterns and relate them to the largest canopy opening (light microenvironment). The six most abundant species were used to compare morphological data. Root size and weight, shoot size and weight, specific leaf area, besides abundance and recruitment x light availability were analyzed. These data indicated high homogenization in the statistical analyzes, suggested by modest recruitment, with low diversity.

Keywords: temperature alternation, forest edge, biotic homogenization

Índice

Resumo.....	8
Abstract.....	10
Introdução Geral.....	13
Referencial teórico.....	16
CAPÍTULO 1.....	27
Introdução.....	29
Material e métodos.....	31
Resultados.....	36
Discussão.....	41
Conclusão.....	44
CAPÍTULO 2.....	53
Introdução.....	55
Material e métodos.....	57
Resultados e discussão.....	60
Conclusão.....	69
Referencias bibliográficas.....	69
APÊNDICE I.....	74
APÊNDICE II.....	100

INTRODUÇÃO GERAL

O Brasil é um país de proporção continental com elevada diversidade biológica. Entretanto, parte dessa diversidade tem sido perdida ou se encontra ameaçada devido a atividades humanas como desmatamento, superexploração, introdução de espécies exóticas e expansão urbana (Primack & Rodrigues, 2001; Mittermeier et al., 2005).

A regeneração de uma floresta vai depender do grau do distúrbio e da existência de fontes de propágulos, germinação de sementes, recrutamento de plântulas, dentre outros fatores (Kuns & Martins, 2013). As florestas tropicais úmidas, ao sofrerem processos de degradação, nem sempre conseguem regenerar-se sem a intervenção humana (Santos et al., 2021). Conhecer a forma como as florestas se regeneram é fundamental para reverter os efeitos da fragmentação, buscando alternativas para a conservação destes ecossistemas.

Estudos sobre germinação de sementes e estabelecimento de plântulas permitem compreender as estratégias ecológicas de espécies florestais durante a regeneração (mata mais densa nas bordas, homogeneização de plantas com menor diversidade, espinhos) (Wen et al., 2023). O processo germinativo é amplamente influenciado por fatores ambientais como a variação de temperatura, disponibilidade de água e luz (Bewley et al., 2013). Os efeitos de borda impactam a paisagem aumentando a radiação solar que atinge o solo da floresta, gerando um consequente aumento das temperaturas, déficit hídrico e aumento da intensidade de luz (Rosa et al., 2014). Isto pode fazer com que haja uma maior germinação de sementes que antes ficariam mais tempo dormentes ou quiescentes no banco de sementes do solo, o que pode incrementar a diversidade e abundância de espécies pioneiras (Krishnadas et al., 2019).

Os impactos causados nas matas podem ser mensurados pelo aumento da entrada de luz em clareiras e bordas, que afetam a composição do estrato regenerante e o crescimento inicial de plântulas. Os processos locais relacionados à recuperação da cobertura vegetal com o tempo devem ser mais importantes para a montagem da comunidade vegetal, levando a uma série de possibilidades para múltiplas vias sucessionais (Menezes & Melo, 2019). As plântulas estabelecidas competem pelo ambiente luminoso no interior das matas, e o aumento da luminosidade deve, portanto, aumentar as taxas de crescimento em espécies típicas de floresta tropical (Figueiredo et al., 2013).

Dentre as florestas tropicais, uma das mais conhecidas é a Mata Atlântica, que outrora ocupou toda a costa brasileira e hoje remanesce em alguns fragmentos, incluindo uma parte na costa nordestina (Maireles, 2021). Atualmente a Mata atlântica é altamente

fragmentada e reduzida, bioma que tem atualmente apenas 13% de sua cobertura original (SOS Mata Atlântica, 2019). Por esses motivos, a Mata Atlântica foi declarada Reserva da Biosfera UNESCO e recebeu o status de hotspot de conservação ou seja, uma das prioridades para a conservação da biodiversidade em todo o mundo (Myers et al., 2000; Rezende et al., 2018). Os 'hotspots de biodiversidade' são áreas onde existe concentrações excepcionais de espécies endêmicas que estão sofrendo perda excepcional de habitat (Myers et al., 2000).

Informações sobre estratégias reprodutivas de espécies da Mata Atlântica são essenciais, pois a maioria dos fragmentos é composta por floresta ombrófila aberta, cuja composição e padrões de dispersão são poucos conhecidos (Moura et al., 2011). Estes conhecimentos, advindo de listagens de espécies e levantamentos extensivos da flora fornecem informações qualitativas que subsidiam o manejo e a restauração ecológica da vegetação (Moro & Martins, 2011; Chaves et al., 2013).

Objetivo geral

Considerando que o efeito de borda aumenta a temperatura local e diminui a disponibilidade de água, ocasionando estresse hídrico nas plantas encontradas em clareiras e bordas de mata, o objetivo geral deste trabalho consiste em avaliar a germinação de sementes e o recrutamento de plântulas de espécies ocorrentes em fragmentos florestais da Mata Atlântica nordestina.

Objetivos específicos

- Avaliar o efeito da alternância de temperatura na germinação de sementes de espécies da Mata Atlântica (capítulo 1 – aqui apresentado);
- Testar o efeito do estresse hídrico (baixos valores de Ψ) na germinação (capítulo 1 – aqui apresentado);
- Investigar padrões de estabelecimento de plântulas sob condições de campo ao longo do ano em fragmentos florestais (capítulo 2);
- Verificar o efeito do microambiente luminoso no crescimento inicial de plântulas nos fragmentos estudados (capítulo 2).

REFERENCIAL TEÓRICO

1) Florestas tropicais e sucessão ecológica

As florestas tropicais ao redor do mundo vêm sendo fragmentadas devido principalmente à ocupação urbana e à expansão agrícola, além de estarem expostas a distúrbios bióticos e abióticos como tempestades, quedas de árvores, caça excessiva de grandes mamíferos e aves (Lima et al., 2012). Para as espécies dispersas por animais, estes distúrbios podem representar fatores limitantes para a regeneração, diminuindo a dispersão de sementes e/ou limitando o recrutamento (Nathan & Muller-Landau, 2000). Além disso, os solos de florestas tropicais são em sua maioria pobres nutricionalmente, tendo a serrapilheira como um componente importante na ciclagem de nutrientes (Scheer, 2008), que em geral ocorre nas camadas superficiais. O corte e a degradação da floresta podem causar um rápido empobrecimento do solo, acentuado pela lixiviação, em função da alta precipitação pluviométrica, típicas dessas regiões. A perda da serrapilheira e de camadas superficiais do solo podem tornar a regeneração mais lenta e, algumas vezes, é necessário a interferência humana, através de ações ativas de restauração.

Plantio de mudas e semeadura direta são exemplos de técnicas de restauração sob intervenção humana (Moreira, 2020). Além da restauração ativa, impactos naturais e antrópicos em fragmentos florestais, independente do estágio sucessional, os colocam em constante processo de regeneração. A regeneração, portanto, é um processo crucial de ecossistemas primários e secundários. O termo regeneração natural é usado na literatura para se referir ao processo através do qual uma vegetação suprimida recupera gradativamente a estrutura, riqueza e a composição da comunidade (Tabarelli & Peres, 2002; Letcher & Chazdon, 2009).

A sucessão secundária é um processo de recuperação das florestas tropicais que ocorre após algum distúrbio que elimina a vegetação primária (Kageyama & Gandara, 2004). Nesses ambientes a recuperação da estrutura e composição da vegetação ocorre através do legado biológico depositado ao longo do tempo no banco do solo pela vegetação preexistente e através da entrada de diásporos fornecido pela vegetação adjacente (Kageyama & Gandara, 2004). A sucessão florestal é influenciada por vários fatores que determinam a composição e diversidade de comunidade de plântulas (Beckage et al., 2005; Melo et al., 2010; Rother et al., 2018).

Existem florestas secundárias crescendo em áreas agrícolas abandonadas, principalmente nos trópicos em países que apresentam rápidas mudanças no uso da terra

(Chazdon, 2003; Arroyo-Rodriguez et al., 2017). O valor de conservação dessas florestas depende de sua capacidade de recuperar a integridade ecológica, fornecer abrigo para a biodiversidade e serviços ecossistêmicos para populações humanas (Banks-Leite et al., 2014; Brancalion et al., 2018). Porém, o valor das florestas secundárias para a conservação da biodiversidade e prestação de serviços ecossistêmicos continua em constante debate (Barlow et al., 2007).

Em escalas espaciais maiores, mecanismos estocásticos podem ser predominantes e a limitação de dispersão de espécies irá estruturar as assembléias de espécies tornando as comunidades mais próximas mais semelhantes do que as distantes (Zhang et al., 2016). A regeneração florestal nesta paisagem severamente fragmentada é pouco influenciada por métricas de paisagem, como cobertura florestal, sugerindo que esforços de montagem que operam ao longo do processo de sucessão florestal “movem” comunidades de plântulas de áreas em regeneração para valores de referência de florestas maduras (Menezes & Melo, 2019). Mudanças na composição taxonômica e funcional das comunidades de plântulas foram relacionadas às respostas das comunidades arbóreas à fragmentação e, portanto, podem ser governadas por diferentes processos ecológicos (Melo et al., 2010). O processo de regeneração natural é avaliado pelas alterações no recrutamento de novos indivíduos e riqueza de espécies nos estágios de plântulas e indivíduos jovens e, sua posterior comparação com a estrutura do componente adulto, uma vez que a comunidade regenerante reflete a possibilidade de um indivíduo senil ser substituído por outro de sua espécie e assim garantir a manutenção da população (Runkle, 1981).

As mudanças nas comunidades de juvenis de árvores são impulsionadas principalmente pela proporção de espécies raras e comuns (Menezes & Melo, 2019). Perfis de diversidade reforçam a importância de espécies raras para o conjunto regional de espécies presentes na camada de plântulas, principalmente para locais de regeneração (Melo et al., 2010). Para aumentar a diversidade em paisagens fragmentadas, os esforços de restauração devem se concentrar na recuperação de espécies que são incapazes de se regenerar perto das bordas da floresta (Krishnadas et al., 2019). Logo, estudos desta natureza possibilitam a elucidação de um dos mecanismos mais relevantes dentro do processo de regeneração que é a limitação do recrutamento nas fases iniciais de estabelecimento do indivíduo (Alves & Metzger, 2006).

2) Efeito de borda

A variação da composição de espécies aumenta perto das bordas em comparação com o interior da floresta, sugerindo que a dinâmica de recrutamento pode estar subjacente à alta diversidade observada em alguns habitats fragmentados (Laurance et al., 2007; Sfair et al., 2016). A variação composicional das plântulas se correlaciona positivamente com a variação composicional dos adultos (Krishnadas et al., 2019). Os estágios de vida mais jovens podem revelar processos contínuos de montagem, mas os exames de vários estágios são raros. Isso reflete a grande variação na disponibilidade de sementes em nível populacional, decorrente de diferenças na abundância de adultos e na produção de sementes por adulto (Dalling et al., 2002).

Outros fatores influenciados pelo efeito de borda incluem o aumento da temperatura (Comparsi et al., 2021), que pode chegar a alternar entre temperaturas extremamente alta e moderadamente baixa (dia e noite) e a diminuição da disponibilidade de água, ocasionando estresse hídrico nas plantas, uma vez que sem cobertura vegetal o solo fica mais exposto, diminuindo a capacidade de reter água, perdendo grande parte para a evaporação (Lin, 2010).

Embora o efeito de borda seja um fenômeno muito estudado em florestas tropicais, os efeitos da criação de borda em florestas ombrófilas abertas da Mata Atlântica do nordeste brasileiro só passou a ser amplamente discutido na última década (Costa, 2019). Comunidades de plantas com grande abertura do dossel, incluindo períodos com perda parcial de folhas, tal como ocorre em grande parte da mata atlântica do estado de Alagoas, que corresponde a floresta ombrofila aberta, podem responder de forma diferente aos impactos da formação de bordas, pois as espécies, ou seus ecotipos, podem ser mais tolerantes à luz (Moura et al., 2012).

A riqueza e a densidade de espécies diminuem à medida que a distância da borda aumenta (Moura et al., 2012). O efeito de borda pode alterar a organização espacial da diversidade em habitats fragmentados. Para florestas tropicais, no entanto, houve grande variação na força e direção de tais efeitos relatados por diferentes estudos. Para organismos de vida longa, como árvores, os padrões inconsistentes podem ser devidos à maioria dos estudos ter examinado padrões de diversidade e variação composicional em estágios de vida mais antigos que carregam o legado de um passado florestal (Krishnadas et al., 2019).

Incrementar a o transito dos dispersores de sementes nos fragmentos, principalmente vertebrados de grande porte, pode ser a chave para promover mudanças na composição taxonômica e funcional das assembleias de sementes. Melhorar a área e a conectividade de fragmentos vizinhos pode ajudar a promover o movimento da fauna e a

preservação das principais interações ecológicas (Melo et al., 2010) e devido a isso, a redução, ou até mesmo extinção, da fauna natural molda uma nova sucessão secundária nos fragmentos remanescentes.

Cerca de 50 a 90% das espécies arbóreas e arbustivas encontradas em florestas tropicais produzem frutos com sementes que são dispersadas por animais (Fleming, 1979), donde se deduz que ao afetar a fauna com o desmatamento, a restauração natural dessa flora pode ser comprometida, além disso, essas matas sofrem com o efeito de borda, o que altera sua estrutura e composição (Ribeiro et al., 2009). Os animais remanescentes nas áreas ainda preservadas dispersam algumas das sementes que não se auto dispersariam, especialmente no período de frutificação, onde a relação entre o tipo de fruto (seco ou carnosos) e a síndrome de dispersão da espécie, aparenta ser mais forte (Morellato & Leitão-Filho, 1992).

A defaunação em ritmo acelerado de grandes vertebrados provavelmente está causando mudanças sem precedentes nas trajetórias evolutivas e composição da comunidade de florestas tropicais (Galetti et al., 2013). Assim como reduz a dispersão de espécies arbóreas zoocóricas (Cordeiro & Howe 2001; Melo et al., 2006) e altera os padrões de predação de sementes através da eliminação de granívoros com consequências perceptíveis para a demografia das plantas (Terborgh et al., 2001), ao passo que a defaunação de grandes vertebrados pode reduzir seriamente o recrutamento de espécies arbóreas de sementes grandes (> 1,4 cm de comprimento) em fragmentos florestais pequenos, afetando negativamente suas trajetórias sucessionais (Melo et al., 2010).

A limitação na dispersão de espécies com sementes de tamanho grande pode ser uma força motriz chave na formação de comunidades de plântulas em fragmentos florestais defaunados (Silva et al., 2018). A redução do tamanho da semente pode ser um fenômeno generalizado em ecossistemas modificados pelo homem onde grandes frugívoros que atuam como dispersores de sementes foram extintos por muito tempo (Galetti et al., 2013). A rápida defaunação atual nas florestas tropicais provavelmente resultará em mudanças nos regimes de seleção em características-chave da história de vida e em suas trajetórias evolutivas (Galetti et al., 2013).

Analisar a composição de árvores adultas pode não ser um bom indicador para o efeito de borda, que terá impacto maior sobre a regeneração do que sobre as árvores adultas. Nesse contexto, o monitoramento das comunidades que se formam em áreas restauradas é uma atividade muito importante, devendo ser efetuado tanto para permitir a correção de eventuais problemas na própria área alvo da restauração, como para a criação

de uma base de dados que permitam avaliar e refinar as estratégias e protocolos para a restauração de áreas degradadas (Vieira & Gandolfi, 2006).

3) Recrutamento de plântulas

O recrutamento é usualmente quantificado por meio do número de árvores ou plântulas que alcançam ou excedem um tamanho limite específico em certo período, como resultado de diferentes processos de regeneração, como o estabelecimento, crescimento e mortalidade de plântulas (LEXERØD; EID, 2005). Conseqüentemente, o termo recrutamento parece mais adequado para referir-se ao processo de instalação de novas plântulas no povoamento (PORTÉ; BARTELINK, 2002). Para Swaine et al. (1987), a taxa de recrutamento de uma espécie é a manifestação da fecundidade, crescimento e sobrevivência de plantas juvenis dessa espécie na população.

A dominância de uma espécie vegetal em uma comunidade florestal depende do número de indivíduos e de sua distribuição em diferentes tamanhos, ou seja, desde brotos até indivíduos adultos (Queiroz et al., 2021). Nas florestas tropicais, fatores como luminosidade, padrão de produção e dispersão de sementes, predadores de sementes e de plântulas, danos físicos, histórico de perturbação e idade da floresta secundária influenciam na abundância e riqueza de plântulas das espécies arbóreas (Alves & Metzger, 2006). A definição de plântula, como sendo o estágio no qual a planta se torna independente das reservas das sementes, é insatisfatório e pouco prático, uma vez que a interrupção da transferência de nutrientes das sementes para a planta é gradual e muito difícil de ser determinada no campo (Turchetto et al., 2015; Silva et al., 2020).

O banco de plântulas geralmente compreende as espécies não pioneiras ou clímax que germinam sob o dossel e podem se estabelecer e permanecer sob a sombra da floresta durante anos (Viani & Rodrigues, 2009). A luz, em especial, é um dos fatores físicos mais críticos no controle do desenvolvimento de plântulas de espécies arbóreas em florestas tropicais (Turchetto et al., 2015; Ligot et al., 2016; Silva et al., 2020), as espécies podem ser qualificadas como tolerantes à luz (pioneiras) ou intolerantes à luz (não pioneiras), segundo a classificação de Whitmore (1989). As pioneiras, cujas sementes dependem de ambientes abertos como as clareiras para germinarem, sendo intolerantes à sombra e em geral ausentes sob o dossel florestal (Viani & Rodrigues, 2009).

Nota-se que a fase de plântula em ecossistemas florestais tropicais é uma fase delicada no ciclo de vida das plantas porque é vulnerável a perturbação de ordem edáfica, climática, antrópica ou por competição intraespecífica e interespecíficas, afetando a organização, o crescimento e a sua sobrevivência. Ou seja, é uma fase vegetal importante

para estudos de dinâmica da vegetação, em particular por fornecer parâmetros para caracterizar as fases da sucessão ecológica (Chazdon, 2012; Turchetto et al., 2015).

4) Germinação e crescimento inicial

A germinação é resultado de uma série de processos fisiológicos que se iniciam na embebição e resultam na protusão da radícula, sendo a fase mais suscetível e crítica na história de vida das plantas (Ferreira & Borghetti, 2004). Diversos fatores podem estimular a germinação, como a existência ou carência de luz e a temperatura, sendo estes importantes para o recrutamento e estabelecimento de plântulas (Pastorini, 2016).

A luz e a temperatura do solo são reguladores significativos da germinação de espécies pioneiras em ecossistemas de florestas tropicais (Vázquez-Yanes & Orozco-Segovia, 1982). Outro fator fundamental que regula a germinação das sementes é a disponibilidade de água, que pode ser simulada em ensaios de laboratório por meio de soluções de potenciais hídricos (Ψ) diferentes (Daibes & Cardoso, 2020). Alguns estudos realizados com espécies da Caatinga demonstram que as sementes são mais tolerantes ao estresse hídrico (Arroyo-Rodríguez et al., 2017). Já na Mata Atlântica, as sementes devem demonstrar pouca tolerância nos ambientes de floresta ombrófila, onde a disponibilidade hídrica não é tão limitante (Pinho et al., 2018).

Após a germinação, a formação de mudas com maior vigor permite maior chance de sucesso no estabelecimento da plântula, bem como potencializa seu crescimento ao reduzir o tempo de transplante para o campo. Isso pode ser feito observando parâmetros morfológicos ou realizando análises do crescimento em mudas (Lima et al., 2008). O estudo do desenvolvimento inicial da planta e dos padrões de distribuição da biomassa ajuda a entender o papel das espécies nas formações florestais. As variáveis de crescimento podem determinar os estágios sucessionais das espécies. As espécies de sucessão superior ou tardia são de crescimento lento e geralmente toleram a sombra, enquanto as espécies pioneiras são visivelmente mais altas, produzem mais folhas e possuem maior comprimento do caule (Pastorini, 2016).

5) Regeneração de áreas degradadas – Bioma Mata Atlântica

O código brasileiro que trata da regeneração de áreas degradadas no Bioma Mata Atlântica é a Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Esta lei estabelece que a

conservação, proteção, regeneração e uso do Bioma Mata Atlântica devem obedecer à lei e demais legislações ambientais.

No Brasil, a primeira tentativa de recuperação de área degradada remonta ao século XIX quando o major Manuel Gomes Archer, por ordem do imperador, empreendeu o reflorestamento da área da Floresta da Tijuca, em 1886, com mix de plantas nativas e exóticas - incluindo eucaliptos e coqueiros (Almeida, 2016).

Além desta histórica plantação da Tijuca, poucas iniciativas foram empreendidas, como, por exemplo, o trabalho também realizado na zona de mata atlântica para recuperação de uma área de mata ciliar no município de Cosmópolis, no estado de São Paulo, onde o plantio foi iniciado em 1955 (Nogueira, 1977). Nesta fase inicial de restauração ambiental, os brasileiros tinham pouco conhecimento da dinâmica dos ecossistemas naturais e havia uma tremenda falta de espaço para a produção de mudas de plantas nativas (Almeida, 2016). Estas dificuldades fizeram com que numerosos projetos com baixa biodiversidade pudessem ser implementados. Almeida (2016) ainda complementa dizendo que as plantas disponíveis foram usadas em plantios aleatórios e, muitas vezes, espécies exóticas foram introduzidas. Alguns desses ambientes onde isso acontecia, está atualmente se recuperando.

Com o aumento do trabalho de recuperação de Matas e Florestas a partir da década de 1980, também surgiram novas propostas e modelos de restauração, com destaque para aqueles que propõem a utilização de uma combinação de espécies de diferentes grupos ecológicos de acordo com a sucessão secundária, discutida por autores como Kageyama & Gandara (2004), que sugeriram o uso de modelos baseados na florística e análise vegetal das florestas remanescentes das regiões que se pretendem recuperar.

REFERÊNCIAS

- ALVES, L. F.; METZGER, J. P. A regeneração florestal em áreas de floresta secundária na Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. **Biota Neotropica**, 6(2), 1-26, 2006
- ARROYO-RODRÍGUEZ, V.; Melo, F. P. L.; Martínez-Ramos, M.; Bongers, F.; Chazdon, R. L.; Meave, J. A.; Norden, N.; Santos, B. A.; Leal, I. R.; Tabarelli, M. Multiple successional pathways in human-modified tropical landscapes: New insights from forest succession, forest fragmentation and landscape ecology research. **Biological Reviews**, v. 92, n. 1, p. 326-340, 2017.
- BANKS-LEITE, C.; PARDINI, R.; TAMBOSI, L. R. et al. Using ecological thresholds to evaluate the costs and benefits of set-asides in a biodiversity hotspot. **Science**, 345, 1041-5. 2014
- BARLOW, J.; GARDNER, T. A.; ARAUJO, I. S. et al. Quantifying the biodiversity value of tropical primary, secondary, and plantation forests. **Proc. Natl Acad. Sci. USA**, 104, 18555-60. 2007
- BECKAGE, B.; LAVINE, M.; CLARK, J. S. Survival of tree seedlings across space and time: estimates from long-term count data. **J. Ecol.**, 93, 1177-84. 2005
- BENINCASA, M. M. P. Análise de crescimento de plantas. **Jaboticabal: FUNEP**, 42 p. 1988
- BEWLEY, J. D.; BRADFORD, K. J.; HILHORST, H. W. M.; NONOGAKI, H. Seeds: Physiology of Development, Germination and Dormancy. 3rd Edition, **New York: Springer**, 392 p. 2013
- CHAVES, A. D. C. G.; SOUZA, R. M. S.; SANTOS, J. O.; ALBUQUERQUE, A. F.; MARACAJÁ, P. B. A importância dos levantamentos florísticos e fitossociológico para conservação e preservação das florestas. **ACSA – Agropecuária Científica no Semiárido**, 3 (9), 43-48. 2013
- CHAZDON, R. Regeneração de florestas tropicais. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi - Ciências Naturais**, 7(3), 195-218. 2012.
- CHAZDON, R. L. Tropical Forest recovery: legacies of human impact and natural disturbances. **Perspect. Plant Ecol. Evol. Syst.**, 6, 51-71. 2003
- COMPARSI, D. M. et al. Alterações na composição, diversidade e abundância da fauna edáfica ocasionadas pelo efeito de borda em um fragmento urbano de Mata Atlântica. **Arquivos do Mudi**, 25(2), 71-90. 2021.
- CORDEIRO, N. J.; HOWE, H. F. Low recruitment of trees dispersed by animals in African forest fragments. **Conservation Biology**, 15, 1733-1741. 2001

- COSTA, A.; GALVÃO, A.; DA SILVA, L. G. Mata Atlântica Brasileira: Análise do efeito de borda em fragmentos florestais remanescentes de um hotspot para conservação da biodiversidade. **Revista GEOMAE**, 10(1), 112-123. 2019.
- DAIBES, L. F.; CARDOSO, V. J. M. Effect of reduced water potential on seed germination of a forest tree: a hydrotime approach. **Journal of Seed Science**, 42, 1-10. 2020
- DALLING, J. W.; MULLER-LANDAU, H. C; WRIGHT, S. J; HUBBELL, S. P. Role of dispersal in the recruitment limitation of neotropical pioneer species. **Journal of Ecology**, 90, 714-727, 2002
- FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. Germinação: do básico ao aplicado. **Porto Alegre: Artmed**, 323 p. 2004
- FIGUEIREDO, L., Soares, C., Souza, A., Martins, S. Alterações florísticas em uma floresta estacional semidecidual no município de Viçosa, MG, entre 1994 e 2008. **Embrapa Florestas**, 43, 169-180. 2013
- FLEMING, T. H. Do tropical frugivores compete for food? **American Zoologist**, 19 (4), 1157-1172, 1979.
- GALETTI, M; Guevara, R; Côrtes, M. C; Fadini, R; Von Matter, S; Leite, A.B; Labecca, F; Ribeiro,T; Carvalho, C. S; Collevatti, R.G; Pires, M.M; Guimarães Jr., P.R; Brancalion,P. H; Ribeiro, M.C; Jordano, P, Functional Extinction of Birds Drives Rapid Evolutionary Changes in Seed Size, **Science**, v 340, 1086-1090, 2013
- KAGEYAMA, P. Y.; GANDARA, F. B. Recuperação de áreas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. (Eds.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: **EDUSP**. p. 249-269, 2004
- KRISHNADAS, M; Kumar, A. N; Comita, L. S. Edge effects reduce α -diversity but not β -diversity during community assembly in a human-modified tropical forest **Ecological Applications**, 29(8), 2019
- KUNS, S., & MARTINS, S. Regeneração natural de floresta estacional semidecidual em diferentes estágios sucessionais (Zona da mata, MG, Brasil), **Revista Floresta**, 44, 111-124, 2013
- LAURANCE, W. F., H. E. M. Nascimento, S. G. Laurance, A. Andrade, R. M. Ewers, K. E. Harms, R. C. C. Luizão, and J. E. Ribeiro. Habitat fragmentation, variable edge effects, and the landscape-divergence hypothesis. **PLoS ONE** 2: e1017.2007
- LETCHER, S. G.; CHAZDON, R. L. Rapid recovery of biomass, species richness, and species composition in a forest chronosequence in Northeastern Costa Rica. **Biotropica**, 41, (5), 608-617, 2009

- LIGOT, G.; Ameztegui, A.; Courbaud, B.; Coll, L.; Kneeshaw, D. Tree light capture and spatial variability of understory light increase with species mixing and tree size heterogeneity. **Canadian Journal of Forest Research**, 46 (7), 968-97, 2016.
- LIN, B. B. The role of agroforestry in reducing water loss through soil evaporation and crop transpiration in coffee agroecosystems. **Agricultural and forest meteorology**, 150(4), 510-518, 2010.
- LIMA, J.D.; SILVA, B.M.S.; Moraes, W.S.; Dantas, V.A.V.; Almeida, C.C. Efeitos da luminosidade no crescimento de mudas de *Caesalpinia férrea* Mart. ex Tu l. (Leguminosae, Caesalpinoideae). **Acta Amazonica**, Manaus, 38 (1), 5-10, 2008
- LIMA, R.A.F; Rother, D.C; Muler, A.M; Lepsch, I.F; Rodrigues, R.R; Bamboo overabundance alters forest structure and dynamics in the Atlantic Forest hotspot. **Biol Conserv** 147 (1): 32–39. 2012
- MEIRELES, Gabriel Barreto. Relações entre a abordagem da ecologia da restauração e o ODS 15: um estudo sobre os impactos antrópicos na Mata Atlântica. 2021.
- MELO, F. P. L.; Martínez-Salas, E; Benítez-Malvido, J; Ceballos, G. Forest fragmentation reduces recruitment of large-seeded tree species in a semi-deciduous tropical forest of southern Mexico, **Journal of Tropical Ecology**, 26, 35–43, 2010
- MELO, F. P. L., DIRZO, R. & TABARELLI, M. Biased seed rain in forest edges: Evidence from the Brazilian Atlantic Forest. **Biological Conservation** 132, 50–60. 2006
- MENEZES, T. G. C.; MELO, F. P. L. Assembly patterns of tree seedling communities in a human-dominated Tropical landscape, **Austral Ecology** 44, 1204–1212, 2019
- MITTERMEIER, R.A; Fonseca, G.A.B; Rylands, A.B; Brandon, K., Uma breve história da conservação da biodiversidade no Brasil, **Megadiversidade** 1, 14-21, 2005
- MOREIRA, I. J. R. Técnicas de recuperação de áreas degradadas com a utilização de plantio de mudas e semeadura direta utilizando leguminosas nativas do Cerrado. **Universidade de Brasília**. 2020.
- MORELLATO, L. P. C; LEITÃO-FILHO, H. F. Padrões de frutificação e dispersão na Serra do Japi. In: MORELLATO, L. P. C. (Org.). **História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil**. Campinas: Unicamp/Fapesp, p. 112-140. 1992
- MORO, M. F. & Martins, F. R, Métodos de levantamento do componente arbóreo-arbustivo, **Fitossociologia no Brasil: Métodos de estudo de caso**, Viçosa, Editora UFV, 556 p, 174-212, 2011

- MOURA, F. B. P.; Gonzales, M.; Lima, M. M.; Vital, Marcos V Carneiro, The influence of land use on edge effect in an Atlantic forest fragment in north-east Brazil, **Bosque** v. 33(3), 281-285, 2012
- MOURA, F. B. P; Duarte, J. M. M; Lemos, R. P. de L. Floristic composition and dispersal syndromes at an urban remnant from the Atlantic forest in Brazilian Northeast. **Acta Scientiarum, Ciências Biológicas**, Maringá, 33 (4), 471-478, 2011.
- MYERS, N; Mittermeier, R. A; Mittermeier, C. G; Fonseca, G. A; Kent, J, Biodiversity hotspots for conservation priorities, **Nature**, 403 (6772) : 853-8. 2000
- NATHAN, R; Muller-Landau, H.C, Spatial patterns of seed dispersal, their determinants and consequences for recruitment. **Trends Ecol Evol** 15: 278–285. 2000
- PASTORINI, L. H.; Germinação e crescimento inicial de machaerium brasiliense vogel em casa de vegetação. **FLORESTA**, Curitiba, PR, 46 (1), 83 - 92, 2016.
- PINHO B. X., de Melo F. P. L., Arroyo-Rodriguez V., Pierce S., Lohbeck M. & Tabarelli M. Soil-mediated filtering organizes tree assemblages in regenerating tropical forests. **Journal Ecology**. 106, 137–47. 2018
- PRIMACK, R. B. & Rodrigues, E.; **Biologia da Conservação**, Londrina: Editora Planta, 328p, 2001
- QUEIROZ, I. H. B.; Viani, R. A. G.; Sebastiani, R. Plântulas de espécies arbóreas na floresta ciliar do rio Mogi Guaçu, Pirassununga, SP, Brasil. **Hoehnea**, 48, 112, 2021.
- RIBEIRO, M.C, Metzger, J.P., Martensen, A. C., Ponzoni, F. J., Hirota, M.M, The Brazilian Atlantic Forest: How Much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, 142 (6), 1141-1153, 2009.
- ROSA, A., Silva, A., Higuchi, P., Guidini, A., Spiazzi, F., Negrini, M., Ansolin, R., Bento, M., Gonçalves, D., Ferreira, T. Diversidade e guildas de regeneração de espécies arbóreas na borda de uma floresta nativa em contato com plantio de pinus, **Revista floresta**, 45, 273-280. 2014
- ROTHER D. C., Gorgens E., Guerin N., Rodrigues R. R. & Pizo M. A. Seedling community in a patchy tropical vegetation under the influence of bamboos. **Trop. Conserv. Sci.** 11. 2018
- RUNKLE, J. R. Gap regeneration in some old-growth forests of the Eastern United States. **Ecology**, 62 (4), 1041-1051, 1981.
- SANTOS, J., Souza, C., Silva, M., Silva, J., Botelho, S. Efetividade na restauração de florestas tropicais: como o desempenho diferencial das espécies e o contexto ecológico influenciam o estabelecimento e ocupação. **Nativa**, 2021

- SCHEER, M. B. Decomposição e liberação de nutrientes da serrapilheira foliar em um trecho de floresta ombrófila densa aluvial em regeneração, Guaraqueçaba (PR), **Floresta**, Curitiba, PR, 38 (2), 2008.
- SFAIR, J. C., V. Arroyo-Rodríguez, B. A. Santos, and M. Tabarelli. Taxonomic and functional divergence of tree assemblages in a fragmented tropical forest. **Ecological Applications** 26: 1816–1826. 2016
- SILVA, G. A. da.; Pacheco, M. V.; Luz, M. N. da.; Nonato, E. R. L.; Delfino, R. D. C. H.; Pereira, C. T. Fatores ambientais na germinação de sementes e mecanismos de defesa para garantir sua perpetuação. **Research, Society and Development**, 9 (11), p.e93491110524-e93491110524, 2020.
- SILVA, J. P. G. et al. Chuva de sementes e estabelecimento de plântulas em floresta tropical na região nordeste do Brasil. **Ciência Florestal**. 28 (4), 1478-1490. 2018.
- TABARELLI, M.; PERES, C. A. Abiotic and vertebrate seed dispersal in the Brazilian Atlantic forest: implications for forest regeneration. **Biological Conservation**, 106 (2), p. 165-176, 2002.
- TERBORGH, J., Lopez, L., Nunez, P., Rao, M., Shahabuddin, G., Orihuela, G., Riveros, M., Ascanio, R., Adler, G. H., Lambert, T. D. & Balbas, L. Ecological meltdown in predator-free forest fragments. **Science** 294:1923–1926. 2001
- TURCHETTO, F.; Tabaldi, L. A.; Rorato, D. G.; Gomes, D. R. Aspectos eco-fisiológicos limitantes da regeneração natural. **Ecologia e Nutrição Florestal**, 3(1), 18-30, 2015.
- VÁZQUEZ-YANES, C.; OROZCO-SEGOVIA, A. Seed germination of a tropical rain forest pioneer tree (*Heliocarpus donnel-smithii*) in response to diurnal fluctuation of temperature. **Physiologia Plantarum**, 56, 295-298, 1982
- VIANI, R.A.G. & Rodrigues, R.R. Potential of the seedling community of a forest fragment for tropical forest restoration. **Scientia Agricola** 66(6): 772-779, 2009
- VIEIRA, D. C. M; GANDOLFI, S. Chuva de sementes e regeneração natural sob três espécies arbóreas em uma floresta em processo de restauração, **Revista Brasil. Bot.**, 29(4), 541-554, 2006
- WEN Y, Chen C, Sun T, Yang Y, Han X, He B and Lu X (2023) The change pattern of CSR ecological strategy of trees and seedlings during different succession stages in tropical lowland rainforests. **Frontiers Forest Global Change** 6:1236933, 2023
- WHITMORE, T. C., Canopy gaps and the two major groups of forest trees. **Ecology**, 70(3), 536-538, 1989.
- ZHANG X., Pu Z., Li Y. & Han X. Stochastic processes play more important roles in driving the dynamics of rarer species. **J. Plant Ecol.** 9, 328–32. 2016

Capítulo 1: A germinação das sementes é mais afetada pelo déficit hídrico do que pela alternância de temperatura em sementes da zona costeira do nordeste do Brasil

Resumo

O presente estudo teve como finalidade avaliar o efeito da alternância de temperatura na germinação de sementes de espécies da Mata Atlântica e Testar o efeito do estresse hídrico (baixos valores de Ψ) na germinação. O experimento foi conduzido com espécies comumente encontradas em áreas de mata (matas de tabuleiro ou bordas de floresta ombrófila) ou na vegetação da restinga, na zona costeira do estado de Alagoas. A coleta das sementes foi feita em pelo menos três indivíduos adultos (plantas-mães) das espécies *Eschweilera ovata*, *Miconia albicans*, *Miconia ciliata*, *Myrcia guianensis*, *Myrciaria floribunda* e *Schinus terebinthifolia*. Após a coleta, as sementes foram mantidas em condições de laboratório até a execução dos experimentos. Para simular o efeito da temperatura alternada na germinação, as sementes foram submetidas a dois tratamentos: (1) temperatura constante (25°C, controle) e (2) temperatura alternada (25 a 40°C). A alternância de temperatura foi manualmente regulada em ciclos diários, aumentando-se a temperatura de 25 para 40°C por 1 h no período mais quente do dia e em seguida retornando gradualmente à temperatura ambiente. Este ciclo foi repetido durante duas semanas e após este período o tratamento foi mantido sob temperatura constante até os 30 dias de germinação. Para investigar o efeito do estresse hídrico na germinação, as sementes foram submetidas a três tratamentos de potenciais hídricos (Ψ) reduzidos utilizando soluções de polietilenoglicol (PEG 6000), além de um controle (água destilada). Os valores de Ψ nos tratamentos foram, portanto, de 0; -0,4; -0,8; -1,2 MPa.- Assim como no experimento 1, as sementes foram dispostas sobre placas de Petri autoclavadas, sendo dispostas sobre duas folhas de papel filtro umedecidas com as soluções dos seus respectivos tratamentos. As respostas encontradas sugerem variação de acordo com a espécie do estudo em relação ao regime de temperaturas, podendo a alternância térmica atingindo 40°C diminuir a G% em alguns casos, ou afetar de diferentes maneiras o tempo/velocidade de germinação. Os resultados quanto ao estresse hídrico sugerem que mesmo em pequenas quantidades, as sementes são influenciadas negativamente pela diminuição da disponibilidade de água. Contudo, após o alívio do estresse, uma proporção das sementes consegue se recuperar.

PALAVRAS-CHAVE: espécies nativas, potencial hídrico, estresse térmico, restauração ecológica.

Abstract

The present study aimed to evaluate the effect of temperature alternation on the germination of seeds of species from the Atlantic Forest and to test the effect of water stress (low Ψ values) on germination. The experiment was conducted with species commonly found in forest areas (*matas de tabuleiro* or rainforest edges) or in the *restinga* sandplains vegetation, in the coastal zone of the state of Alagoas. Seeds were collected from at least three adult individuals (mother plants) of the species *Eschweilera ovata*, *Miconia albicans*, *Miconia ciliata*, *Myrcia guianensis*, *Myrciaria floribunda* and *Schinus terebinthifolia*. After collection, the seeds were kept under laboratory conditions until the experiments were performed. To simulate the effect of alternating temperature on germination, the seeds were subjected to two treatments: (1) constant temperature (25°C, control) and (2) alternating temperature (25 to 40°C). Temperature alternation was manually regulated in daily cycles, increasing the temperature from 25 to 40°C for 1 h during the hottest period of the day and then gradually returning to room temperature. This cycle was repeated for two weeks, after which the treatment was maintained at a constant temperature until 30 days of germination. To investigate the effect of water stress on germination, the seeds were subjected to three treatments of reduced water potentials (Ψ) using polyethylene glycol (PEG 6000) solutions, in addition to a control (distilled water). The Ψ values in the treatments were, therefore, 0; -0.4; -0.8; -1.2 MPa. As in experiment 1, the seeds were placed on autoclaved Petri dishes, placed on two sheets of filter paper moistened with the solutions of their respective treatments. The responses found suggest variation according to the species studied in relation to the temperature regime, with thermal alternation reaching 40°C possibly reducing G% in some cases, or affecting germination time/speed in different ways. The results regarding water stress suggest that even in small quantities, the seeds are negatively influenced by the decrease in water availability. However, after stress relief, a proportion of the seeds are able to recover.

KEYWORDS: native species, water potential, alternating temperature

Introdução

Altas temperaturas e eventos de seca extrema estão entre os temas mais importantes da atualidade quando o assunto é mudanças climáticas e regeneração de florestas tropicais (Dalling et al., 2022).

As mudanças climáticas apresentam uma ameaça proeminente aos ambientes naturais como a Mata Atlântica (STOCKER et al., 2013). De acordo ao Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas aponta que o aquecimento global poderá acarretar o aumento de temperaturas e diminuição das chuvas em florestas tropicais (IPCC, 2014). Isso é particularmente preocupante para a biodiversidade e florestas tropicais ricas em carbono onde as plantas são adaptadas à disponibilidade relativamente alta de água (TNG et al., 2018). Mudanças rápidas nas condições climáticas podem prejudicar espécies arbóreas, que geralmente são muito mais adaptadas a condições microclimáticas específicas (REIS et al, 2019). Assim, uma situação preocupante que compromete a diversidade e a sustentabilidade das plantas da Mata Atlântica.

Neste contexto, é sabido que baixos potenciais hídricos no solo limitam a germinação das sementes, atrasando as fases da embebição e do desenvolvimento do embrião (Bradford, 1990). Da mesma forma, a temperatura é um dos principais fatores que regulam o processo germinativo, determinando a velocidade da ativação de enzimas e a mobilização de reservas limitando a capacidade de germinação abaixo e acima das temperaturas ótimas (Labouriau, 1978; Bewley et al., 2013).

Diferenças significativas na temperatura ocorrem em um gradiente borda-interior, especialmente em florestas tropicais rodeadas por uma matriz aberta muito contrastante (Arroyo-Rodríguez et al., 2017). Em escala local, há um aumento na amplitude das alternâncias diárias de temperaturas, atingindo máximas acima dos 40°C, conforme registrado em clareiras de floresta semidecídua (Geisler et al., 2017). Souza e Válio (2001) demonstraram que os padrões de germinação variam na borda x interior da mata, de acordo com o estágio sucessional e tamanho das sementes.

Espécies pioneiras e com sementes pequenas tendem a germinar somente na luz (fotoblásticas positivas) e respondem melhor a altas temperaturas (Válio e Scarpa, 2001). Portanto, clareiras e bordas em florestas tropicais correm maior risco de dessecação, prejudicando a germinação e o estabelecimento de plântulas. Isto afeta a composição de espécies na comunidade, provocando a extinção local de árvores de sucessão tardia e com sementes grandes (Melo et al., 2007; Oliveira et al., 2017).

Vegetações mais abertas na transição entre florestas e planícies costeiras também estão mais sujeitas ao déficit hídrico e à salinidade. Estas planícies costeiras (chamadas restingas) estão localizadas à margem da zona florestal da Mata Atlântica no Brasil, paralelas ao nível do mar (Araujo, 1992; Scarano, 2002). Poucos estudos na literatura avaliaram a germinação de espécies da zona costeira da Mata Atlântica, mas há evidências de que baixos potenciais hídricos são um fator limitante para a germinação de algumas espécies arbóreas e, também, de bromélias da restinga (Braz e de Mattos, 2010; Mantovani e Iglesias, 2007). Além das restingas, há formações terciárias em platô (elevação de até 200 m), comuns ao norte da bacia do Rio Doce até o nordeste brasileiro, denominadas “matas de tabuleiro” (Rizzini et al., 1997; Silva e Nascimento, 2001), que podem apresentar composição florística semelhante a florestas estacionais semidecíduas (Oliveira-Filho e Fontes, 2000).

Espécies de Melastomataceae, algumas delas cujos frutos carnosos são importantes como fonte de recursos para a fauna, como *Miconia* spp. (ver Messeder et al., 2021), ocorrem tanto em áreas de mata (em geral nas bordas) e também nas matas de tabuleiro. Outra importante família, Myrtaceae, também apresenta várias espécies atrativas para a fauna (Gressler et al., 2006; Staggemeier et al., 2010), incluindo gêneros como *Myrcia* e *Myrciaria*, que podem servir como plantas-berçário e ocorrem em áreas de floresta e de restinga (Matias et al., 2024). Uma espécie comum em restingas de todo o Brasil, *Schinus terebinthifolia* (também conhecida como *Schinus terebinthifolia*, Anacardiaceae), é amplamente dispersa por pássaros frugívoros e apresenta potencial de invasão em diversas regiões do mundo (Freitas e Kinoshita, 2015). Sementes grandes, como as de algumas Lecythidaceae (e.g., *Eschweilera* spp.), estão mais restritas a ambientes de mata fechada e, embora possuam frutos secos, possuem arilo carnoso e endosperma abundante (Oliveira et al., 2012), sendo frequentemente manipuladas (dispersas ou predadas) por grandes vertebrados (Prance e Mori, 1978; Vilela et al., 2012).

O estudo do efeito de temperaturas alternadas e do estresse hídrico em espécies de ambientes costeiros da Mata Atlântica é importante para compreender a tolerância das sementes sob condições adversas e levantar conhecimentos para aplicação e uso das sementes em projetos de restauração ecológica. Neste contexto, o presente estudo teve o objetivo de avaliar aspectos germinativos de algumas espécies nativas, dispersas por animais, tipicamente encontradas na vegetação da zona costeira do nordeste do Brasil. Especificamente, buscamos (1) analisar o efeito da alternância de temperatura na germinação, e (2) investigar o efeito do déficit hídrico seguido do alívio do estresse na germinação das sementes.

A hipótese foi de que a alternância de temperatura encontrada áreas abertas e o estresse hídrico diminuem a germinação. Entretanto, as altas temperaturas podem acelerar o processo germinativo de algumas espécies típicas de áreas abertas como a restinga. Espécies de restinga e de mata de tabuleiro também devem relativamente apresentar uma alta capacidade de recuperação da germinação com o alívio do estresse.

Este estudo deve agregar conhecimento especialmente para programas de recuperação de áreas degradadas, ajudando a selecionar espécies tolerantes e definir o melhor momento para a semeadura direta, aumentando a probabilidade de sucesso no estabelecimento de novos indivíduos. Conhecimentos básicos sobre germinação de sementes nos levam a uma melhor compreensão da dinâmica de recrutamento em vegetação de zonas costeiras, moldando a composição de espécies relacionada à montagem de comunidades em florestas tropicais.

Materiais e métodos

Espécies do estudo e coleta das sementes

As espécies do estudo são comumente encontradas em áreas de mata (matas de tabuleiro ou bordas de floresta ombrófila) ou na vegetação da restinga, na zona costeira do estado de Alagoas (Tabela 1; Fig. 1). A coleta das sementes foi feita entre março e junho de 2023, em pelo menos três indivíduos adultos (plantas-mães) de cada espécie, preferencialmente em mais de 5-10 indivíduos quando possível. As sementes de *Eschweilera ovata* e *Miconia albicans* foram coletadas em fragmentos florestais na região da usina Utinga (Rio Largo/AL). As sementes de *E. ovata* são grandes (2,3 a 2,9 cm) e dispersas por grandes vertebrados (Oliveira et al., 2012), *M. albicans* apresenta sementes diminutas (<1 mm) e frutos carnosos atrativos para a fauna. *Miconia cilliata* e *Myrcia guianensis* foram coletadas em áreas de vegetação de restinga e mata de tabuleiro (RPPN Reserva da Bica, Japaratinga/AL), ambas as espécies apresentam frutos carnosos também dispersos por animais, as sementes de *M. cilliata* são diminutas (<1 mm), enquanto *M. guianensis* pode atingir 6 mm de comprimento. As sementes de *Myrciaria floribunda* e *Schinus terebinthifolia* apresentam tamanho entre 3 a 4 mm, são dispersas por animais e foram coletadas em área urbana; as sementes de *S. terebinthifolia* foram coletadas em dois lotes separados, referentes aos experimentos 1 e 2 (Tabela 1).

Após a coleta, as sementes foram mantidas em condições de laboratório até a execução dos experimentos (abril de 2023 e junho de 2023). A parte carnosa dos frutos, quando necessário, foi removida com uso de uma peneira (Fig. 1d). As sementes de *M. floribunda* e *S. terebinthifolia* foram beneficiadas inicialmente mantendo a película que recobre as sementes (experimento 1), porém esta estrutura foi removida no experimento 2 devido à baixa germinabilidade obtida.



Figura 1. Espécies do estudo: **a** *Eschweleira ovata*, **b** *Miconia albicans*, **c** *Miconia ciliata*, **d** *Myrcia guianensis*, **e** *Mirciarea floribunda*, **f** *Schinus terebinthifolius*.

Tabela 1: Espécies estudadas, nome popular, ocorrência, local de coleta, data de coleta, presença de dormência, número de sementes por réplica, experimento em que a espécie foi utilizada (Exp1 T Alt = Experimento 1 – Temperatura Alternada; Exp 2 Estresse = Experimento 2 – Estresse Hídrico).

Espécie	Família	Nome Popular	Ocorrência	Local de Coleta	Data Coleta	Sementes e frutos	N sementes/ réplica	Exp. 1 T Alt	Exp. 2 Estresse
<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Mart. ex Miers	Lecythidaceae	Embiriba, Imbiriba	Floresta (interior)	Mata da Sálvia, Rio Largo/AL	Mar/2023	Sementes grandes, fruto seco (pixídio)	5 x 5	Sim	Não
<i>Miconia albicans</i> (Sw) Steud	Melastomataceae	Canela de velho	Floresta (borda)	Mata da Sálvia, Rio Largo/AL	Mar/2023	Sementes pequenas, fruto carnoso (baga)	20 x 5	Sim	Sim
<i>Miconia ciliata</i> (Rich) DC.	Melastomataceae	Pixirica ciliada	Restinga e Mata de Tabuleiro	RPPN Reserva da Bica, Japaratinga/AL	Mar/2023	Sementes pequenas, fruto carnoso (baga)	20 x 5	Sim	Sim
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	Myrtaceae	Araçazinho preto, Pedra-ume-caá	Restinga e Mata de Tabuleiro	RPPN Reserva da Bica, Japaratinga/AL	Mar/2023	Sementes pequenas, fruto bacáceo	20 x 5	Sim	Não
<i>Myrciaria floribunda</i> (H. West ex Willd.) O. Berg	Myrtaceae	Cambuí	Restinga	Área urbana, CECA/UFAL	Mar/2023	Sementes pequenas, fruto bacáceo	20 x 5	Sim	Sim
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Anacardiaceae	Aroeira vermelha, Aroeira-da-praia	Restinga	Área urbana, Maceió/AL	Abr/2023; Jun/2023	Sementes pequenas, fruto tipo drupa	20 x 5	Sim	Sim

Experimento 1: Temperatura alternada

Para simular o efeito da temperatura alternada na germinação, as sementes foram submetidas a dois tratamentos: (1) temperatura constante (25°C, controle) e (2) temperatura alternada (25 a 40°C). A alternância de temperatura foi manualmente regulada em ciclos diários, aumentando-se a temperatura de 25 para 40°C por 1 h no período mais quente do dia e em seguida retornando gradualmente à temperatura ambiente. Este ciclo foi repetido durante duas semanas e após este período o tratamento foi mantido sob temperatura constante até os 30 dias de germinação.

A germinação (protrusão da raiz primária) foi observada três vezes por semana e conduzida em câmaras de germinação com 12h/dia de luz. As sementes foram dispostas sobre placas de Petri autoclavadas, sobre duas folhas de papel filtro umedecidas com água destilada. Foram utilizadas cinco repetições de 20 sementes para cada tratamento por espécie, exceto para *E. ovata* (cinco sementes por réplica) devido ao número restrito de sementes obtidas desta espécie. Ao final dos experimentos, foram feitos testes de tetrazólio (0,5%) para verificar a viabilidade das sementes que não germinaram, exceto para as espécies de *Miconia* devido ao seu tamanho diminuto.

Experimento 2: Estresse hídrico

Para investigar o efeito do estresse hídrico na germinação, as sementes foram submetidas a três tratamentos de potenciais hídricos (Ψ) reduzidos utilizando soluções de polietilenoglicol (PEG 6000), além de um controle (água destilada). Os valores de Ψ nos tratamentos foram, portanto, de 0; -0,4; -0,8; -1,2 MPa. As soluções de PEG foram preparadas de acordo com Villela et al. (1991), conforme adaptado de Michel e Kaufmann (1973). Assim como no experimento 1, as sementes foram dispostas sobre placas de Petri autoclavadas, sendo dispostas sobre duas folhas de papel filtro umedecidas com as soluções dos seus respectivos tratamentos. As sementes foram submetidas a temperatura constante de 25°C em câmara de germinação com 12h/dia de luz. A germinação (protrusão da raiz primária) foi observada três vezes por semana durante 30 dias mantendo as sementes nos tratamentos sob estresse. As placas de Petri foram mantidas vedadas com plástico filme para evitar evaporação.

Após 30 dias, as sementes restantes nos tratamentos de Ψ reduzido foram transferidas para água destilada e a germinação observada adicionalmente por mais 30 dias adicionais para avaliar a resposta das sementes ao alívio do estresse. Foram utilizadas cinco repetições de 20 sementes para cada tratamento por espécie; para este experimento

foram utilizadas apenas quatro espécies do estudo devido ao número restrito de sementes de *E. ovata* e *M. guianensis*. A viabilidade das sementes remanescentes ao final do experimento foi verificada por meio de testes de tetrazólio, de modo semelhante ao experimento 1.

Análise dos dados

Para ambos os experimentos, foram avaliadas as curvas de germinação acumulada ao longo do tempo (dias). Além disso, três parâmetros da germinação foram obtidos para as sementes das diferentes espécies do estudo em ambos os experimentos: porcentagem final de germinação (G%), tempo médio de germinação (TMG, dias) e sincronia da germinação (Z, índice). Os valores de Z variam entre 0 e 1, sendo zero quando apenas duas sementes germinam em dias diferentes, i.e., germinação totalmente assíncrona, e um quando todas as sementes germinam ao mesmo tempo, i.e., germinação totalmente síncrona (Ranal e Santana, 2006). Os cálculos dos parâmetros foram realizados com auxílio da extensão para web GerminaQuant do pacote germinaR (Lozano-Isla et al., 2019). Os resultados foram analisados utilizando o pacote lme4 (Bates et al., 2015) no software R (R Core Team, 2023).

No experimento 1, foram conduzidos modelos GLM (*generalized linear models*) separadamente para cada espécie utilizando distribuição binomial para avaliar os dados de G% (proporção de semente germinadas X não germinadas) entre os diferentes tratamentos (temperatura contante X alternada). Também foi feita uma análise utilizando modelos lineares (LMs), considerando uma distribuição normal (gaussiana), para comparar os dados de TMG e Z entre os tratamentos. A distribuição dos resíduos dos modelos foi checada para validar o uso dos LMs na análise dos valores de TMG e Z como variável resposta.

No experimento 2, foram utilizados GLMs com distribuição binomial para avaliar os dados de porcentagem de germinação sob estresse hídrico. Considerando que a germinabilidade nos tratamentos de estresse hídrico foi praticamente nula para todas as espécies aos 30 dias de observação (ver Resultados), então os parâmetros de germinação foram obtidos aos 30 e 60 dias somente para os controles, e somente aos 60 dias de observação para os demais tratamentos (i.e., 30 dias adicionais após o alívio do estresse). Da mesma forma, os valores de TMG e Z foram avaliados considerando os 30 dias iniciais de germinação dos controles e comparados com os 60 dias de observação tanto dos controles como dos tratamentos de estresse. Posteriormente, foi aplicado teste de Tukey para comparação múltipla entre todos os tratamentos, utilizando o pacote *emmeans* (Lenth, 2022), para todos os parâmetros de germinação avaliados.

Resultados

As sementes de *E. ovata* apresentaram porcentagem de germinação (G%) de $52\pm 18\%$ no controle e $28\pm 18\%$ na temperatura alternada, mas estes valores não diferiram significativamente na análise (Figura 1). A outra espécie ocorrente em áreas de floresta ombrófila, *M. albicans*, também não apresentou efeito significativo da alternância de temperatura na germinação, com os valores de G% variando entre 41 e 31% (Figura 1). Ambas as espécies ocorrentes em restingas e mata de tabuleiro tiveram redução significativa da G% no regime de alternância de temperatura: *M. ciliata* apresentou G% de $46\pm 12\%$ no controle e $19\pm 17\%$ no tratamento, enquanto a germinação de *M. guianensis* caiu de $83\pm 16\%$ para $68\pm 16\%$ (Figura 1). As demais espécies, típicas de restinga, apresentaram baixa germinação ($<20\%$), com valores de G% variando de 17 a 13% para *M. floribunda* e de 13 a 9% para *S. terebinthifolia* (Figura 1).

Colocar figura 1 aqui ou colocar logo o texto da tabela e trocar

Com relação ao G%, tempo médio de germinação (TMG), as sementes de *E. ovata* e *M. floribunda* germinaram até cinco dias mais rápido na alternância térmica, diminuindo seu tempo médio de germinação (TMG respectivamente de 22 para 17 e 24 para 19 dias; (Tabela 2). Somente *S. terebinthifolia* apresentou um atraso na germinação (aumento do TMG de oito para 13 dias) na temperatura alternada (Tabela 2), com baixa G% em ambos os tratamentos (de 9 a 13%). As demais espécies não apresentaram efeito significativo da alternância de temperatura no tempo de germinação.

enquanto as espécies das áreas de Mata Atlântica e Restinga apresentaram uma temperatura ótima de germinação de 25°C .

Tabela 2: Porcentagem de germinação (G%), tempo médio de germinação (TMG, dias) e sincronia da germinação (índice) das sementes tratadas com temperatura constante e alternada em seis espécies nativas de diferentes ambientes da Mata Atlântica. Letras diferentes, nas linhas, indicam diferenças estatisticamente significativas ($P < 0.05$). ns = não-significativo.

Parâmetro	Espécie	Temperatura	
		Controle	Alternância
G%	<i>Eschweilera ovata</i>	58±18	28±18 ns
	<i>Miconia albicans</i>	41±7	31±8 ns
	<i>Miconia ciliata</i>	46±12 a	19±17 b
	<i>Myrcia guianensis</i>	83±16 a	68±16 b
	<i>Myrciaria floribunda</i>	17±8	13±12 ns
	<i>Schinus terebinthifolia</i>	13±11	9±7 ns
MGT (dias)	<i>Eschweilera ovata</i>	22±3 a	17±2 b
	<i>Miconia albicans</i>	12±1	12±2 ns
	<i>Miconia ciliata</i>	19±1	20±2 ns
	<i>Myrcia guianensis</i>	5±1	6±1 ns
	<i>Myrciaria floribunda</i>	24±1 a	19±2 b
	<i>Schinus terebinthifolia</i>	8±3 b	13±2 a
Sincronia	<i>Eschweilera ovata</i>	0.30±0.41	0.00±0.00 ns
	<i>Miconia albicans</i>	0.36±0.11	0.27±0.12 ns
	<i>Miconia ciliata</i>	0.27±0.14	0.15±0.13 ns
	<i>Myrcia guianensis</i>	0.50±0.16	0.36±0.07 ns
	<i>Myrciaria floribunda</i>	0.13±0.14	0.33±0.31 ns
	<i>Schinus terebinthifolia</i>	0.50±0.43	0.39±0.54 ns

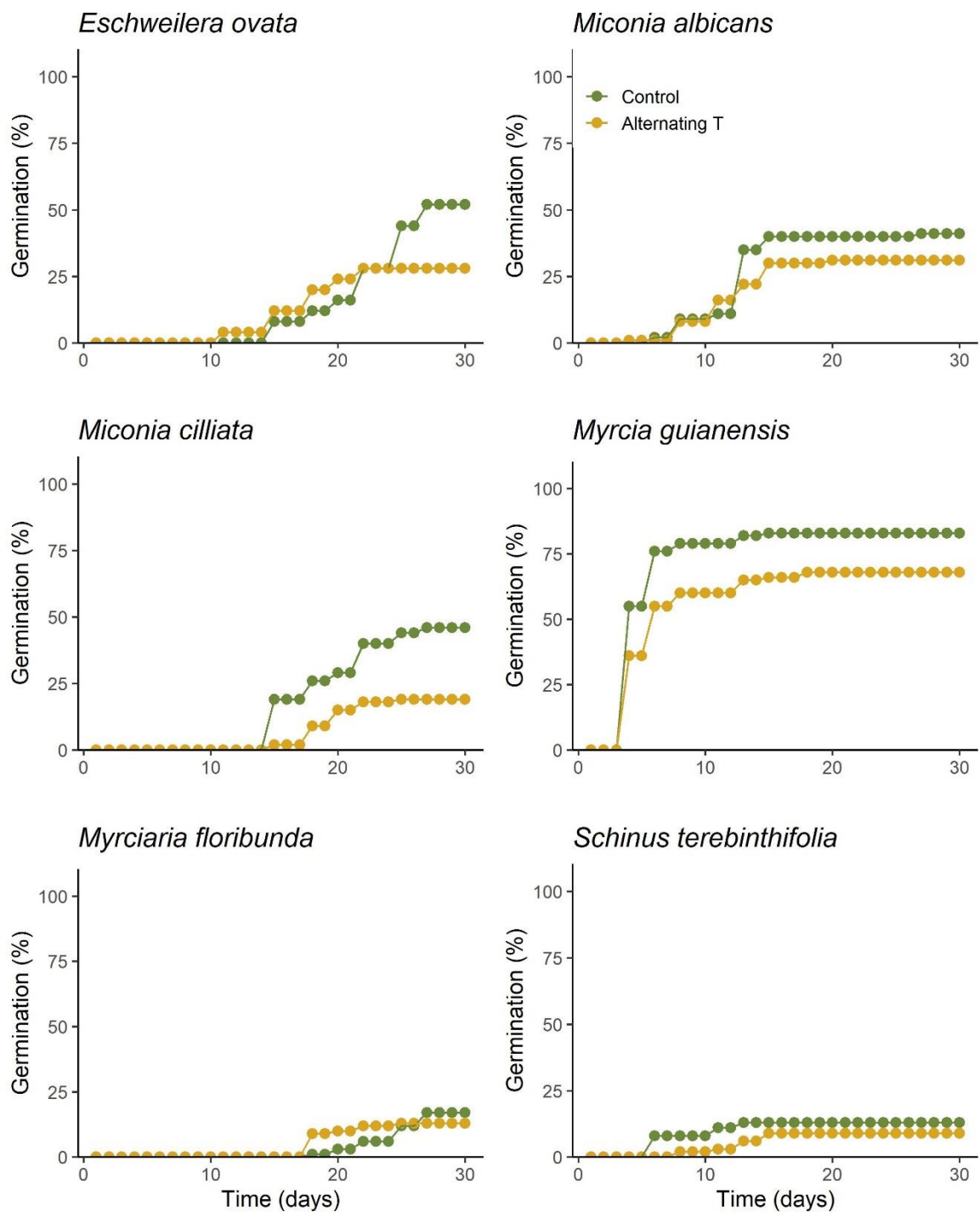


Figura 1: Efeito da alternância de temperatura nas sementes tratadas com temperatura constante e alternada em seis espécies nativas de diferentes ambientes da Mata Atlântica.

No experimento de estresse hídrico, a germinação das sementes nos controles ($\Psi = 0$, sem estresse) atingiram valores entre 26% para *M. floribunda* e 47-57% para as demais espécies do estudo (Figura 2). Nos primeiros 30 dias, sob estresse, as sementes de todas as espécies testadas nos tratamentos de Ψ reduzido tiveram redução significativa da G% em relação aos controles, atingindo valores inferiores a 7%.

Com o alívio do estresse, aos 60 dias, as sementes de *M. albicans* e *M. ciliata* recuperaram a capacidade de germinar entre 20 e 33%, porém esses valores diferiram do controle em todos os tratamentos (controles aos 60 dias = $66 \pm 30\%$ para *M. albicans* e $75 \pm 13\%$ para *M. ciliata*; Figura 2).

As sementes de *Myrciaria floribunda* também apresentaram porcentagem de germinação entre 20 e 30% após o alívio do estresse, enquanto o controle aos 60 dias atingiu $47 \pm 10\%$, não diferindo do encontrado no tratamento de $-0,4$ MPa (= $30 \pm 12\%$; Figura 2). *Schinus terebinthifolia* apresentou porcentagem de germinação entre 22 e 40% após o alívio do estresse, mas estes valores diferiram em todos os tratamentos nos 60 dias com relação ao controle (= $77 \pm 19\%$; Figura 2).

após o alívio do estresse, todas suportaram $-0,4$ MPA, e baixaram em 0, 8 e 1,2 MPA

Os valores de TMG variaram entre 27 e 33 dias nos controles aos 60 dias, aumentando para 40-46 dias nos tratamentos de Ψ reduzido após o alívio do estresse (Tabela 3).

Tabela 3: Porcentagem de germinação (%), tempo médio de germinação (TMG, dias) e sincronia da germinação (índice) das sementes submetidas aos tratamentos de estresse hídrico em quatro espécies nativas de diferentes ambientes da Mata Atlântica. Letras diferentes, nas linhas, indicam diferenças estatisticamente significativas ($P < 0.05$).

Parâmetro	Espécie	Tratamento				
		Cont 30d	Cont 60d	-0.4 MPa	-0.8 MPa	-1.2 MPa
G%	<i>Miconia albicans</i>	47 $\pm$ 24 ab	66 $\pm$ 30 a	32 $\pm$ 8 bc	21 $\pm$ 11 c	26 $\pm$ 11 c
	<i>Miconia ciliata</i>	55 $\pm$ 12 b	75 $\pm$ 13 a	33 $\pm$ 4 c	20 $\pm$ 0 c	24 $\pm$ 5 c
	<i>Myrciaria floribunda</i>	26 $\pm$ 11 b	47 $\pm$ 10 a	30 $\pm$ 12 ab	21 $\pm$ 8 b	20 $\pm$ 6 b
	<i>Schinus terebinthifolia</i>	57 $\pm$ 19 b	76 $\pm$ 17 a	40 $\pm$ 10 bc	22 $\pm$ 7 c	25 $\pm$ 6 c
MGT (dias)	<i>Miconia albicans</i>	21 $\pm$ 4 b	28 $\pm$ 6 b	42 $\pm$ 3 a	40 $\pm$ 3 a	46 $\pm$ 1 a
	<i>Miconia ciliata</i>	25 $\pm$ 3 b	29 $\pm$ 2 b	40 $\pm$ 1 a	44 $\pm$ 2 a	44 $\pm$ 4 a
	<i>Myrciaria floribunda</i>	27 $\pm$ 2 d	33 $\pm$ 2 c	41 $\pm$ 2 b	46 $\pm$ 3 a	45 $\pm$ 4 ab
	<i>Schinus terebinthifolia</i>	21 $\pm$ 2 d	26 $\pm$ 3 c	40 $\pm$ 2 b	44 $\pm$ 3 ab	45 $\pm$ 2 a

Sincronia	<i>Miconia albicans</i>	0.12±0.07	0.11±0.04	0.08±0.06	0.02±0.03	0.07±0.07 ns
	<i>Miconia cilliata</i>	0.32±0.07 a	0.17±0.04 b	0.08±0.05 bc	0.00±0.00 c	0.11±0.07 b
	<i>Myrciaria floribunda</i>	0.47±0.14 a	0.20±0.18 b	0.09±0.07 b	0.10±0.09 b	0.07±0.07 b
	<i>Schinus terebinthifolia</i>	0.17±0.07	0.10±0.02	0.07±0.04	0.14±0.13	0.11±0.07 ns

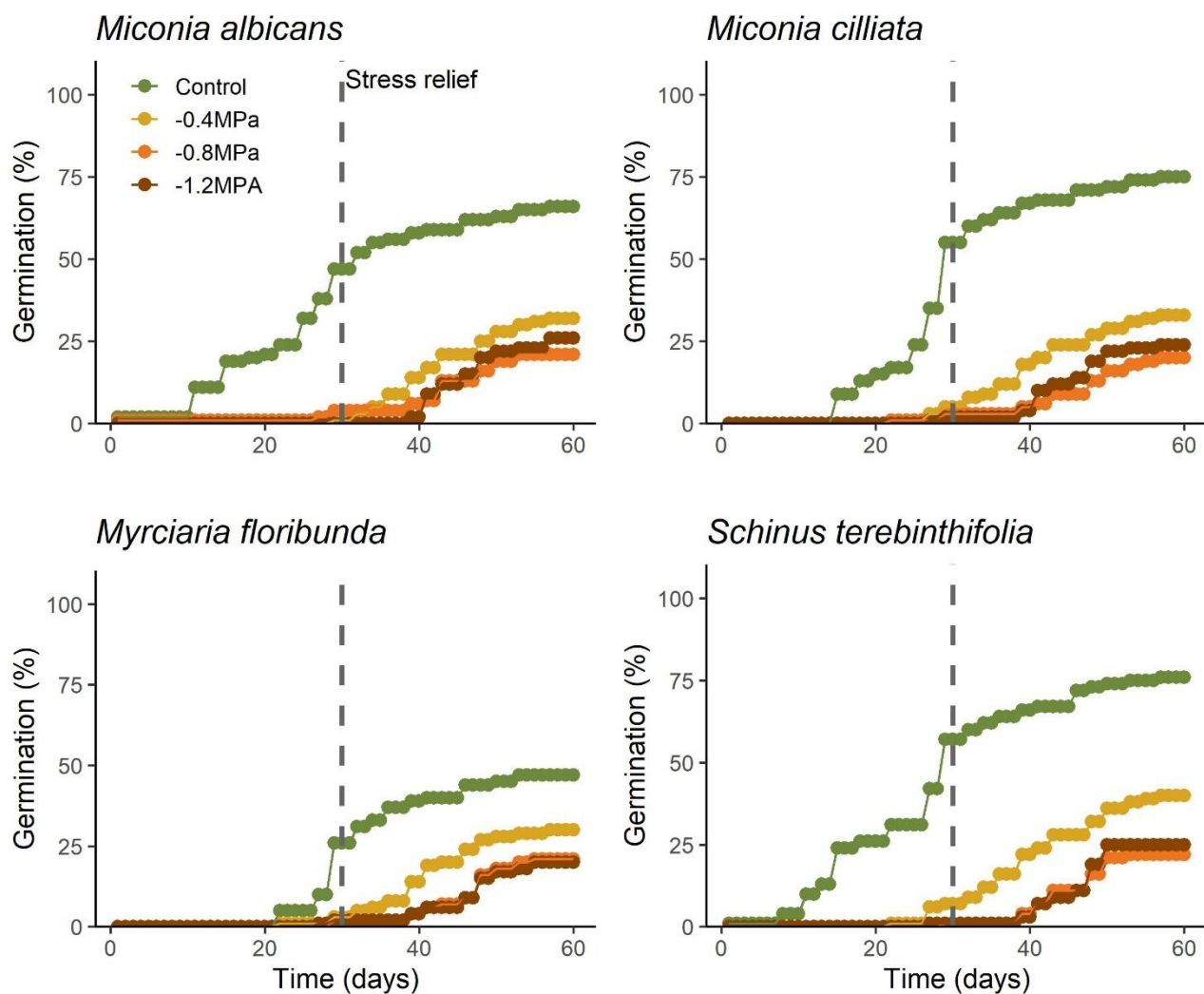


Figura 2: Efeito do estresse hídrico por um período de 30 dias e após o alívio do estresse por um período total de 60 dias nas sementes de quatro espécies nativas de diferentes ambientes da Mata Atlântica.

Discussão

No presente estudo, reproduzimos em laboratório alguns efeitos que ocorrem nas bordas das matas fragmentadas e potencialmente afetam a germinação: altas temperaturas e estresse hídrico. Nossos resultados mostram que o efeito de borda é um problema para a regeneração florestal, pois as sementes encontradas na superfície do solo podem ter sua germinação prejudicada com o aumento da temperatura e a diminuição da disponibilidade de água. Cada vez que se fragmenta a mata, aumenta-se o efeito de borda, tornando a regeneração natural das matas um desafio. Este padrão foi demonstrado para o recrutamento de plântulas em bordas de mata no Brasil e no México, afetando principalmente o estabelecimento de espécies florestais com sementes grandes (Melo et al., 2007, 2010).

Antes da formação da plântula, entretanto, nossos resultados mostram que a capacidade de germinação das sementes de algumas espécies pode ser dificultada pela alternância de temperaturas encontrada em ambientes abertos. As sementes de *M. cillata*, apresentaram redução da G% em função da temperatura alternada. Esta espécie arbustiva é encontrada em agregados nas bordas de matas de tabuleiro (observação pessoal), crescendo também no sub-bosque de florestas úmidas, incluindo a região amazônica (Fortini et al., 2003).

M. cillata apresentou redução de G% no estresse térmico e manteve baixa recuperação após estresse hídrico recuperaram a capacidade de germinar entre 20 e 33%, quando comparado ao controle

A redução da germinação das sementes de *M. cillata*, estudada em temperaturas extremas pode ter uma significância ecológica, uma vez que a sobrevivência das mudas pode diminuir nessas temperaturas, dificultando o estabelecimento de mudas em períodos desfavoráveis do ano (Meiado et al. 2010). Outros estudos apontam que sementes coletadas de diferentes espécies em áreas de Mata Atlântica, cujas temperaturas médias anuais são mais quentes, foram mais sensíveis a temperaturas extremas e a variações de temperatura (xxxx autores).

Ao contrário do esperado, estes resultados são contrastantes com as sementes de *M. albicans*, que não apresentaram diferença entre os tratamentos de temperatura e são encontradas em floresta ombrófila. Assim, é possível que a germinação de sementes em ambientes como a restinga e matas de tabuleiro esteja condicionada ao processo ecológico da facilitação, no qual o sombreamento de outras espécies ou da própria planta-mãe

fornece condições mais favoráveis à germinação. A facilitação já foi reconhecida como um importante processo ecológico no recrutamento de espécies de deserto, como mecanismo de escape de condições adversas em ambientes extremos (Liczner et al., 2017), mas raramente foi registrada em espécies de restinga ou zonas costeiras.

A germinação das sementes de *M. guianensis* também apresentou diminuição significativa da G% com a alternância de temperatura. Por outro lado, embora a espécie ocorra no mesmo ambiente de restingas e mata de tabuleiro que *M. ciliata*, é menos provável que suas sementes dependam da facilitação como estratégia de recrutamento. Isto se dá porque as sementes de *M. guianensis* já foram reportadas como altamente alelopáticas na literatura (Souza Filho et al., 2006; Franco et al., 2015). A espécie dependeria, portanto, de uma dispersão eficiente por vertebrados (pássaros) consumidores de seus frutos carnosos para chegar até locais adequados para germinação e estabelecimento. Refúgios (“safe sites”) para germinação devem fornecer microambientes mais úmidos e com menos flutuações de temperatura, promovendo uma germinação mais rápida das sementes (Fowler, 1988).

Entretanto, a alternância de temperatura promoveu germinação mais rápida das sementes de *E. ovata* (floresta) e *M. floribunda* (restinga). Neste contexto, as variações no tempo de germinação não parecem estar condicionadas ao tipo de vegetação no qual a espécie ocorre. As sementes de *E. ovata* são grandes, contendo mutas reservas e são potencialmente recalcitrantes. É possível, portanto, que as altas temperaturas promovam um aumento do metabolismo germinativo, conforme observado em algumas espécies com sementes grandes na Amazônia (Daibes et al., 2019).

A alternância de temperatura promoveu respostas distintas nos valores de TMG em *M. floribunda* (germinação mais rápida) e *S. terebinthifolia* (atraso germinação). Porém, a baixa germinabilidade registrada no experimento 1 não permite concluir um efeito consistente da temperatura na germinação das sementes destas espécies. As sementes de *M. floribunda* mantiveram uma germinação relativamente baixa aos 30 dias no experimento 2 (26%), porém atingiram 47% aos 60 dias de observação. A germinação da espécie é considerada lenta (Da Silva Santos et al., 2022), o que dificulta sua propagação via sementes, considerando seu potencial econômico pela produção de frutos comerciais (Santos, 2018).

As sementes de *Myrciaria floribunda* também apresentaram porcentagem de germinação entre 20 e 30% após o alívio do estresse, -0,4 MP, apesar de sua germinação ser naturalmente baixa...essa aqui tolerante ao estresse? É natural?

O contraste entre os resultados obtidos nos dois experimentos foi ainda maior nas sementes de *S. terebinthifolia*, com o segundo lote de sementes atingindo 57-77% de germinação no controle do experimento 2, respectivamente aos 30 e 60 dias. Isto pode estar relacionado ao vigor das sementes coletadas no segundo lote, além de uma resposta positiva das sementes à retirada do revestimento externo, conforme sugerido na literatura (Sabonaro et al., 2017). As espécies de *Miconia* apresentaram uma germinabilidade entre 47 e 55% aos 30 dias nos controles do experimento 2, atingindo 66-75% aos 60 dias de observação.

Apesar dos valores obtidos para G% nos controles do experimento 2, a germinação foi praticamente nula para todas as espécies testadas nos tratamentos de redução do potencial hídrico. Com o alívio do estresse após os 30 dias, a capacidade de recuperação da germinação das sementes ficou entre 20 e 40% até os 60 dias do experimento. Os testes de tetrazólio ao final do experimento demonstraram que as sementes restantes não estavam viáveis. Diante dos resultados obtidos, percebe-se que algumas espécies não sobrevivem às condições adversas, ainda que uma proporção das sementes na população possa ser tolerante ao estresse. Uma alta tolerância ao estresse hídrico foi registrada em espécies da caatinga, no semiárido brasileiro, e tal tolerância estaria relacionada a mecanismos fisiológicos denominado “memória hídrica” (Lima e Meiado, 2018). Nos diferentes ambientes da Mata Atlântica, demonstramos que as chances da floresta se regenerar via sementes são maiores durante a estação chuvosa.

As sementes, mesmo de restinga, podem ser sensíveis ao estresse hídrico, o que seria um gargalo para o seu uso na semeadura direta como método de restauração ecológica. Mais estudos são necessários para avaliar as perdas de sementes em projetos aplicados de recuperação de áreas degradadas, o que demandaria uma alta quantidade de sementes para garantir que uma proporção fosse bem-sucedida nos reflorestamentos em condições de campo.

Conclusão

As respostas encontradas sugerem variação de acordo com a espécie do estudo em relação ao regime de temperaturas, podendo a alternância térmica atingindo 40°C diminuir a G% em alguns casos, ou afetar de diferentes maneiras o tempo/velocidade de germinação. Os resultados quanto ao estresse hídrico sugerem que mesmo em pequenas quantidades, as sementes são influenciadas negativamente pela diminuição da disponibilidade de água. Contudo, após o alívio do estresse, uma proporção das sementes consegue se recuperar. Fatores como o ambiente, tamanho das sementes e linhagem filogenética devem ser levados em consideração em análises futuras para compreender os padrões de germinação de espécies da Mata Atlântica e sua tolerância a regimes de altas temperaturas e estresse hídrico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AICHER, C. A; European Forest Policy: Vision or Reality? **Ciencia Florestal**, 14 (2), 177–188, 2004
- ARAÚJO, W. J. S.; Assis, T. C.; Andrade Domingos, E. G. T.; Gurgel, L. M. S.; Rosa, R. C. T. Manejo do mal-do-panamá da bananeira utilizando *Trichoderma* sp. E óleos essenciais de *Lippia sidoides*. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica**, 15 (2), 2018.
- ARAUJO DSD, Vegetation types of sandy coastal plains of tropical Brazil: a first approximation. In: Seelinger U (ed) Coastal plant communities of Latin America. Academic Press, New York, pp 337–381, 1992
- ALMEIDA, E. S. Os processos de conservação do ecossistema a partir do mito e das lendas em Nova Aliança, Alto Solimões. 119 f. Dissertação (Mestrado em Rede Nacional para o Ensino de Ciências Ambientais) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2018.
- ANDRADE, L. G. Ecofisiologia de sementes de espécies nativas dos campos de altitude do Itatiaia (RJ): uma abordagem baseada nas previsões das mudanças climáticas provocadas pelo aquecimento global. 181 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.
- AQUINO, A. R.; Lange, C. N.; Lima, C. M.; Amorim, E. P.; Paletta, F. C.; Ferreira, H. P.; Bordon, I.C.A.C.; Almeida, J. R.; Gomes, M.A.U.G.; Zampieri, M.C.T.; Oliveira, M.J.A.; Correia Junior, P.A.C.; Souza, R. R.; Mattiolo, S.R.; Rodrigues, S.G. Vulnerabilidade Ambiental. São Paulo: **Blucher**, 112p. 2017
- ALMEIDA, Danilo Sette de. Recuperação ambiental da mata atlântica. **Editus**, 2016.
- ARROYO-RODRÍGUEZ, V.; Melo, F. P. L.; Martínez-Ramos, M.; Bongers, F.; Chazdon, R. L.; Meave, J. A.; Norden, N.; Santos, B. A.; Leal, I. R.; Tabarelli, M. Multiple successional pathways in human-modified tropical landscapes: New insights from forest succession, forest fragmentation and landscape ecology research. **Biological Reviews**, v. 92, n. 1, p. 326-340, 2017.
- BARBOSA, Karina C; Pizo, Marco A. Seed Rain and Seed Limitation in a Planted Gallery Forest in Brazil, **Restoration Ecology** 14 (4), 504–515, 2006
- BATES, D. et al, Fitting Linear Mixed-Effects Models using lme4, Journal of Statistical Software, 2015

- BRANCALION, P. H. S., Bello C., Chazdon R. L. et al. Maximizing biodiversity conservation and carbon stocking in restored tropical forests. **Conserv. Lett.** 11, e12454. 2018
- BRADFORD KJ. A water relations analysis of seed germination rates. *Plant Physiol.* Oct;94(2):840-9. 1990
- BRAZ, Maria Isabel G; de Mattos, Eduardo A; Seed Dispersal Phenology and Germination Characteristics of a Drought-Prone Vegetation in Southeastern Brazil, *Biotropica*, 42(3), 2010
- BENINCASA, M. M. P. Análise de crescimento de plantas. **Jaboticabal: FUNEP**, 42 p. 1988
- BEWLEY JD, Bradford KJ, Hilhorst HWM, Nonogaki H. Seeds: Physiology of development, germination, and dormancy. 3th Edition. Nova Iorque: **Springer**.2013
- CABRAL, D. DE C.; CESCO, S.; Notas para uma história da exploração madeireira na mata atlântica do sul-sudeste. **Ambiente e sociedade**, 11 (1), 33–48, 2008.
- CALAZANS, C. C.; Nunes, V. V.; Souza, J. L.; Silva-Mann, R. Sementes Florestais e seu Potencial Tecnológico: uma análise de metadados. **Cadernos de Prospecção**, 14 (3), 794. 2021. <https://doi.org/10.9771/cp.v14i3.42765>
- CHAVES, A. D. C. G; SOUZA, R. M. S; SANTOS, J. O; ALBUQUERQUE, A. F; MARACAJÁ, P. B. A importância dos levantamentos florísticos e fitossociológico para conservação e preservação das florestas. **ACSA – Agropecuária Científica no Semiárido**, 3 (9), 43-48. 2013
- CHAZDON, R. Regeneração de florestas tropicais. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi - Ciências Naturais**, 7(3), 195-218. 2012.
- CHAZDON, R. L. Tropical Forest recovery: legacies of human impact and natural disturbances. **Perspect. Plant Ecol. Evol. Syst.**, 6, 51-71. 2003
- COMPARSI, D. M. et al. Alterações na composição, diversidade e abundância da fauna edáfica ocasionadas pelo efeito de borda em um fragmento urbano de Mata Atlântica. **Arquivos do Mudi**, 25(2), 71-90. 2021.
- COSTA, A.; GALVÃO, A.; DA SILVA, L. G. Mata Atlântica Brasileira: Análise do efeito de borda em fragmentos florestais remanescentes de um hotspot para conservação da biodiversidade. **Revista GEOMAE**, 10(1), 112-123. 2019.
- CONDIT R., Pitman N., Leigh E. G. et al. Beta-diversity in tropical forest trees. **Science** 295, 666–9. 2002
- DAIBES, L. F. et al. Thermal requirements of seed germination of ten tree species occurring in the western Brazilian Amazon. **Seed Science Research**, 29 (2), 115-123, 2019.
- DAIBES, L. F.; CARDOSO, V. J. M. Effect of reduced water potential on seed germination of a forest tree: a hydrotime approach. **Journal of Seed Science**, 42, 1-10. 2020

- DALLING, J. W.; MULLER-LANDAU, H. C.; WRIGHT, S. J.; HUBBELL, S. P. Role of dispersal in the recruitment limitation of neotropical pioneer species. **Journal of Ecology**, 90, 714-727, 2002
- DA SILVA SANTOS, H. R.; Rezende, L. P.; Salvador, T.L.; Farias, A. R. O.; Oliveira, D. S. P.; Lemos, E.E.P.; Germinação e desenvolvimento pós-seminal de cambuí (*Myrciaria floribunda* (H. West Ex Willd.) O. Berg.) in vitro. **Diversitas Journal**, 7 (3), 2022.
- DALLING, J.; Cernusak, L.; Chen, Y.; Slot, M.; Sarmiento, C.; Zalamea, P. Chapter 12 – effect of climate change on regeneration of plants from seeds in tropical wet forests C.C. Baskin, J.M. Baskin (Eds.), *Plant Regeneration from Seeds. A Global Warming Perspective*, **Academic Press**, pp. 157-168, 2022
- DE OLIVEIRA, R. G.; Pontes Matos, V.; de Assis Monteiro, H.; de Figueiredo Almeida Sales, A. G.; de Moura Sena, L. H.; Morfologia do fruto, semente e plântula de *Eschweilera Ovata* (Cambess) Miers **Ciência Florestal**, 22 (2), 371-377, 2012
- DE SOUZA, Nádson Ricardo Leite et al. ANÁLISE DOS EFEITOS DE BORDA NA MATA DO BURAQUINHO, JOÃO PESSOA, PARAÍBA. **Revista da Casa da Geografia de Sobral (RCGS)**, 21 (2), 205-217, 2019.
- FONSECA, S.C.L., FREIRE, H.B; Sementes recalcitrantes: problemas na pós colheita. **Bragantia**, 62 (2), 297-303, 2003
- FORTINI, L. B., Mulkey, S. S., Zarin, D. J., Vasconcelos, S. S., & de Carvalho, C. J. Drought constraints on leaf gas exchange by *Miconia ciliata* (Melastomataceae) in the understory of an eastern Amazonian regrowth forest stand. **American Journal of Botany**, 90 (7), 1064-1070, 2003.
- FOWLER, N. L. What is a safe site?: neighbor, litter, germination date, and patch effects. **Ecology**, 69 (4), 947-961, 1988.
- FRANCO, D. M., Saldanha, L. L., Silva, E. M., Nogueira, F. T. S., Dokkedal, A. L., Santos, C. D., & Almeida, L. F. Effects of leaf extracts of *Myrcia guianensis* (Aubl.) DC.: on growth and gene expression during root development of *Sorghum bicolor* (L.) Moench. **Allelopathy Journal**, 35 (2), 237-248, 2015.
- FREITAS, M. F. & Kinoshita, L. Myrsine (Myrsinoideae- Primulaceae) no sudeste e sul do Brasil. *Rodriguésia* 66(1): 167-189. 2015
- GEISLER, G. E.; Pinto, T. T.; Paulilo, M. T.; Seed structures in water uptake, dormancy release, and germination of two tropical forest Fabaceae species with physically dormant seeds. **Brazilian Journal of Botany**, São Paulo, 40 (1), 67-77, 2017
- GENTRY, A. H. Dispersal ecology and diversity in neotropical forest communities. *Sonderbaende des Naturwissenschaftlichen Vereis Hamburg*, 7, 303-311, 1983.

- GUARIGUATA, M. R.; OSTERTAG, R. Neotropical secondary forest succession: changes in structural and functional characteristics. **Forest Ecology and Management**, 148(1), 185-206, 2001.
- GRESSLER, E, et al., Polinização e dispersão de sementes em Myrtaceae do Brasil, Rev Brasileira de Botanica, 2006
- HOFFMANN, A. F.; Modelagem da germinação e do alongamento de plântula de espécies de plantas daninhas poáceas. **Embrapa**, 2017.
- KITAJIMA, K.; POORTER, L. Functional basis for resource niche partitioning by tropical trees. In: CARSON, W. P.; SCHNITZER, S. A. (Eds.). Tropical forest community ecology. **Blackwell Science**, 160-181, 2008.
- LAURANCE, W. F., H. E. M. Nascimento, S. G. Laurance, A. Andrade, R. M. Ewers, K. E. Harms, R. C. C. Luizão, and J. E. Ribeiro. Habitat fragmentation, variable edge effects, and the landscape-divergence hypothesis. **PLoS ONE 2**: e1017.2007
- LIN, B. B. The role of agroforestry in reducing water loss through soil evaporation and crop transpiration in coffee agroecosystems. **Agricultural and forest meteorology**, 150(4), 510-518, 2010.
- LABOURIAU LG. Seed germination as a thermobiological problem. **Radiat Environ Biophys**. Dec 22;15(4):345-66. 1978
- LENTH, R. V.; pacote emmeans: estimated marginal means, aka least-squares means. R package version 1.8.1-1. 2022
- LEYSER, G.; ZANIN, E. M.; BUDKE, J. C.; MÉLO, M. A; HENKE-OLIVEIRA, C. Regeneração de espécies arbóreas e relações com componente adulto em uma floresta estacional no vale do rio Uruguai, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, 26 (1), 74-83, 2012.
- LICZNER, A. R. et al. Germination response of desert annuals to shrub facilitation is species specific but not ecotypic. **Journal of Plant Ecology**, 10 (2), 364-374, 2017.
- LIMA, A. T.; MEIADO, M. V. Effects of seed hydration memory on initial growth under water deficit of cactus from two populations that occur in different ecosystems in Northeast Brazil. **Plant Species Biology**, 33 (4), 268-275, 2018.
- LIMA-RIBEIRO, M.S. Efeitos de borda sobre a vegetação e estruturação populacional em fragmentos de Cerradão no sudoeste Goiano, Brasil. **Acta bot. Bras**. 22(2): 535-545. 2008.
- LOZANO-ISLA, F. et al. GerminaR: An R package for germination analysis with the interactive web application “GerminaQuant for R”, **Wiley**, 2018

- MAIA, F. C., Almeida, T., de Oliveira, P. L. G., Ferreira, D. V. P., & Curto, J. Avaliação Temporal da Dinâmica de Regeneração da Vegetação em Áreas Queimadas no Pantanal. **Ver. Bras. Cartogr**, 75. 2023
- MANTOVANI, A; Iglesias, RR; FACTORS LIMITING SEED GERMINATION OF TERRESTRIAL BROMELIADS IN THE SANDY COASTAL PLAINS (RESTINGA) OF MARICÁ, RIO DE JANEIRO, BRAZIL, Rodriguesia, 2007
- MATOS, A. C. B. Análise fisiológica e molecular da germinação de sementes de breuna (*Melanoxylon 50olyet – Schott*) sob stresses hídricos e salino. 84f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – UFV, Viçosa, 2017.
- MATIAS, Lidiane; Demetrio, GR, Silva, MD, Moura, Flávia. Clonal propagation, scale dependent assembly, and nucleation drives natural regeneration in a restinga sandy coastal plain, Wiley, 2022
- MARTINI, A. M. Z. Estrutura e composição da vegetação e chuva de sementes em sub-bosque, clareiras naturais e área perturbada por fogo em floresta tropical no sul da Bahia. 2002. 138f. Tese (Doutorado em Ecologia) – **Instituto de Biologia**, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- MELO, F.P.L.; Lemire, D.; Tabarelli, M.; Extirpation of large-seeded seedlings from the edge of a large Brazilian Atlantic forest fragment. **Ecoscience**, 14 (1), 124-129, 2007.
- MELO, F.P.L.; Martínez-Salas, E; Benítez-Malvido, J; Ceballos, G. Forest fragmentation reduces recruitment of large-seeded tree species in a semi-deciduous tropical forest of southern Mexico, **Journal of Tropical Ecology**, 26, 35–43, 2010
- MESSEDER, JVS et al, Frugivory and seed dispersal in a hyperdiverse plant clade and its role as a keystone resource for the Neotropical fauna, **Annals of Botany**, 2021
- MICHEL, B.E.; Kaufmann, M.R. The osmotic potential of 50 olyethylene glycol 6000. **Plant Physiology**, Bethesda. 51, 914-916. 1973
- ELO, F. P. L.; Martínez-Salas, E; Benítez-Malvido, J; Ceballos, G. Forest fragmentation reduces recruitment of large-seeded tree species in a semi-deciduous tropical forest of southern Mexico, **Journal of Tropical Ecology**, 26, 35–43, 2010
- MELO, F. P. L., DIRZO, R. & TABARELLI, M. Biased seed rain in forest edges: Evidence from the Brazilian Atlantic Forest. **Biological Conservation** 132, 50–60. 2006
- MITTERMEIER, R.A; Fonseca, G.A.B; Rylands, A.B; Brandon, K., Uma breve história da conservação da biodiversidade no Brasil, **Megadiversidade** 1, 14-21, 2005
- NOGUEIRA, J. C. B. Refl orestamento heterogêneo com essências indígenas. Boletim Técnico, n. 24. São Paulo: Instituto Florestal, 1977.

- NEGRELLE, R. R. B. Composição florística e estrutura vertical de um trecho de Floresta Ombrófila Densa de Planície Quaternária. **Hoehnea**, 33 (3), 261-289, 2006.
- OLIVEIRA, RG, et al. MORFOLOGIA DO FRUTO, SEMENTE E PLÂNTULA DE *Eschweilera ovata* (Cambess.) Miers, *Ciencia Florestal*, 2012
- OLIVEIRA, T.J.F.; BARROSO, D. G.; ANDRADE, A.G.; FREITAS, L.J.; AMIM, R. T. Banco de sementes do solo para uso na recuperação de matas degradadas na Região Noroeste Fluminense. *Ciência Florestal*, v.28, n.1, p.206-217, 2018.
- OLIVEIRA-FILHO, AT; Fontes, MA; Patterns of Floristic Differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the Influence of Climate, *Biotropica*, 2000
- OROZCO-SEGOVIA, A.; Vázquez-Yanes, C.; Coates-Estrada, R.; Pérez-Nasser, N. Ecophysiological characteristics of the seed of the tropical forest pioneer *Urera caracasana* (Urticaceae). **Tree Physiology**, Victoria, 3, 375-386, 1987.
- PRANCE, GT; Mori, SA. OBSERVATIONS ON THE FRUITS AND SEEDS OF NEOTROPICAL LECYTHIDACEAE, **Brittonia**, 1978
- PINHO B. X., de Melo F. P. L., Arroyo-Rodriguez V., Pierce S., Lohbeck M. & Tabarelli M. Soil-mediated filtering organizes tree assemblages in regenerating tropical forests. **Journal Ecology**. 106, 137–47. 2018
- RANAL, M; Santana DG; How and why to measure the germination process?, *Rev Brasileira de Botanica*, 2006
- RIZZINI, CM; Aduan, RE; Jesus, R; Garay, I; Floresta Pluvial de Tabuleiro, ES., Brasil: sistemas primários e secundários. **Leandra**, 1997.
- R CORE TEAM; R: A language and environment for statistical computing. R foundation for statistical computing, Vienna, Austria. 2023
- RUNKLE, J. R. Gap regeneration in some old-growth forests of the Eastern United States. **Ecology**, 62 (4), 1041-1051, 1981.
- SANTOS, J., Souza, C., Silva, M., Silva, J., Botelho, S. Efetividade na restauração de florestas tropicais: como o desempenho diferencial das espécies e o contexto ecológico influenciam o estabelecimento e ocupação. **Nativa**, 2021
- SFAIR, J. C., V. Arroyo-Rodríguez, B. A. Santos, and M. Tabarelli. Taxonomic and functional divergence of tree assemblages in a fragmented tropical forest. **Ecological Applications** 26: 1816–1826. 2016
- SILVA, G. A. da.; Pacheco, M. V.; Luz, M. N. da.; Nonato, E. R. L.; Delfino, R. D. C. H.; Pereira, C. T. Fatores ambientais na germinação de sementes e mecanismos de defesa para garantir sua perpetuação. **Research, Society and Development**, 9 (11), p.e93491110524-e93491110524, 2020.

- SILVA, J. P. G. et al. CHUVA DE SEMENTES E ESTABELECIMENTO DE PLÂNTULAS EM FLORESTA TROPICAL NA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL. **Ciência Florestal [online]**. 28 (4), 1478-1490. 2018.
- SABONARO, D. Z.; Prudente, C.; Barbedo, C. J. Estruturas do fruto de aroeira na qualidade de sementes através do teste de condutividade elétrica. **Revista trópica: Ciências agrárias e biológicas**, 9 (1), 86-97, 2017.
- SANTOS, E. G.; Comparação da composição e estrutura dos estratos arbóreo e regenerante em um fragmento de floresta atlântica, **Dissertação (Mestrado em Botânica)** – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, Recife, 74 f., 2014.
- SANTOS, L. R. da. et al. Extrativismo do cambuí (*Myrciaria* sp.): conhecimentos, práticas e renda na comunidade Ribuleirinha, litoral sul de Sergipe. **Guaju**, Matinhos, 4 (2), 63-85, 2018.
- SILVA, GC; Nascimento, MT. Fitossociologia de um remanescente de mata sobre tabuleiros no norte do estado do Rio de Janeiro (Mata do Carvão), *Rev Brasileira de Botanica*, 2001
- SCARANO, F.R. Structure, function and floristic relationships of plant communities in stressful habitats marginal to the Brazilian Atlantic Rainforest. **Annals of Botany** 90:517-524. 2002
- SCHNITZER, S. A.; Mascaro, J.; Carson, W. P. Treefall gaps and the maintenance of plant species diversity in tropical forests. In: CARSON, W. P.; SCHNITZER, S. A. (Ed.). Tropical forest community ecology. **Blackwell Science**, 196-209. 2008
- SOUZA, J. C. de, Lopes, E. R. do N., Sousa, J. A. P. de, Padovanni, N. G., & Lourenço, R. W. Dinâmica Espacial e Sazonal da Temperatura, Umidade e Estresse Hídrico em Diferentes Tipos de Cobertura Vegetal. **Revista Do Departamento De Geografia**, 37, 80-94. 2019
- SOUZA, R.P. & VÁLIO, I.F.M. Seedling growth of fifteen tropical tree species differing in successional status. **Revista Brasileira de Botânica**, 26 (1), 35-47, 2003.
- SOUZA, C. V. Variação sazonal e intelectual na dinâmica populacional de marsupiais e roedores em um mosaico de savana e floresta semidecídua no extremo norte da Mata Atlântica. **Repositório UFPB**, 2017.
- SOUZA FILHO, A. P. D. S., Santos, R. A. D., Santos, L. D. S., Guilhon, G. M. P., Santos, A. S., Arruda, M. S. P., Arruda, A. C. Potencial alelopático de *Myrcia guianensis*. **Planta daninha**, 24, 649-656, 2006.

- STAGGEMEIER, V. et al, The shared influence of phylogeny and ecology on the reproductive patterns of Myrteae (Myrtaceae) Wiley **Journal of Ecology**, 2010
- TURCHETTO, F.; Tabaldi, L. A.; Rorato, D. G.; Gomes, D. R. Aspectos eco-fisiológicos limitantes da regeneração natural. **Ecologia e Nutrição Florestal**, 3(1), 18-30, 2015.
- VALIO, I.F.M. & Scarpa, F.M. Germination of seeds of tropical pioneer species under controlled and natural conditions. **Revista Brasileira de Botânica**, 2001
- VÁZQUEZ-YANES, C.; Orozco-Segovia, A. Seed germination of a tropical rain forest pioneer tree (*Heliocarpus donnel-smithii*) in response to diurnal fluctuation of temperature. **Physiologia Plantarum**, 56, 295-298, 1982.
- VILLELA, F.A.; Doni Filho, L.; Siqueira, E.L. Tabela do potencial osmótico em função da concentração de polietileno glicol 6000 e da temperatura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 26, 1957-1968, 1991.
- VILELA, FS. et al. Dispersal and predation of *Eschweilera ovata* seeds in the Atlantic Forest of Southern Bahia, Brazil, **Journal of Tropical Ecology**, 2012
- VÁZQUEZ-YANES, C.; OROZCO-SEGOVIA, A. Seed germination of a tropical rain forest pioneer tree (*Heliocarpus donnel-smithii*) in response to diurnal fluctuation of temperature. **Physiologia Plantarum**, 56, 295-298, 1982
- WATT, A. S. Pattern and process in the plant community. **Journal of Ecology**, 35 (1-2), 1-22, 1947.
- WHITMORE, T. C., Canopy gaps and the two major groups of forest trees. **Ecology**, 70(3), 536-538, 1989.

Capítulo 2: Recrutamento de plântulas em fragmentos de Mata Atlântica do Nordeste Brasileiro

Resumo

Este trabalho teve como objetivos investigar padrões de estabelecimento de plântulas sob condições de campo ao longo do ano em fragmentos florestais e verificar o efeito do microambiente luminoso no crescimento inicial de plântulas nos fragmentos estudados: RPPN Cedro, RPPN Sálvia, RPPN São Pedro. Foram utilizados 60 pontos de coletas 0,5 x 0,5 m nos três ambientes de fragmentação de mata atlântica, com monitoramento trimestral no período de um ano. Após a coleta, as plântulas eram levadas para o laboratório, identificadas com uma numeração genérica até sua identificação morfológica. Eram medidas e colocadas para secar em estufa pelo período entre 24 e 48 horas a 50°C. Após secagem, era feito o peso da matéria seca, medido o tamanho de parte aérea e raiz, além de ser pesado um cm² de cada folha. Durante o período de coletas de plântulas foi medida a intensidade de luz nos pontos de coleta com auxílio de luxímetro. Foram consideradas as 6 espécies mais abundantes e feito o levantamento quantitativo, analisando os meses de maior abundância e a variação no peso da parte aérea, peso da raiz, peso da área foliar, tamanho da parte aérea e tamanho da raiz. A entrada de luz dentro das matas demonstra que o efeito de borda tem intensificado, além das clareiras comumente encontradas em alguns pontos, isso torna o recrutamento de plantas mais sensíveis à luz devido a essa formação de bordas que pode promover mudanças na estrutura das comunidades e na dinâmica florestal, além de levar a redução na riqueza de espécies. Os ambientes mostraram uma alta similaridade no número de espécies de plântulas em comum. Os três ambientes se apresentaram com similaridade na composição e na abundância de plântulas por espécie. Conhecimentos simples sobre recrutamento de plântulas nos levam a uma melhor compreensão da dinâmica da mata atlântica, moldando a composição de espécies relacionada à preparação das comunidades em florestas de zonas costeiras.

Palavras-chave: luz, florestas tropicais, zonas costeiras, fecundidade, regeneração, povoamentos florestais.

Abstract

The objectives of this study were to investigate patterns of seedling establishment under field conditions throughout the year in forest fragments and to verify the effect of the light microenvironment on the initial growth of seedlings in the studied fragments: RPPN Cedro, RPPN Sálvia, RPPN São Pedro. Sixty 0.5 x 0.5 m collection points were used in the three Atlantic Forest fragmentation environments, with quarterly monitoring over a period of one year. After collection, the seedlings were taken to the laboratory, identified with a generic number until their morphological identification. They were measured and placed to dry in an oven for a period of between 24 and 48 hours at 50°C. After drying, the dry matter was weighed, the size of the aerial part and root was measured, and one cm² of each leaf was weighed. During the seedling collection period, the light intensity at the collection points was measured with the aid of a luximeter. The six most abundant species were considered, and a quantitative survey was carried out, analyzing the months of greatest abundance and the variation in aerial part weight, root weight, specific leaf area, aerial part size, and root size. The entry of light into the forests demonstrates that the edge effect has intensified, in addition to the clearings commonly found in some points, this makes the recruitment of plants more sensitive to light due to this formation of edges that can promote changes in the structure of the communities and in the forest dynamics, in addition to leading to a reduction in species richness. The environments showed a high similarity in the number of seedling species in common. The three environments presented similarity in the composition and abundance of seedlings per species. Simple knowledge about seedling recruitment leads us to a better understanding of the dynamics of the Atlantic Forest, shaping the species composition related to community preparation in coastal forests.

Keywords: light, tropical forests, coastal zones

Introdução

A mata atlântica Alagoana possui apenas 3% de sua cobertura original (MAPBIOMAS, 2021), o que aumenta ainda mais a importância de conservar os fragmentos existentes. Neste bioma, a distribuição vegetal ocorre pelo clima, tipo de solo, relevo e pluviosidade (ALMEIDA & SILVA, 2024).

A conservação das matas depende da capacidade de conseguir se regenerar ao longo do tempo. Considerando que os fragmentos encontrados hoje na mata atlântica são um vislumbre do que se teve quando o Brasil foi colonizado, a cerca de 500 anos atrás, pode-se dizer que a perda foi imensa. Estudiosos estimam que mais de 90% da mata atlântica foi devastada no Brasil (MARQUES, 2004) e do que restou, cerca de 26% das árvores estão correndo risco de extinção (ARCHER, 2011). Para compreender a dinâmica das florestas, são feitos levantamentos de dados de campo de modo a buscar, em seu interior, respostas sobre como estão ocorrendo as mudanças devido ao desmatamento, às mudanças climáticas e à defaunação (PEREIRA, 2020).

Análises do estrato regenerante, por exemplo, permitem o monitoramento do recrutamento de plântulas da Mata Atlântica, prevendo o que chega ao solo e o que realmente germina, de modo a saber se a mata naturalmente consegue se regenerar ou se precisa de intervenção humana (CORRÊA et al., 2023). Em florestas em processo de regeneração, espera-se que espécies em estágios sucessionais iniciais sejam continuamente substituídas por outras em estágios mais avançados (LOBO et al., 2023). O contrário pode ser esperado em florestas que estão se degradando, com a predominância de espécies pioneiras, substituindo as espécies climáticas em bordas de florestas, o que pode provocar uma homogeneização biótica (ARROYO-RODRÍGUEZ, 2013).

Para tanto, o presente estudo analisou o estrato regenerante de fragmentos florestais na bacia hidrográfica do Rio Mundaú, abrangendo espécies da Mata do Cedro, Mata da Sálvia e Mata da Fazenda São Pedro, a fim de identificar padrões de regeneração possivelmente relacionados ao processo de fragmentação. Especificamente, objetivou-se (a) Investigar padrões de estabelecimento de plântulas sob condições de campo ao longo do ano em fragmentos florestais; e (b) Verificar o efeito do microambiente luminoso no crescimento inicial de plântulas nos fragmentos estudados.

Materiais e métodos

A coleta de plantas foi feita trimestralmente durante um período de 12 meses, em 20 quadrantes de 0.5 x 0.5m, estabelecidos ao longo de 2 transectos, em cada uma das três áreas de estudo (Figura 1).

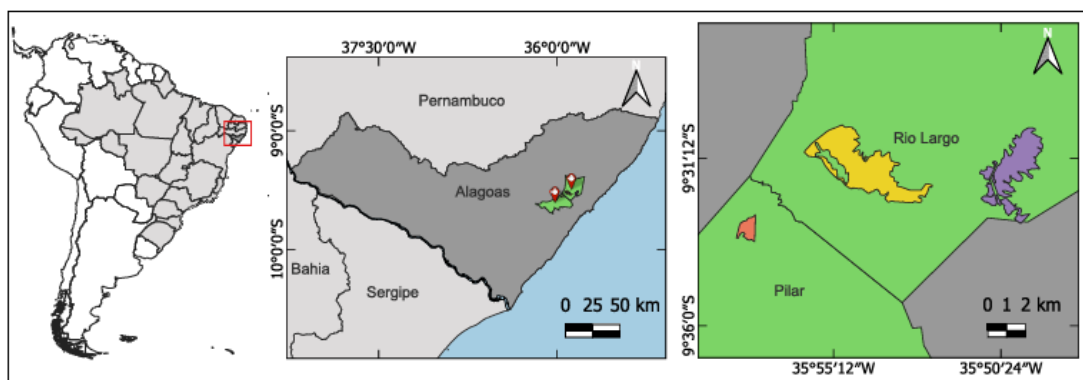


Figura 1: Localização das áreas de estudo.

No total foram amostrados 60 quadrantes em cada mês de amostragem (julho 2022, outubro 2022, janeiro 2023, abril 2023), em um total de 6 transectos. Os transectos utilizados haviam sido plotados para uma pesquisa paralela, sobre chuva de sementes e foram estabelecidos no sentido borda/interior. Em cada coleta, o quadrante foi posicionado em uma posição diferente, a 1 m do coletor de sementes de cada ponto do respectivo transecto, para evitar sobreposição com a coleta anterior. A localização dos transectos nos fragmentos pode ser observada nas figuras 2, 3 e 4.

As áreas de estudo foram:

Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Mata do Cedro:

Localização: Fazenda Utinga – Rio Largo/AL

Coordenada geográfica: 9°31'19"S; 35°54'42"W

Período: de Julho/2022 a Junho/2023

Tamanho: 1200 hectares

Vegetação: Floresta Ombrófila Aberta

Clima: Tropical úmido - Temperaturas elevadas, Chuvas abundantes e prolongadas, Umidade do ar elevada.

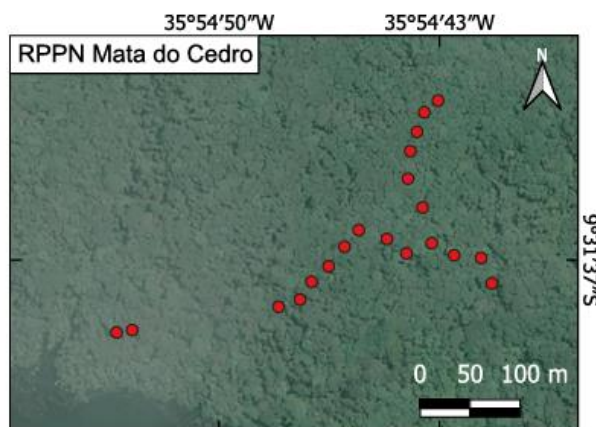


Figura 2: Pontos de coleta de plântulas na Mata do Cedro.

Reserva Particular do Patrimonio Natural (RPPN) Sálvia:

Localização: Fazenda Utinga – Rio Largo/AL

Coordenada geográfica: 9°32'2\"S; 35°50'42\"W

Período: de Julho/2022 a Junho/2023

Tamanho: 620 hectares

Vegetação: Floresta Ombrófila Aberta

Clima: Tropical úmido - Temperaturas elevadas, Chuvas abundantes e prolongadas, Umidade do ar elevada.

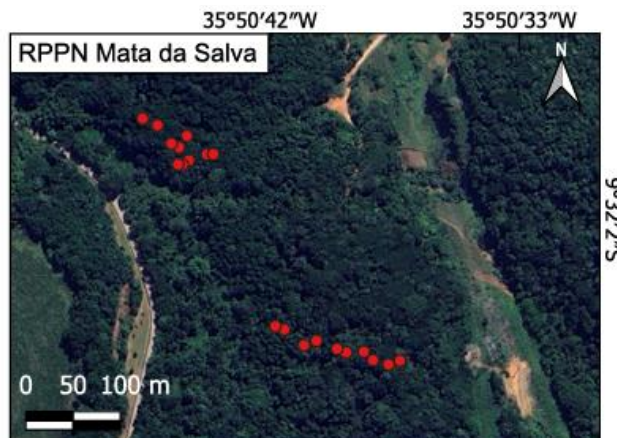


Figura 3: Pontos de coleta de plântulas na Mata da Sálvia.

Reserva Particular do Patrimonio Natural (RPPN) São Pedro:

Localização: Fazenda São Pedro – Pilar/AL

Coordenada geográfica: 9°33'19\"S; 35°57'45\"W

Período: de Julho/2022 a Junho/2023

Tamanho: 50 hectares

Vegetação: Floresta Ombrófila Aberta

Clima: Tropical úmido - Temperaturas elevadas, Chuvas abundantes e prolongadas, Umidade do ar elevada.

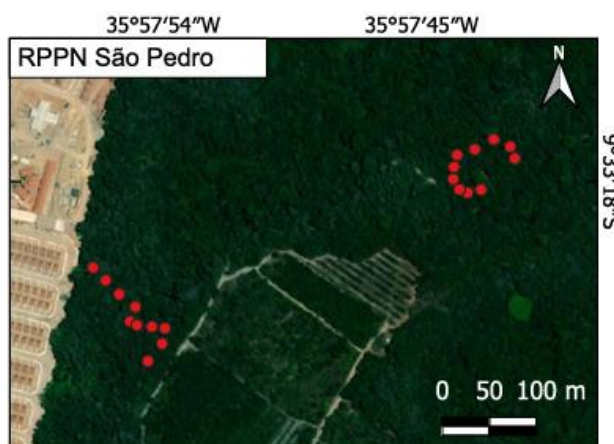


Figura 4: Pontos de coleta de plântulas na Mata São Pedro.

Identificação e parâmetros dos indivíduos coletados

As plântulas foram coletadas considerando todos os indivíduos que tivessem até 40 cm. Todos os indivíduos foram então removidos e levados ao laboratório, onde foram pesados e medidos seus parâmetros do crescimento (Apêndice 1). Foi feito um mostruário (Apêndice 2) para guardar os exemplares coletados nas áreas do estudo, com uma amostra de cada tipo de plântula coletada.

Após a coleta, as plântulas foram também identificadas com uma numeração genérica e consideradas como morfotipos até sua identificação taxonômica. Foi contabilizado o número de indivíduos por espécie/morfotipo, e a riqueza de espécies de cada amostra. As plântulas foram colocadas para secar em estufa pelo período entre 24 e 48 horas a 50°C. Após secagem, foi aferido o peso da matéria seca e medido o tamanho de parte aérea e raiz separadamente, além de ser pesado um cm² de cada folha para determinar a área foliar específica.

Durante o período de coletas de plântulas, foi medida a intensidade de luz nos pontos de coleta (figuras 7, 8 e 9) com auxílio de luxímetro. Considerando as 6 espécies mais abundantes, foi feito o levantamento quantitativo, analisando os meses de maior abundância e a variação no peso da parte aérea, peso da raiz, área foliar específica, tamanho da parte aérea e tamanho da raiz.

Análise estatística

A composição florística entre as áreas foi comparada através de um dendrograma de cluster, utilizando similaridade de Bray-Curtis. Os resultados foram analisados utilizando o software R (R CORE TEAM, 2023). Foi calculada a densidade de plântulas por m² e avaliada em função dos meses e áreas de coleta. Da mesma forma, a densidade de plântulas foi avaliada, nos diferentes meses, em função da intensidade de luz medida nos pontos de coleta. A intensidade de luz também foi avaliada entre as áreas do estudo. As comparações foram feitas utilizando GLMs no pacote lme4 (BATES et al., 2015). A partir dos parâmetros do crescimento avaliados, foi feita uma análise de componentes principais (PCA) considerando os ambientes com maior e menor incidência luminosa. As seis espécies mais abundantes foram selecionadas para avaliar dados de seu número de indivíduos em função dos meses de coleta. Da mesma forma, foram avaliadas três medidas de crescimento para estas seis espécies ao longo dos meses: comprimento total (*total length*, ou a soma do comprimento da raiz e da parte aérea), razão raiz:parte aérea (*root:shoot ratio*, uma fração entre a massa seca da raiz e a massa seca da parte aérea), e área foliar específica (*sla*, razão entre a área conhecida do fragmento de 1 cm² pesado e seu peso seco, obtida em cm²/g).

Resultados e discussão

Análises em nível de comunidade e efeito da intensidade da luz

Um total de 52 morfotipos foram coletados, correspondendo a 29 famílias botânicas. Um total de 14 morfotipos foram identificados em nível de espécie, 17 somente até gênero e 21 somente família. Quatro espécies não foram identificadas em nenhum nível taxonômico e são referidas como “desconhecidas”. A baixa identificação de espécies dificultou a maioria das análises pois não permitiu a análise de classificação relacionada a categoria sucessional, por exemplo. Também dificultou comparações com a composição dos indivíduos adultos. Entretanto, com base na identificação de morfotipos foi possível fazer algumas outras análises como similaridade e abundância (por morfotipo).

Considerando a comparação de similaridade entre as áreas de coleta, as áreas da Sálvia e Cedro são mais similares que a São Pedro (Figura 5). Os fragmentos Cedro e São Pedro estão mais próximos geograficamente, entretanto Cedro e Sálvia tiveram maior similaridade. Essa maior semelhança pode refletir um histórico de uso, uma vez que estas duas últimas áreas são de propriedade da mesma Usina e ambas são cercadas por área de plantações de cana de açúcar.

Quanto à densidade de plântulas em relação aos meses de coleta, estatisticamente a área com maior quantidade foi a Sálvia, com valores em geral semelhantes à mata do Cedro, enquanto a área com menor quantidade de indivíduos foi a São Pedro (Figura 6). Já considerando a época de amostragem, no mês de abril há um aumento na densidade de plântulas. A intensidade de luz em si não teve um efeito significativo na quantidade de plântulas nos meses amostrados (Figura 6). Embora os transectos tenham sido alocados em diferentes pontos, a diferentes distâncias da borda e de trilhas no interior da mata, a variação de luz nos pontos amostrados não foi significativa. Não houve grande diferença na intensidade de luz entre os fragmentos (Figura 7).

Com relação à PCA dos parâmetros do crescimento das plântulas nos ambientes com maior e menor incidência luminosa, não houve agrupamento claro entre os níveis de luz, ou seja, a sobreposição das elipses indica que as categorias compartilham similaridade nas variáveis (Figura 8). Entretanto, pudemos detectar alta sobreposição (correlação positiva) entre algumas variáveis, como comprimento da parte aérea, biomassa total e área

foliar específica. Estas medidas, juntamente com o comprimento total e biomassa da parte aérea ajudam a explicar a primeira dimensão do eixo do gráfico, que totaliza 37,4% da variação encontrada. Uma maior dispersão do grupo de indivíduos sob baixa intensidade de luz na direção destes parâmetros indica maior investimento em parte aérea. A segunda dimensão, explicando 14,9% da variação dos dados, foi influenciada principalmente pela razão raiz:parte aérea, e pelo comprimento da raiz, ajudando a explicar uma maior correlação com o investimento em órgãos subterrâneos especialmente sob alta irradiância (Figura 8).

A entrada de luz dentro das matas demonstra que o efeito de borda tem intensificado, além das clareiras comumente encontradas em alguns pontos, isso torna o recrutamento de plantas mais sensíveis à luz devido a essa formação de bordas que pode promover mudanças na estrutura das comunidades e na dinâmica florestal, além de levar a redução na riqueza de espécies (FAHRIG, 2003; TABARELLI et al., 2012; BENCHIMOL & PERES, 2015; MAGNAGO et al., 2015). Essas mudanças favorecem a simplificação taxonômica e funcional e provocam o fenômeno de homogeneização biótica na borda da floresta (MCKINNEY & LOCKWOOD, 1999; LÔBO et al., 2011; TABARELLI et al., 2012).

Ou seja, o recrutamento de espécies dependentes da luz está sendo maior que o recrutamento das espécies tolerantes à sombra, o que pode estar causando um aumento das espécies pioneiras, que tem mais facilidade em se estabelecer, e uma consequente diminuição das espécies clímax, que são mais dependentes de um clima ameno de floresta densa para se estabelecer. Essa observação nos três fragmentos trabalhados causa preocupação, pois pode-se estar perdendo espécies devido à redução das áreas favoráveis a espécies climáticas, assim como a diminuição da fauna nativa, também responsável pela participação na disseminação de algumas espécies.

Quadro 1: Lista das espécies coletadas nos três fragmentos

Família	Espécie	Salvia	Cedro	SPedro
Acanthaceae		X	X	X
Anacardiaceae		X	X	X
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	X	X	X
Apocynaceae	<i>Himatanthus bracteatus</i>	X	X	X
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana flavicans</i>		X	X
Bactris		X	X	X

Bignoniaceae		X	X	X
Bignoniaceae	<i>Tabebuia sp.</i>	X	X	X
Burseraceae	<i>Protium sp.</i>	X	X	X
Celastraceae	<i>Maytenus sp.</i>	X	X	X
Clusiaceae		X	X	X
Fabaceae	<i>Maytenus sp.</i>	X	X	X
Fabaceae	<i>Swartzia sp.</i>	X	X	X
Fabaceae	<i>Schnella sp.</i>	X	X	X
Fabaceae	<i>Bauhinia sp.</i>	X		X
Fabaceae	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	X	X	
Fabaceae 1		X	X	X
Hypericaceae	<i>Vismia guianensis</i>	X	X	X
Lamiaceae		X	X	X
Lamiaceae 2		X	X	X
Lauraceae	<i>Ocotea aciphylla</i>	X	X	X
Lauraceae	<i>Ocotea sp.</i>		X	X
Lauraceae	<i>Ocotea sp.</i>		X	X
Lecythidaceae	<i>Eschweilera ovata</i>	X	X	X
<u>Lecythidaceae</u>	<i>Gustavia augusta</i>	X	X	X
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	X	X	X
Malvaceae 1		X	X	X
Malvaceae 2		X	X	X
Malvaceae 3		X	X	
Melastomataceae	<i>Miconia sp.</i>	X	X	X
Moraceae			X	X
Moraceae	<i>Dorstenia sp.</i>	X	X	X
Myrtaceaea	<i>Myrcia guianensis</i>	X	X	X
Piperaceae		X	X	X

Piperaceae		X	X	X
Piperaceae 2		X	X	X
Polypodiaceae			X	
Rubiaceae		X	X	X
Rubiaceae	<i>Posoqueria latifolia</i>	X	X	X
Sapindaceae	<i>Sapindus saponarea</i>	X	X	X
Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	X	X	X
Sapindaceae	<i>Cupania sp.</i>	X	X	X
Sapindaceae		X	X	X
Sapindaceae	<i>Serjania sp.</i>	X		X
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i>		X	X
Sapotaceae	<i>Pouteria sp.</i>	X	X	X
Sapotaceae	<i>Pradosia sp.</i>	X	X	X
Sapotaceae		X	X	
Simaroubaceae	<i>Picramnia sp.</i>	X	X	X
Solanaceae		X	X	X
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis sp.</i>	X	X	X
Urticaceae		X	X	X

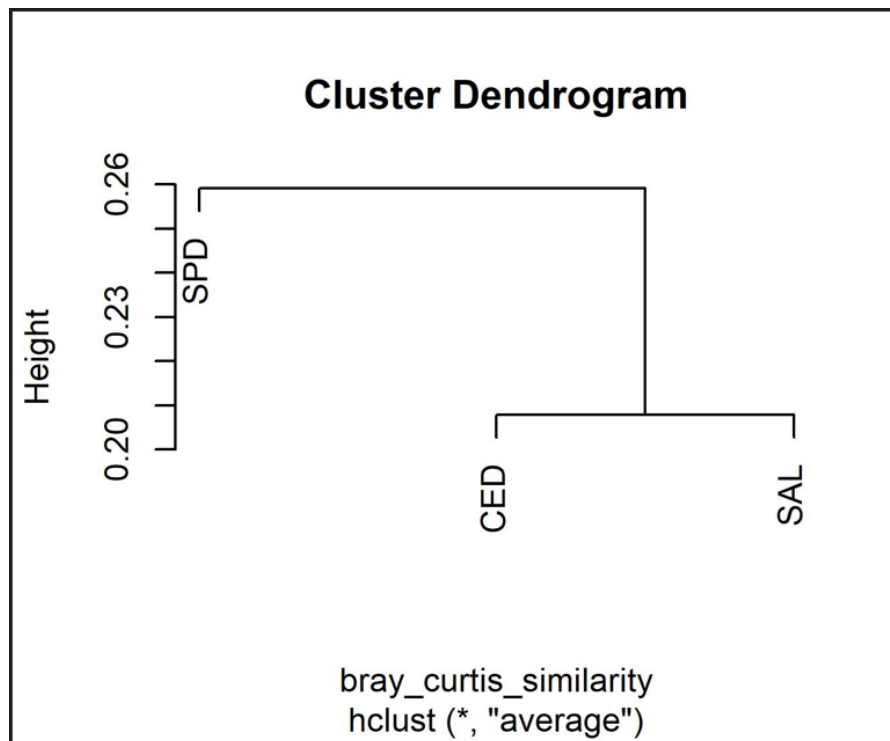


Figura 5: Dendrograma de Cluster – Comparação similaridade entre as áreas de coleta.

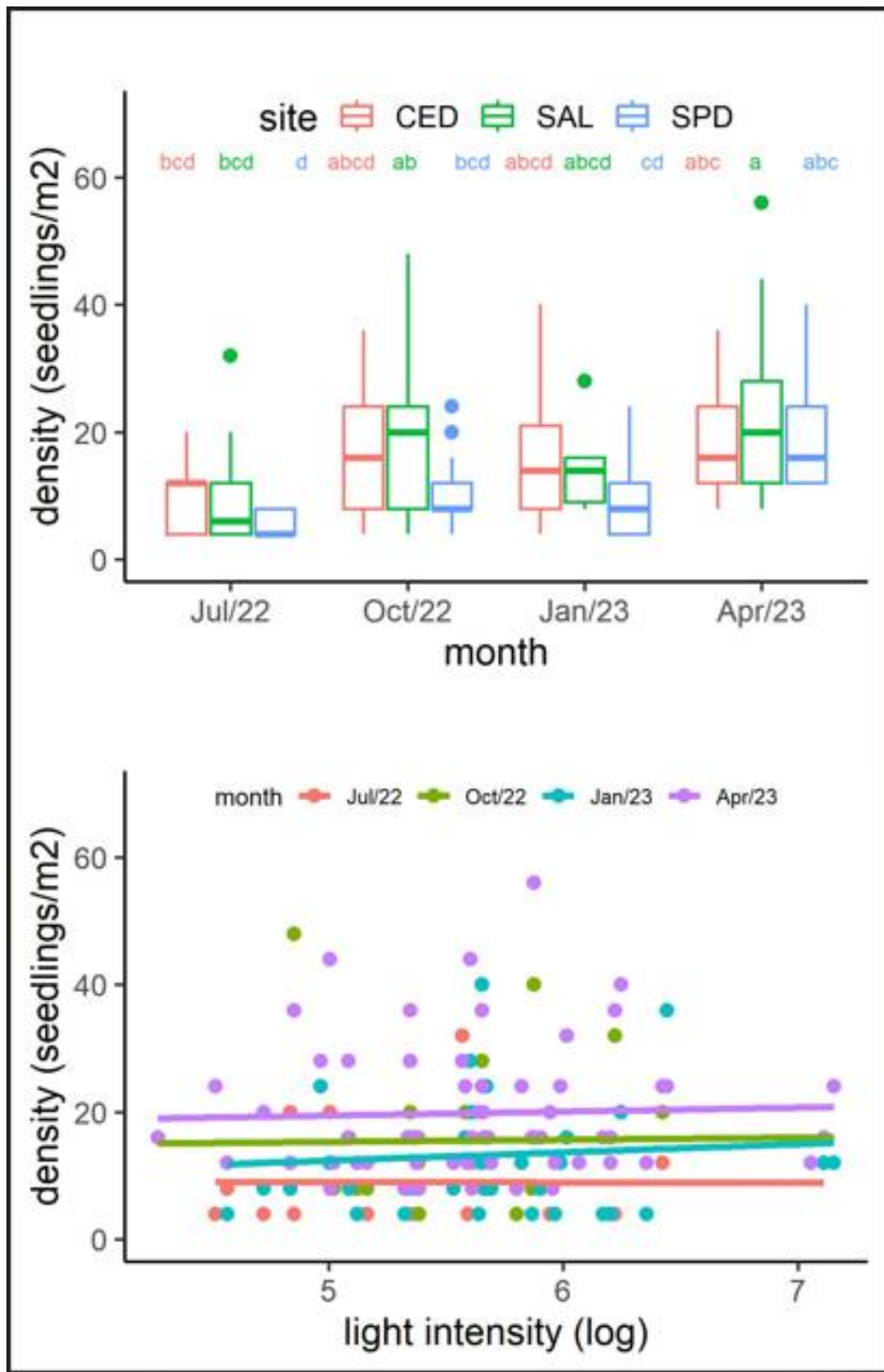


Figura 6: Densidade de plântulas em relação aos meses e à intensidade de luz.

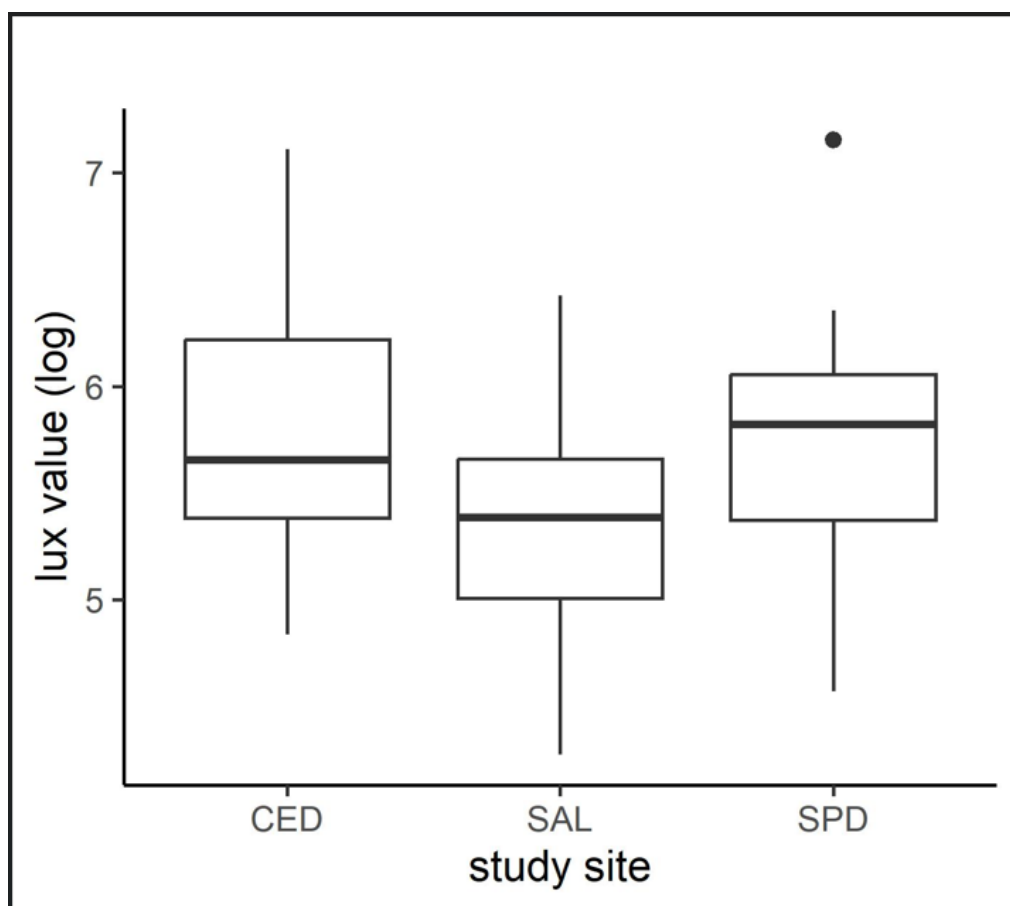


Figura 7: Intensidade de luz por fragmento.

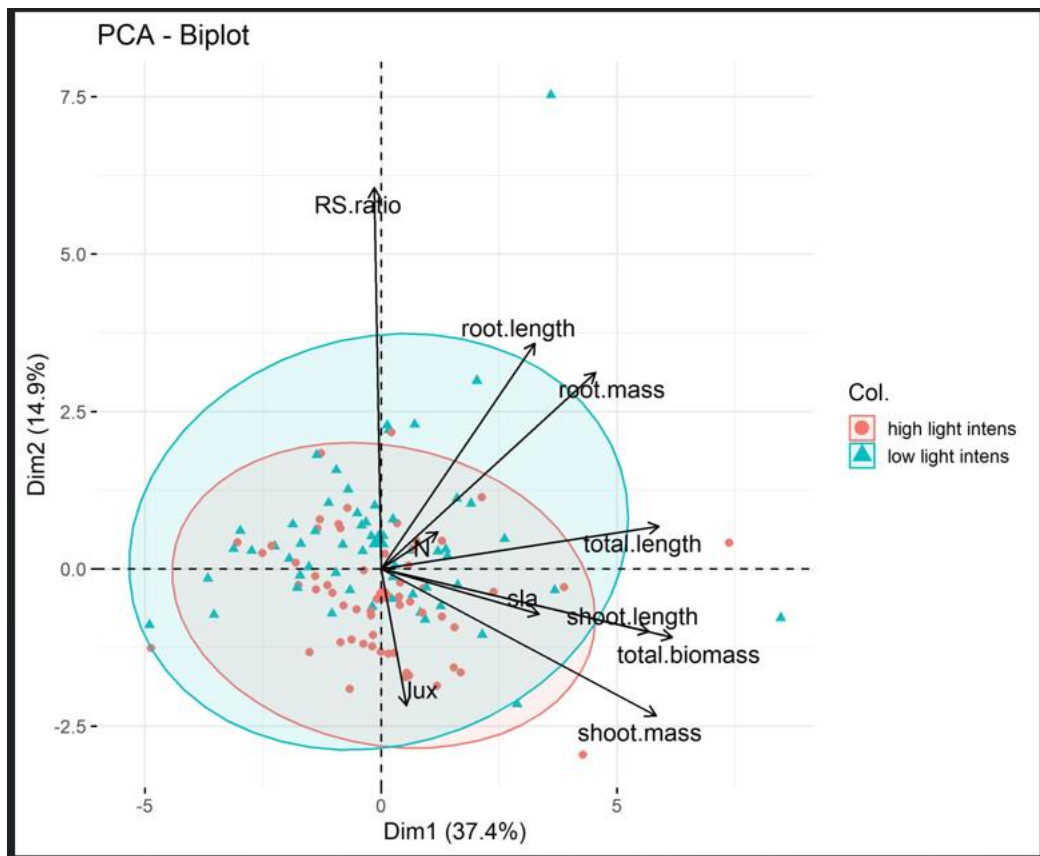


Figura 8: Análise componentes principais (PCA) – Parâmetros de crescimento das plântulas conforme intensidade de luz.

Análises de abundância e crescimento das espécies mais comuns

As espécies mais abundantes foram *Dilodendron bipinnatum* (inicialmente identificada como *Paullinia pinnata*), *Tapirira guianensis*, *Eschweleira ovata*, além da “indefinida 2”, *Sapindaceae1* e *Posoqueria sp.* Estas espécies apresentaram pelo menos 3 indivíduos em todos os meses de amostragem, e foram analisadas em relação a abundância ao longo do ano e relação com parâmetros de crescimento nos meses amostrados. As espécies *Dilodendron bipinnatum* e *Tapirira guianensis* foram as que tiveram mais indivíduos coletados ao longo de um ano com maior abundância em abril, podendo atingir até 20 indivíduos registrados neste mês (Figura 9). A espécie *Eschweleira ovata* e a indefinida 2 aparecem o ano inteiro, sendo que seu pico de recrutamento ocorre também em abril, mantendo-se uniforme ao longo dos demais meses de amostragem. *Sapindaceae1* e a *Posoqueria sp.* apresentaram registros uniformes e relativamente baixos ao longo do ano inteiro, não apresentando picos de recrutamento (Figura 9).

Com relação à altura das plântulas e seu mês de coleta, novamente considerando as plântulas mais abundantes, obteve-se o resultado que nenhuma época específica foi identificada como o pico do crescimento, uma vez que os testes estatísticos deram não significativos, em nenhuma das espécies testadas ao longo dos meses de coleta (Figura 10). As análises sugerem que estas espécies apresentam um recrutamento ao longo do ano, pois, embora com um pico maior de plântulas no mês de abril para 4 destas 6 espécies, não houve variação significativa na altura das plântulas ao longo dos meses de coleta, sugerindo que o estabelecimento é contínuo ao longo de vários meses.

Já em relação ao desenvolvimento da raiz em relação à parte aérea ao longo dos meses de coleta, apenas as plântulas de *Dilodendron bipinnatum* apresentaram um desenvolvimento relativamente maior no período de chuva na região (julho 2022), enquanto as outras 5 espécies mais abundantes não diferiram estatisticamente neste mesmo ponto (Figura 11). Em relação à SLA ao longo dos meses de coleta, não se obteve nenhuma diferença estatística em nenhuma das 6 espécies (Figura 12).

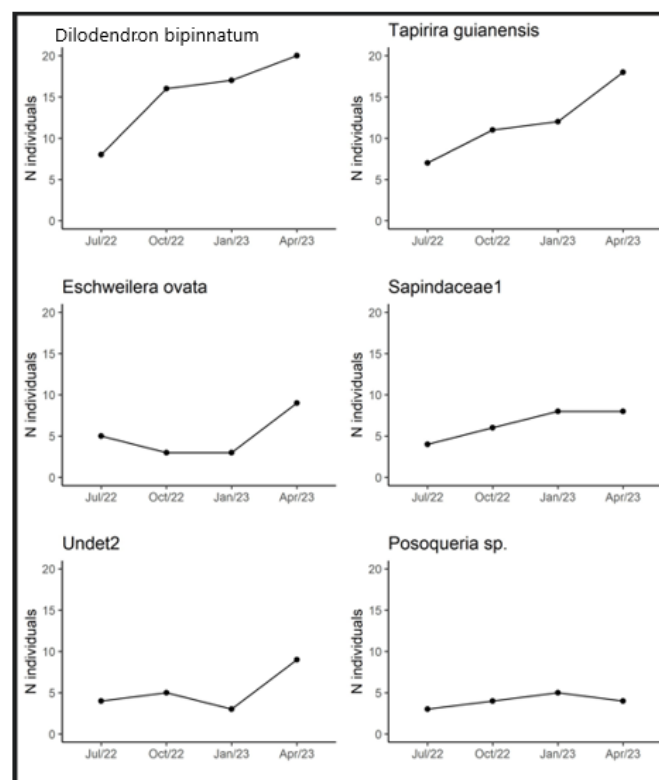


Figura 9: Número de indivíduos das seis espécies mais abundantes ao longo dos meses de coleta.

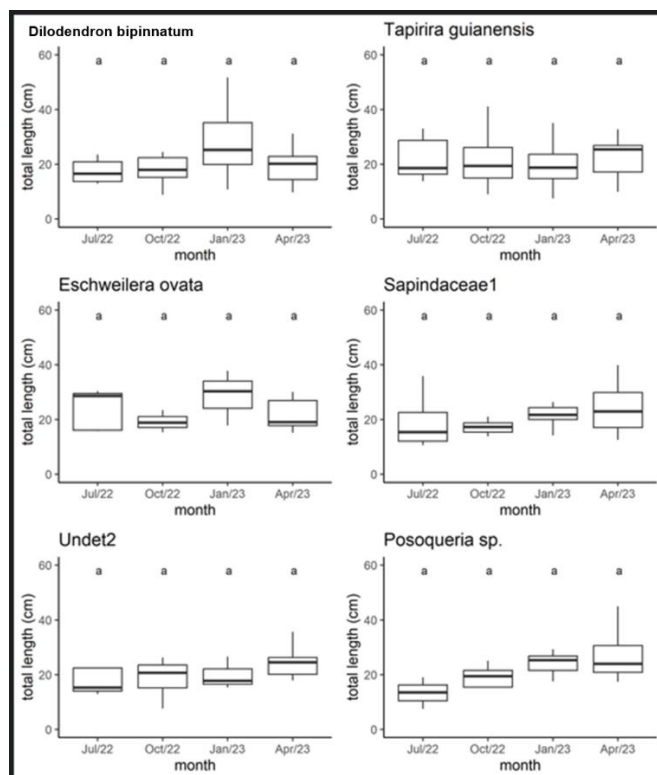


Figura 10: Altura total (*total length*) das seis espécies mais abundantes ao longo dos meses de coleta.

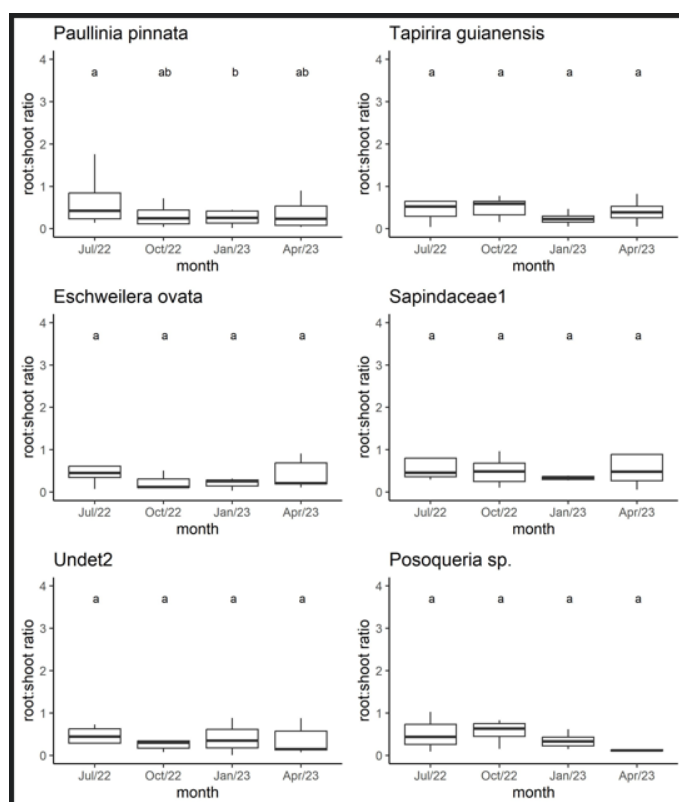


Figura 11: Desenvolvimento da razão raiz:parte aérea (*root:shoot ratio*) das seis espécies mais abundantes ao longo dos meses de coleta.

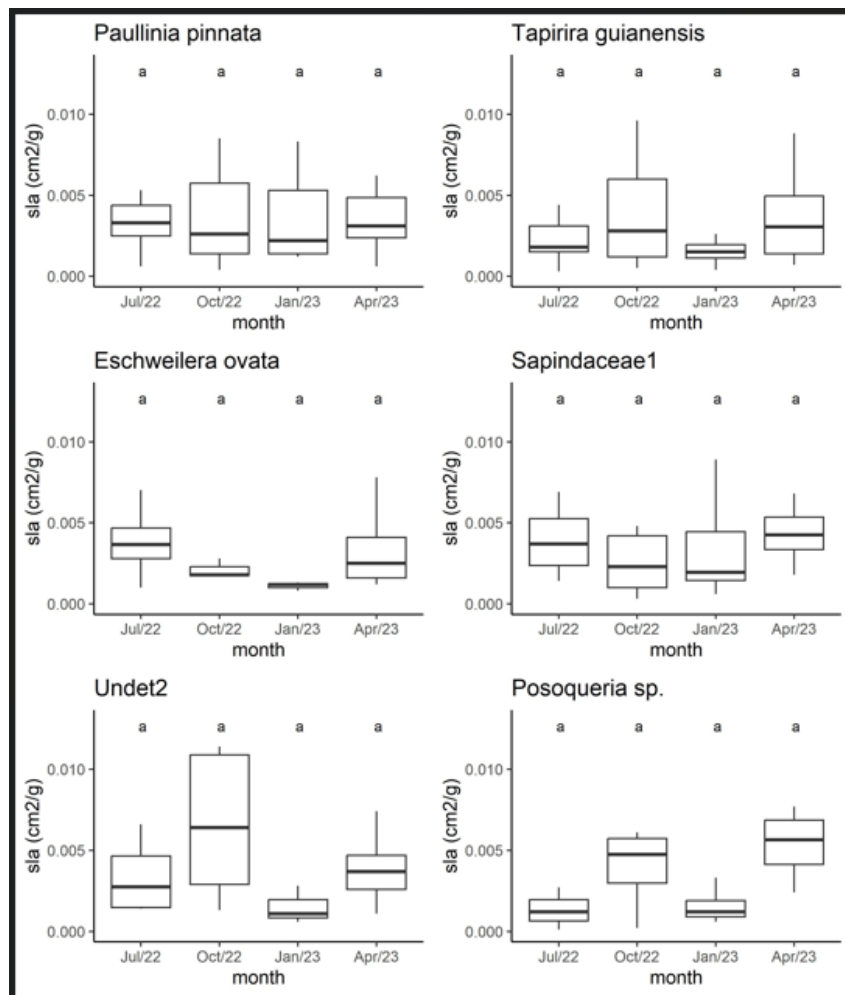


Figura 12: Valores de área foliar específica (sla) das seis espécies mais abundantes ao longo dos meses de coleta.

As florestas tropicais abrigam mais da metade da biodiversidade terrestre do mundo, porém, o seu habitat tem sido perdido e fragmentado. Os efeitos de borda são uma das consequências mais prejudiciais do processo de fragmentação, que pode levar a simplificações taxonômicas e funcionais entre comunidades e, portanto, à convergência biológica (KRAMER, 2019). Dada a importância dos efeitos de borda e da harmonia biótica nas florestas tropicais, os fragmentos estudados neste trabalho, um dia foram uma única mata que foi fragmentada ao longo dos séculos, considerando o desmatamento que ocorre na mata atlântica desde a invasão do Brasil, no século XVI. O processo de homogeneização é visto cada vez com mais frequência nas florestas tropicais de todo o mundo. A homogeneização taxonômica é o tipo mais comum (KRAMER, 2019). Por isso, encontrar espécies parecidas e que recrutam no mesmo período já era de se esperar. Entretanto, o fato de quase não haver diferença significativa para o desenvolvimento, a entrada de luz, a

abundância de plântulas e a baixa quantidade de espécies diferentes recrutadas em solo, demonstra que essas matas podem se tornar cada vez mais homogêneas.

Conclusão

Os resultados encontrados sugerem que os fragmentos estão se tornando cada vez mais homogêneos, de modo que as espécies pioneiras que já existiam se mantêm em maior abundância quando levantadas nas três áreas. A entrada de luz de maneira praticamente semelhante independentemente da distância da borda, demonstra que o efeito de borda está influenciando na maneira como a luz adentra na mata, diminuindo a diferença da luz nos pontos de coleta mais externos e internos da mata. O aumento das plântulas recrutadas oriundas de sementes pequenas, reflete a diminuição e/ou ausência de fauna nativa de médio porte, responsável por disseminar espécies específicas da flora que depende da ação de alguns mamíferos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARCHER, Daniele Reis. Espécies arbóreas da Mata Atlântica presentes nas listas da flora brasileira ameaçada de extinção: uma revisão. 2011.
- ALMEIDA, Daniel Leite de; Silva, Joelmir Marques da. Espécies Nativas da Mata Atlântica Pernambucana com potencial Paisagístico, **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v12, n2, 2024
- ARROYO-RODRÍGUEZ, V.; MELO, F. P. L.; MARTINEZ-RAMOS, M. et al. Plant β -diversity in fragmented rain forests: testing floristic homogenization and differentiation hypotheses, **Journal of Ecology**, v1, l6, p. 1449-1458, 2013.
- BENCHIMOL, M.; PERES, C. A. Edge-mediated compositional and functional decay of tree assemblages in Amazonian forest islands after 26 years of isolation. **Journal of Ecology**, v. 103, n. 2, p. 408–420, 2015.
- CORRÊA, Fábio Fernandes; RABBAN, Roberto Muhajir Rahnemy; RABBANI, Allívia Rouse Carregosa. A ATUAÇÃO DO MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DA BAHIA E A PROTEÇÃO DO BIOMA MATA ATLÂNTICA. **Revista do Ministério Público do Rio Grande do Sul**, v. 1, n. 94, p. 15-34, 2023.
- FAHRIG L. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. **Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.** 34: 487–515. 2003
- KRAMER, Jean Marlon Freitag. Aspectos da fragmentação e homogeneização biótica de comunidades vegetais em florestas tropicais, **DSpace**, p.90-94, 2019
- LIMA, Renato Augusto Ferreira de. et al. Comprehensive conservation assessments reveal high extinction risks across Atlantic Forest trees, **Science**, v383, p219-225 2024
- LOBO, Nathália Couto Romanelli et al. Efeitos de fatores ambientais sobre as assembleias de formigas arborícolas e epigéicas na Floresta Estacional Semidecidual. **Ciência Florestal**, v. 33, n. 1, p. e67579, 2023.
- LÔBO, D.; LEÃO, T.; MELO, F. P. L.; SANTOS, A. M.; TABARELLI, M. Forest fragmentation drives Atlantic forest of northeastern Brazil to biotic homogenization. **Diversity and Distributions**, v. 17, n. 2, p. 287–296, 2011.
- MAGNAGO, L. F. S.; ROCHA, M. F.; MEYER, L.; MARTINS, S. V.; MEIRA-NETO, J. A. A. Microclimatic conditions at forest edges have significant impacts on vegetation

structure in large Atlantic forest fragments. **Biodiversity and Conservation**, v. 24, n. 9, p. 2305–2318, 2015.

MARQUES, Otavio AV. HIST (') _RIA NATQRAL nos R] 1: PTEIs DA ESTAQAQO ECOLOGICA JURELA-ITATINS. 2004.

MAPBIOMAS, Projeto – Mapeamento Anual de Cobertura e Uso da Terra na Mata Atlântica - Coleção 6, acessado em 26 de Setembro de 2024 através do link: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://brasil.mapbiomas.org/wp-content/uploads/sites/4/2023/12/Fact_sheet_MataAtlantica2021.pdf

MCKINNEY, M. L.; LOCKWOOD, J. L. Biotic homogenization: a few winners replacing many losers in the next mass extinction. *Trends in Ecology & Evolution*, v. 14, n. 11, p. 450–453, 1999.

PIMENTA, Paula. Bioma mais devastado, Mata Atlântica luta para manter biodiversidade, **série Biomas**, Agência Senado, 2024

PEREIRA, Alan Deivid. Precusores da defaunação no antropoceno: florestas vazias e funcionalmente instáveis da Mata Atlântica sul do Brasil. 2020.

ROSSI, Luiz Marcelo Brum; Koehler, Henrique Soares; Arce, Julio Eduardo; Sanquetta, Carlos Roberto. Modelagem de Recrutamento em Florestas. **Revista Floresta**, v37, n3, 2007

Apêndices

Apêndice 1: Tabela de medidas

<i>cod PL</i>	Família	Espécie	plot (ARMADILHA)	MÊS	peso PA (g)	peso PS (RAIZ) g	peso 1X1 cm (g)	peso 0,5X0,5 cm (g)	Tamanho PA (cm)	Tamanho RAIZ (cm)	REBROTE
EX002	Malvaceae		A08	jul/22	0.3302	0.1413	0.0045	-	9.7	8.8	N
EX002	Malvaceae		G04	jul/22	0.0112	0.0322	0.0059	-	12.5	5.7	N
EX002	Malvaceae		A04	out/22	0.1148	0.043	0.0012	-	10.3	3.6	N
EX002	Malvaceae		G01	abr/23	0.2632	0.0283	0.0026	-	12.6	5.3	N
EX002	Malvaceae		G10	abr/23	0.2343	0.0244	0.0051	-	8.3	6.7	N
EX002	Malvaceae		F05	abr/23	0.0731	0.2186	0.0041	-	13.9	7.1	N
EX002	Malvaceae		L08	abr/23	0.5126	0.0798	0.0057	-	14.1	4.1	N
EX002	Malvaceae		B04	abr/23	0.8154	0.0732	0.0029	-	12.1	6.6	N
EX002	Malvaceae		B05	abr/23	0.7447	0.0481	0.0067	-	11.4	6.3	N
EX002	Malvaceae		F01	abr/23	0.0877	0.0404	0.0013	-	8.6	10.3	N
EX003	Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	B08	jul/22	0.0411	0.0244	-	0.0014	8.9	4.9	N
EX003	Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	A07	out/22	0.2879	0.9147	0.0046	-	16.6	12.1	N
EX003	Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	A03	out/22	0.0975	0.0311	0.0017	-	13	3.5	N
EX003	Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	K02	jan/23	0.0631	0.0136	0.0003	-	13.7	6.1	N
EX003	Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	A07	jan/23	0.6214	0.0879	0.0027	-	15.8	8.3	N
EX003	Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	F01	jan/23	1.0649	0.0156	0.0040	-	34.6	5.1	N
EX003	Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	F02	jan/23	0.1693	0.0208	0.0029	-	10.4	4.9	N
EX003	Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	G06	jan/23	0.5843	0.0217	0.0020	-	11.8	7.6	N
EX003	Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	A03	jan/23	0.3352	0.0865	0.0068	-	15.5	5.5	N

EX003	Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	A04	abr/23	0.9303	0.0462	0.0008	-	10.1	8.5	N
EX003	Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	B10	abr/23	0.0412	0.0732	0.0021	-	10.8	6.8	N
EX003	Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	K01	abr/23	0.5582	0.0517	0.0061	-	21.2	11.9	N
EX004	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	F09	jul/22	0.0014	0.0006	0.0012	-	2.4	1.3	N
EX004	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	F08	jul/22	0.8104	0.9847	0.0094	-	19.13	12.6	N
EX004	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	B04	out/22	0.2888	0.0339	0.0056	-	15.3	10.1	N
EX004	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	A06	jan/23	0.3824	0.1853	0.0021	-	13.4	5.6	N
EX004	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	A04	abr/23	0.2308	0.2143	0.0019	-	11.9	10.2	N
EX004	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	G06	abr/23	0.2206	0.1436	0.0042	-	9.4	7.1	N
EX004	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	A05	abr/23	0.3491	0.1104	0.0026	-	15.1	13.4	N
EX004	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	A07	abr/23	1.5939	0.0329	0.0025	-	19.1	11.6	N
EX004	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	K03	abr/23	0.0246	0.0692	0.0025	-	5.8	12.3	N
EX004	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	F08	abr/23	1.7436	0.0311	0.0015	-	39.4	3.9	N
EX004	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	L05	abr/23	0.4604	0.0755	0.0036	-	24.4	8.2	N
EX004	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	F08	abr/23	0.3808	0.0782	0.0054	-	10.6	9.0	N
EX004	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	F06	abr/23	0.2618	0.0582	0.0008	-	24.8	10.5	N
EX004	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	F10	abr/23	0.1622	0.0446	0.0059	-	21.9	7.2	N
EX004	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	L10	abr/23	0.3793	0.0481	0.0039	-	34.8	3.9	N
EX004	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	F02	abr/23	0.0377	0.0742	0.0021	-	13.3	7.3	N

EX005	<i>Thymelaeaceae daphnopsis</i>		A09	jul/22	0.0649	0.0455	-	0.0006	8.7	4.2	N
EX005	<i>Thymelaeaceae daphnopsis</i>		L05	out/22	0.0168	0.0312	0.0004	-	9.2	8.4	N
EX005	<i>Thymelaeaceae daphnopsis</i>		K01	out/22	0.3132	0.1208	0.0031	-	18.3	9.5	N
EX005	<i>Thymelaeaceae daphnopsis</i>		F04	out/22	0.0155	0.0274	0.0093	-	8.6	2.5	N
EX005	<i>Thymelaeaceae daphnopsis</i>		L09	jan/23	0.2563	0.0828	0.0016	-	17.3	11.6	N
EX005	<i>Thymelaeaceae daphnopsis</i>		I02	jan/23	0.0773	0.0141	0.0009	-	9.2	4.1	N
EX005	<i>Thymelaeaceae daphnopsis</i>		I08	jan/23	0.3714	0.1272	0.0027	-	14.7	8.1	N
EX005	<i>Thymelaeaceae daphnopsis</i>		I01	abr/23	0.3411	0.0935	0.0033	-	12.6	5.4	N
EX005	<i>Thymelaeaceae daphnopsis</i>		G06	abr/23	0.0369	0.0348	0.0023	-	14.9	5.6	N
EX005	<i>Thymelaeaceae daphnopsis</i>		G06	abr/23	0.684	0.0952	0.0024	-	13.9	8.7	N
EX005	<i>Thymelaeaceae daphnopsis</i>		A06	abr/23	0.1084	0.0158	0.0026	-	16.3	3.3	N
EX005	<i>Thymelaeaceae daphnopsis</i>		C10	abr/23	0.0914	0.0421	0.0012	-	20.8	9.5	N
EX005	<i>Thymelaeaceae daphnopsis</i>		A07	abr/23	0.1502	0.0688	0.0063	-	13.5	5.2	N
EX005	<i>Thymelaeaceae daphnopsis</i>		K03	abr/23	0.1136	0.0347	0.0022	-	14.2	7.2	N
EX005	<i>Thymelaeaceae daphnopsis</i>		G04	abr/23	0.9964	0.0466	0.0019	-	22.9	9.4	N
EX005	<i>Thymelaeaceae daphnopsis</i>		I10	abr/23	0.1042	0.1063	0.0034	-	12.1	6.2	N
EX005	<i>Thymelaeaceae daphnopsis</i>		B01	abr/23	0.2188	0.0486	0.0028	-	19.6	10.9	N
EX005	<i>Thymelaeaceae daphnopsis</i>		F10	abr/23	0.1426	0.1063	0.0021	-	12.6	13.4	N
EX006	<i>Lauraceae</i>	<i>Ocotea aciphylla</i>	B07	jul/22	0.3670	0.2393	0.0025	-	18.4	6.3	N

EX006	<i>Lauraceae</i>	<i>Ocotea aciphylla</i>	F10	jul/22	0.2070	0.2104	0.0035	-	18.6	11.7	N
EX006	<i>Lauraceae</i>	<i>Ocotea aciphylla</i>	G10	out/22	0.1106	0.0245	0.0034	-	11.2	7.9	N
EX006	<i>Lauraceae</i>	<i>Ocotea aciphylla</i>	G04	out/22	0.6214	0.521	0.0029	-	21.4	12.9	N
EX006	<i>Lauraceae</i>	<i>Ocotea aciphylla</i>	I10	out/22	0.0457	0.0149	0.0041	-	9.8	4.3	N
EX006	<i>Lauraceae</i>	<i>Ocotea aciphylla</i>	K01	out/22	0.2155	0.0271	0.0029	-	11.9	3.4	N
EX006	<i>Lauraceae</i>	<i>Ocotea aciphylla</i>	I06	out/22	0.0651	0.0387	0.0031	-	11.4	3.3	N
EX006	<i>Lauraceae</i>	<i>Ocotea aciphylla</i>	B10	out/22	0.0168	0.0024	0.0018	-	12.5	4.4	N
EX006	<i>Lauraceae</i>	<i>Ocotea aciphylla</i>	L10	jan/23	0.0324	0.0192	0.0004	-	7.9	6.1	N
EX006	<i>Lauraceae</i>	<i>Ocotea aciphylla</i>	B04	jan/23	0.2759	0.0521	0.0011	-	22.5	11.8	N
EX006	<i>Lauraceae</i>	<i>Ocotea aciphylla</i>	A06	jan/23	0.2963	0.0873	0.0009	-	12.6	5.3	N
EX006	<i>Lauraceae</i>	<i>Ocotea aciphylla</i>	I01	abr/23	0.1722	0.0827	0.0035	-	13.5	6.2	N
EX006	<i>Lauraceae</i>	<i>Ocotea aciphylla</i>	K03	abr/23	0.3436	0.0589	0.0021	-	8.9	6.5	N
EX006	<i>Lauraceae</i>	<i>Ocotea aciphylla</i>	K01	abr/23	0.6266	0.0341	0.0013	-	9.6	4.3	N
EX006	<i>Lauraceae</i>	<i>Ocotea aciphylla</i>	C09	abr/23	0.7879	0.0587	0.0041	-	10.9	4.6	N
EX007	<i>Celastraceae</i>	<i>Maytenus</i>	B08	jul/22	0.1950	0.4376	0.0042	-	10.1	13.3	N
EX007	<i>Celastraceae</i>	<i>Maytenus</i>	I02	out/22	0.6521	0.0275	0.0029	-	39.5	4.2	N
EX007	<i>Celastraceae</i>	<i>Maytenus</i>	B03	out/22	0.7831	0.3107	0.0055	-	20.0	6.9	S
EX007	<i>Celastraceae</i>	<i>Maytenus</i>	G01	out/22	0.0480	0.0224	0.0021	-	4.4	7.8	N
EX007	<i>Celastraceae</i>	<i>Maytenus</i>	A07	jan/23	1.5675	0.1372	0.0043	-	17.2	15.4	N
EX007	<i>Celastraceae</i>	<i>Maytenus</i>	G10	abr/23	0.2413	0.0451	0.0011	-	12.4	6.2	N
EX007	<i>Celastraceae</i>	<i>Maytenus</i>	A03	abr/23	0.1817	0.0346	0.0014	-	16.2	7.2	N
EX007	<i>Celastraceae</i>	<i>Maytenus</i>	A09	abr/23	0.3124	0.0772	0.0015	-	14.9	9.7	N
EX007	<i>Celastraceae</i>	<i>Maytenus</i>	G10	abr/23	0.1777	0.0296	0.0032	-	25.9	7.2	N
EX007	<i>Celastraceae</i>	<i>Maytenus</i>	G03	abr/23	0.402	0.2596	0.0041	-	9.7	4.1	N
EX007	<i>Celastraceae</i>	<i>Maytenus</i>	K02	abr/23	0.2288	0.0597	0.0038	-	11.9	5.1	N
EX007	<i>Celastraceae</i>	<i>Maytenus</i>	G03	abr/23	0.9695	0.0769	0.0033	-	15.1	13.6	N
EX008	<i>Celastraceae</i>	<i>Maytenus</i>	F05	jul/22	0.0411	0.0057	0.0012	-	8.1	1.1	N
EX008	<i>Celastraceae</i>	<i>Maytenus</i>	A07	out/22	0.2449	0.2068	0.0114	-	25.4	16.9	N
EX008	<i>Celastraceae</i>	<i>Maytenus</i>	L05	out/22	0.1259	0.0221	0.0013	-	12.7	6.9	N
EX008	<i>Celastraceae</i>	<i>Maytenus</i>	L10	out/22	0.2659	0.0362	0.0017	-	9.9	3.2	N

EX008	<i>Celastraceae</i>	<i>Maytenus</i>	G01	out/22	0.1618	0.0586	0.0014	-	6.9	6.2	N
EX008	<i>Celastraceae</i>	<i>Maytenus</i>	B01	jan/23	0.0982	0.0266	0.0009	-	7.2	6.1	N
EX008	<i>Celastraceae</i>	<i>Maytenus</i>	A04	jan/23	0.5429	0.1793	0.0014	-	18.7	13.1	N
EX008	<i>Celastraceae</i>	<i>Maytenus</i>	I01	jan/23	0.2558	0.0924	0.0021	-	18.9	8.3	N
EX008	<i>Celastraceae</i>	<i>Maytenus</i>	B10	jan/23	0.0674	0.0309	0.0031	-	14.4	4.6	N
EX008	<i>Celastraceae</i>	<i>Maytenus</i>	G06	abr/23	0.1463	0.0491	0.0033	-	15.4	6.9	N
EX008	<i>Celastraceae</i>	<i>Maytenus</i>	L09	abr/23	0.8713	0.0491	0.0022	-	8.4	5.8	N
EX009	<i>Fabaceae</i>		B01	out/22	0.2630	0.0199	0.0048	-	11.5	6.4	N
EX009	<i>Fabaceae</i>		K02	out/22	0.3122	0.1469	0.0051	-	19.7	8.7	N
EX009	<i>Fabaceae</i>		G10	out/22	1.5263	0.1527	0.0095	-	40	16.9	S
EX009	<i>Fabaceae</i>		F09	out/22	0.5422	0.4441	0.00032	-	29.3	8.5	N
EX009	<i>Fabaceae</i>		B10	jan/23	0.0341	0.0149	0.0010	-	4.2	2.4	N
EX009	<i>Fabaceae</i>		B05	jan/23	0.3662	0.0484	0.0049	-	23.2	16.1	N
EX009	<i>Fabaceae</i>		B01	jan/23	0.3789	0.0264	0.0013	-	29.7	16.4	N
EX009	<i>Fabaceae</i>		G10	abr/23	0.2154	0.0864	0.0019	-	12.1	5.9	N
EX009	<i>Fabaceae</i>		I06	abr/23	0.0894	0.0452	0.0049	-	18.1	8.1	N
EX009	<i>Fabaceae</i>		G05	abr/23	1.5124	1.0022	0.0027	-	28.3	11.2	N
EX009	<i>Fabaceae</i>		L06	abr/23	2.3611	0.8177	0.0054	-	39.1	12.9	N
EX009	<i>Fabaceae</i>		G01	abr/23	0.4592	0.2237	0.0019	-	10.1	6.4	N
EX009	<i>Fabaceae</i>		L10	abr/23	0.2273	0.0646	0.0059	-	10.8	16.3	N
EX009	<i>Fabaceae</i>		I08	abr/23	0.3409	0.1233	0.0039	-	13.2	7.4	N
EX009	<i>Fabaceae</i>		K04	abr/23	0.1332	0.0331	0.0031	-	12.6	4.3	N
EX009	<i>Fabaceae</i>		C09	abr/23	0.887	0.0268	0.0002	-	32.8	22.9	N
EX010	<i>Lecythidaceae</i>	<i>Eschweilera ovata</i>	B10	jul/22	0.1639	0.0713	0.5500	-	12	16.6	N
EX010	<i>Lecythidaceae</i>	<i>Eschweilera ovata</i>	B06	jul/22	0.0481	0.1950	-	0.0005	9.3	6.4	N
EX010	<i>Lecythidaceae</i>	<i>Eschweilera ovata</i>	I07	jul/22	0.2117	0.2208	0.0034	-	17.4	12.1	N
EX010	<i>Lecythidaceae</i>	<i>Eschweilera ovata</i>	B10	jul/22	0.2712	0.1273	0.0039	-	20.1	10.2	N
EX010	<i>Lecythidaceae</i>	<i>Eschweilera ovata</i>	B01	jul/22	0.0992	0.0069	0.007	-	11.6	4.5	N
EX010	<i>Lecythidaceae</i>	<i>Eschweilera ovata</i>	L10	out/22	0.2746	0.0286	0.0018	-	10.7	8.1	N
EX010	<i>Lecythidaceae</i>	<i>Eschweilera ovata</i>	F02	out/22	0.1204	0.0603	0.0028	-	17.3	6.1	N

EX010	<i>Lecythidaceae</i>	<i>Eschweilera ovata</i>	K04	out/22	0.2034	0.0245	0.0017	-	12.1	3.2	N
EX010	<i>Lecythidaceae</i>	<i>Eschweilera ovata</i>	L08	jan/23	0.2649	0.0828	0.0012	-	24.3	13.5	N
EX010	<i>Lecythidaceae</i>	<i>Eschweilera ovata</i>	K03	jan/23	0.0697	0.0179	0.0008	-	11.5	6.3	N
EX010	<i>Lecythidaceae</i>	<i>Eschweilera ovata</i>	G06	jan/23	0.3742	0.0106	0.0013	-	21.6	8.7	N
EX010	<i>Lecythidaceae</i>	<i>Eschweilera ovata</i>	A03	abr/23	0.2677	0.2425	0.0026	-	12.6	6.4	N
EX010	<i>Lecythidaceae</i>	<i>Eschweilera ovata</i>	A04	abr/23	0.0507	0.0104	0.0014	-	9.3	5.8	N
EX010	<i>Lecythidaceae</i>	<i>Eschweilera ovata</i>	G06	abr/23	0.0839	0.059	0.0041	-	21.5	5.4	N
EX010	<i>Lecythidaceae</i>	<i>Eschweilera ovata</i>	F05	abr/23	0.0865	0.0384	0.0012	-	10.5	4.9	N
EX010	<i>Lecythidaceae</i>	<i>Eschweilera ovata</i>	A10	abr/23	0.4773	0.0923	0.0042	-	20.9	9.1	N
EX010	<i>Lecythidaceae</i>	<i>Eschweilera ovata</i>	G09	abr/23	0.3409	0.0708	0.0025	-	12.1	5.7	N
EX010	<i>Lecythidaceae</i>	<i>Eschweilera ovata</i>	K01	abr/23	0.4442	0.0469	0.0078	-	7.5	11.4	N
EX011	<i>Simaroubaceae</i>	<i>Picramnia</i>	I02	jul/22	0.4853	0.0284	0.0026	-	42.7	3.8	N
EX011	<i>Simaroubaceae</i>	<i>Picramnia</i>	A05	out/22	0.2438	0.3064	0.0087	-	19.7	14.4	N
EX011	<i>Simaroubaceae</i>	<i>Picramnia</i>	A04	out/22	0.5862	0.1108	0.0015	-	22.5	4.1	S
EX011	<i>Simaroubaceae</i>	<i>Picramnia</i>	A03	out/22	0.2116	0.1471	0.0064	-	11.4	7.1	N
EX011	<i>Simaroubaceae</i>	<i>Picramnia</i>	A03	out/22	0.0713	0.0228	0.0051	-	12.7	5.5	N
EX011	<i>Simaroubaceae</i>	<i>Picramnia</i>	F01	out/22	0.2028	0.0613	0.0028	-	28.7	3.3	S
EX011	<i>Simaroubaceae</i>	<i>Picramnia</i>	I03	out/22	0.0743	0.0167	0.0006	-	10.7	3.1	N
EX011	<i>Simaroubaceae</i>	<i>Picramnia</i>	L05	jan/23	0.2587	0.0263	0.0019	-	23.7	11.5	N
EX011	<i>Simaroubaceae</i>	<i>Picramnia</i>	I04	jan/23	0.2449	0.1140	0.0033	-	13.6	9.1	N
EX011	<i>Simaroubaceae</i>	<i>Picramnia</i>	B02	jan/23	0.0231	0.0067	0.0017	-	13.2	5.4	N
EX011	<i>Simaroubaceae</i>	<i>Picramnia</i>	K04	abr/23	0.1274	0.0292	0.0016	-	11.3	4.8	N
EX011	<i>Simaroubaceae</i>	<i>Picramnia</i>	F09	abr/23	0.6632	0.4877	0.0031	-	10.1	11.2	N
EX011	<i>Simaroubaceae</i>	<i>Picramnia</i>	A06	abr/23	0.3312	0.0801	0.0024	-	14.1	6.5	N
EX011	<i>Simaroubaceae</i>	<i>Picramnia</i>	I03	abr/23	0.1749	0.2194	0.0009	-	14.1	6.2	N
EX011	<i>Simaroubaceae</i>	<i>Picramnia</i>	G01	abr/23	0.4309	0.2542	0.0022	-	9.3	8.1	N
EX011	<i>Simaroubaceae</i>	<i>Picramnia</i>	G01	abr/23	0.2202	0.2548	0.0043	-	15.5	6.9	N
EX011	<i>Simaroubaceae</i>	<i>Picramnia</i>	K02	abr/23	0.0453	0.0288	0.0022	-	9.5	5.3	N
EX011	<i>Simaroubaceae</i>	<i>Picramnia</i>	G01	abr/23	0.0547	0.1906	0.0045	-	17.6	6.1	N
EX011	<i>Simaroubaceae</i>	<i>Picramnia</i>	B01	abr/23	0.2459	0.0902	0.0032	-	11.9	7.9	N

EX011	<i>Simaroubaceae</i>	<i>Picramnia</i>	B04	abr/23	0.2723	0.0229	0.0029	-	8.6	5.4	N
EX012	<i>Bignoniaceae</i>		C09	jul/22	0.0663	0.0303	0.0029	-	7.5	5	N
EX012	<i>Bignoniaceae</i>		F06	jul/22	0.0832	1.1203	0.0014	-	8.5	22.6	N
EX012	<i>Bignoniaceae</i>		B01	out/22	0.1593	0.0927	0.0047	-	17.4	11.8	S
EX012	<i>Bignoniaceae</i>		F03	out/22	0.9812	0.2785	0.0075	-	33.3	16.6	S
EX012	<i>Bignoniaceae</i>		K04	jan/23	0.1041	0.0366	0.0022	-	17.6	9.3	N
EX012	<i>Bignoniaceae</i>		A03	abr/23	1.2716	0.2187	0.0072	-	18.8	9.8	N
EX012	<i>Bignoniaceae</i>		C10	abr/23	0.2616	0.0382	0.0018	-	10.6	6.1	N
EX012	<i>Bignoniaceae</i>		G09	abr/23	0.0392	0.0585	0.0026	-	12.8	11.2	N
EX012	<i>Bignoniaceae</i>		G05	abr/23	0.2034	0.0223	0.0064	-	13.3	9.4	N
EX012	<i>Bignoniaceae</i>		B03	abr/23	0.2369	0.0553	0.0041	-	17.5	10.4	N
EX012	<i>Bignoniaceae</i>		K04	abr/23	0.2226	0.0331	0.0024	-	6.4	6.7	N
EX013	<i>Clusiaceae</i>		B10	jul/22	0.0383	0.0040	-	0.0006	6.4	1.1	N
EX013	<i>Clusiaceae</i>		G08	jul/22	1.6200	1.2500	0.0067	-	26.9	14	N
EX013	<i>Clusiaceae</i>		A03	out/22	0.2461	0.154	0.0078	-	16.9	8.9	N
EX013	<i>Clusiaceae</i>		G04	out/22	0.0070	0.0055	0.004	-	13.2	4.1	N
EX013	<i>Clusiaceae</i>		B01	out/22	0.3790	0.0377	0.0063	-	14.9	2.4	S
EX013	<i>Clusiaceae</i>		C09	jan/23	0.7846	0.0272	0.0015	-	26.7	3.1	N
EX013	<i>Clusiaceae</i>		A07	jan/23	0.1025	0.0289	0.0015	-	11.5	3.5	N
EX013	<i>Clusiaceae</i>		I01	jan/23	0.0992	0.0236	0.0011	-	9.8	5.2	N
EX013	<i>Clusiaceae</i>		I06	abr/23	0.2817	0.1678	0.0034	-	13.6	10.4	N
EX013	<i>Clusiaceae</i>		G01	abr/23	0.3301	0.2078	0.004	-	20.8	5.9	N
EX013	<i>Clusiaceae</i>		A06	abr/23	0.5951	0.2597	0.0024	-	14.6	5.7	N
EX013	<i>Clusiaceae</i>		I05	abr/23	0.1866	0.0402	0.0058	-	13.9	5.8	N
EX014	<i>Areacaceae</i>	<i>Bactris</i>	F05	jul/22	0.0543	0.0136	0.0015	-	8.8	4.9	N
EX014	<i>Areacaceae</i>	<i>Bactris</i>	F02	out/22	1.0549	0.3470	0.0044	-	10.1	2.2	N
EX014	<i>Areacaceae</i>	<i>Bactris</i>	G07	out/22	0.8824	0.1995	0.0094	-	14.8	7.1	N
EX014	<i>Areacaceae</i>	<i>Bactris</i>	G01	out/22	0.2418	0.1624	0.0078	-	14.9	6.7	N
EX014	<i>Areacaceae</i>	<i>Bactris</i>	A04	jan/23	0.1813	0.0956	0.0013	-	14.3	4.2	N
EX014	<i>Areacaceae</i>	<i>Bactris</i>	G07	abr/23	0.2503	0.0568	0.0053	-	27.9	3.9	N

EX014	Areacaceae	Bactris	F03	abr/23	0.8235	0.0357	0.0018	-	15.3	7.2	N
EX014	Areacaceae	Bactris	L08	abr/23	0.4906	0.0329	0.0014	-	16.4	4.6	N
EX014	Areacaceae	Bactris	I10	abr/23	0.5601	0.089	0.0056	-	29.7	3.9	S
EX014	Areacaceae	Bactris	B10	abr/23	0.2632	0.0513	0.0036	-	16.1	11.4	N
EX015	Fabaceae	Parkia pendula	L06	out/22	0.4251	0.1106	0.0022	-	18.1	7.9	N
EX015	Fabaceae	Parkia pendula	B01	jan/23	0.0654	0.0091	0.0012	-	8.4	4.1	N
EX015	Fabaceae	Parkia pendula	A06	abr/23	0.4034	0.0901	0.0041	-	26.2	11.9	N
EX015	Fabaceae	Parkia pendula	A06	abr/23	0.0186	0.0832	0.0052	-	14.2	9.2	N
EX015	Fabaceae	Parkia pendula	B07	abr/23	0.2435	0.0872	0.0043	-	13.7	8.3	N
EX015	Fabaceae	Parkia pendula	F03	abr/23	0.1163	0.1347	0.0038	-	27.7	7.2	N
EX015	Fabaceae	Parkia pendula	F10	abr/23	0.2154	0.0372	0.0091	-	12.1	12.3	N
EX015	Fabaceae	Parkia pendula	L05	abr/23	0.2853	0.0573	0.0093	-	2.9	3.7	N
EX016	Sapindaceae	Sapindus saponarea	B04	jul/22	0.1423	0.0417	0.0027	-	10.9	7.3	N
EX016	Sapindaceae	Sapindus saponarea	C09	jul/22	0.0234	0.0089	0.0047	-	7.4	3.2	N
EX016	Sapindaceae	Sapindus saponarea	G06	jul/22	0.7416	0.3932	0.0014	-	20.1	15.7	N
EX016	Sapindaceae	Sapindus saponarea	G01	jul/22	0.0144	0.0231	0.0069	-	5.4	7.2	N
EX016	Sapindaceae	Sapindus saponarea	G10	out/22	0.2188	0.0215	0.0099	-	11.8	6.9	N
EX016	Sapindaceae	Sapindus saponarea	A05	out/22	0.4054	0.173	0.0048	-	14.5	6.5	N
EX016	Sapindaceae	Sapindus saponarea	A06	out/22	0.0391	0.0376	0.0006	-	10.4	5.4	N
EX016	Sapindaceae	Sapindus saponarea	A06	out/22	0.1299	0.0709	0.0022	-	11.7	7.1	N
EX016	Sapindaceae	Sapindus saponarea	L06	out/22	0.2151	0.0413	0.0024	-	9.3	4.5	N
EX016	Sapindaceae	Sapindus saponarea	G01	out/22	0.0468	0.0341	0.0003	-	10.3	4.9	N
EX016	Sapindaceae	Sapindus saponarea	L10	jan/23	0.0297	0.0159	0.0006	-	8.5	5.6	N
EX016	Sapindaceae	Sapindus saponarea	B10	jan/23	0.3117	0.0947	0.0022	-	14.9	8.8	N
EX016	Sapindaceae	Sapindus saponarea	C09	jan/23	0.1227	0.0431	0.0010	-	16.1	4.8	N
EX016	Sapindaceae	Sapindus saponarea	B06	jan/23	0.3640	0.0983	0.0017	-	11.7	9.1	N
EX016	Sapindaceae	Sapindus saponarea	B01	jan/23	0.5423	0.1962	0.0052	-	29.6	12.3	N
EX016	Sapindaceae	Sapindus saponarea	G10	jan/23	0.2866	0.0976	0.0042	-	12.2	10.2	N
EX016	Sapindaceae	Sapindus saponarea	A03	jan/23	0.1094	0.0422	0.0016	-	13.1	4.6	N
EX016	Sapindaceae	Sapindus saponarea	A03	jan/23	1.4613	0.1284	0.0089	-	21.5	4.8	N

EX016	<i>Sapindaceae</i>	<i>Sapindus saponarea</i>	B07	abr/23	0.498	0.0259	0.0068	-	17.7	9.8	N
EX016	<i>Sapindaceae</i>	<i>Sapindus saponarea</i>	F08	abr/23	0.0922	0.0571	0.0061	-	17.6	6.1	N
EX016	<i>Sapindaceae</i>	<i>Sapindus saponarea</i>	L05	abr/23	0.0349	0.0312	0.0018	-	5.3	7.2	N
EX016	<i>Sapindaceae</i>	<i>Sapindus saponarea</i>	F07	abr/23	0.1588	0.0549	0.0034	-	16.4	5.7	N
EX016	<i>Sapindaceae</i>	<i>Sapindus saponarea</i>	B03	abr/23	0.4716	0.1004	0.0044	-	22.8	14.1	N
EX016	<i>Sapindaceae</i>	<i>Sapindus saponarea</i>	B05	abr/23	0.0277	0.0634	0.0051	-	10.8	7.2	N
EX016	<i>Sapindaceae</i>	<i>Sapindus saponarea</i>	F01	abr/23	0.0552	0.0491	0.0041	-	22.7	17.1	N
EX016	<i>Sapindaceae</i>	<i>Sapindus saponarea</i>	F01	abr/23	0.2627	0.0742	0.0032	-	9.5	4.6	N
EX017	<i>Rubiaceae</i>		A05	jul/22	0.4865	0.0154	0.0011	-	13	0.9	N
EX017	<i>Rubiaceae</i>		I01	out/22	0.9542	0.0219	0.0024	-	19.2	5.1	N
EX017	<i>Rubiaceae</i>		F02	jan/23	0.1247	0.0315	0.0026	-	15.7	8.2	N
EX017	<i>Rubiaceae</i>		B08	jan/23	0.8172	0.2461	0.0028	-	22.3	16.9	N
EX017	<i>Rubiaceae</i>		F05	abr/23	0.2888	0.0722	0.0043	-	19.1	17.2	N
EX017	<i>Rubiaceae</i>		B01	abr/23	0.1732	0.0291	0.0018	-	10.3	5.3	N
EX018	<i>Melastomataceae</i>	<i>Miconia sp.</i>	I06	jul/22	0.0363	0.112	0.0022	-	9.3	6.4	N
EX018	<i>Melastomataceae</i>	<i>Miconia sp.</i>	G04	out/22	1.4897	0.2740	0.0038	-	11.2	2.8	N
EX018	<i>Melastomataceae</i>	<i>Miconia sp.</i>	B03	jan/23	0.1362	0.0082	0.0018	-	21.9	3.3	N
EX018	<i>Melastomataceae</i>	<i>Miconia sp.</i>	I10	jan/23	0.1873	0.0512	0.0028	-	12.3	4.2	N
EX018	<i>Melastomataceae</i>	<i>Miconia sp.</i>	A05	jan/23	0.0963	0.0758	0.0009	-	8.4	7.5	N
EX018	<i>Melastomataceae</i>	<i>Miconia sp.</i>	L06	abr/23	0.0492	0.0824	0.0014	-	6.9	9.9	S
EX018	<i>Melastomataceae</i>	<i>Miconia sp.</i>	L06	abr/23	0.6191	0.0588	0.0007	-	9.1	5.9	N
EX018	<i>Melastomataceae</i>	<i>Miconia sp.</i>	G01	abr/23	0.4091	0.0111	0.0021	-	6.4	6.3	N
EX018	<i>Melastomataceae</i>	<i>Miconia sp.</i>	F10	abr/23	0.2202	0.0855	0.0062	-	10.8	7.5	N
EX018	<i>Melastomataceae</i>	<i>Miconia sp.</i>	B06	abr/23	0.2485	0.089	0.0016	-	14.7	10.3	N
EX019	<i>Solanaceae</i>		G03	jul/22	0.0353	0.0112	0.0042	-	10.3	3.4	N
EX019	<i>Solanaceae</i>		B08	jul/22	0.6767	0.9948	0.0060	-	20.5	19.6	S
EX019	<i>Solanaceae</i>		F08	jul/22	0.0105	0.0081	-	0.0001	6.5	3.3	N
EX019	<i>Solanaceae</i>		A09	jul/22	0.2478	0.0797	0.0070	-	13.2	9.1	N
EX019	<i>Solanaceae</i>		B05	out/22	0.0220	0.0093	0.0032	-	7.8	2.6	N
EX019	<i>Solanaceae</i>		A05	jan/23	0.1231	0.0340	0.0011	-	15.5	5.5	N

EX019	<i>Solanaceae</i>		A03	jan/23	0.2346	0.1842	0.0077	-	17.9	7.9	N
EX019	<i>Solanaceae</i>		B08	abr/23	0.2208	0.0897	0.0013	-	11.7	4.3	N
EX019	<i>Solanaceae</i>		B09	abr/23	0.3542	0.0215	0.0029	-	15.6	11.2	N
EX019	<i>Solanaceae</i>		A04	abr/23	0.2234	0.1645	0.0071	-	16.2	7.6	N
EX019	<i>Solanaceae</i>		I04	abr/23	0.2915	0.1251	0.0051	-	15.2	6.3	N
EX019	<i>Solanaceae</i>		G07	abr/23	0.0303	0.0544	0.0015	-	11.2	14.3	N
EX019	<i>Solanaceae</i>		F08	abr/23	0.3664	0.761	0.0061	-	12.2	9.5	N
EX019	<i>Solanaceae</i>		F02	abr/23	0.5872	0.2809	0.0026	-	14.4	6.9	N
EX019	<i>Solanaceae</i>		A06	abr/23	0.1719	0.2422	0.0058	-	16.5	5.3	N
EX019	<i>Solanaceae</i>		B06	abr/23	0.1937	0.423	0.0071	-	15.1	11.9	N
EX020	<i>Piperaceae</i>		L06	out/22	0.3689	0.0096	0.0008	-	13.6	8.8	N
EX020	<i>Piperaceae</i>		L08	out/22	0.1221	0.0197	0.0007	-	7.6	4.8	N
EX020	<i>Piperaceae</i>		A03	out/22	0.2861	0.1477	0.0036	-	13.9	7.2	N
EX020	<i>Piperaceae</i>		B10	jan/23	0.2866	0.1211	0.0016	-	16.6	14.8	N
EX020	<i>Piperaceae</i>		G09	jan/23	0.1682	0.0146	0.0014	-	16.6	8.3	N
EX020	<i>Piperaceae</i>		B08	abr/23	0.7072	0.2458	0.0074	-	16.6	6.4	N
EX021			G08	jul/22	0.2350	0.0092	-	0.0009	10.7	3.8	N
EX021			A04	out/22	0.1008	0.0592	0.0096	-	14.3	5.1	N
EX021			A04	out/22	0.1085	0.051	0.0074	-	12.3	4.6	N
EX021			I08	out/22	0.0561	0.0086	0.0005	-	7.2	1.8	N
EX021			L10	jan/23	0.0512	0.0062	0.0008	-	6.2	1.3	N
EX021			F03	jan/23	0.3890	0.0635	0.0017	-	21.8	13.2	N
EX021			A05	jan/23	0.1032	0.0298	0.0041	-	15.6	11.1	N
EX021			B08	abr/23	0.6091	0.1634	0.0022	-	21.2	9.3	N
EX021			F09	abr/23	0.1652	0.0632	0.0039	-	10.6	4.5	N
EX021			K01	abr/23	0.3645	0.0538	0.0052	-	10.2	12.3	N
EX022	<i>Sapindaceae</i>	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	A04	jul/22	0.1913	0.1033	0.0042	-	15.1	7.7	N
EX022	<i>Sapindaceae</i>	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	A10	jul/22	0.0486	0.0068	-	0.0014	9.8	3.1	N

EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	B03	jul/22	0.1694	0.2976	0.0006	-	9.9	10.4	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	B07	jul/22	0.1926	0.6944	0.0038	-	8.9	9.6	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	B04	jul/22	0.2116	0.0354	0.0053	-	8.5	6.1	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	B01	jul/22	0.0801	0.037	0.0027	-	10.8	3.1	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	B07	jul/22	0.3546	0.1375	0.0049	-	14.1	9.4	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	F05	jul/22	0.0425	0.0109	0.0019	-	8.6	4.5	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	G09	out/22	0.0115	0.0033	0.0014	-	5.8	3.0	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	L05	out/22	0.2602	0.0125	0.0014	-	12.3	6.2	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	L10	out/22	0.2513	0.0256	0.0019	-	16.3	7.4	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	A06	out/22	0.0813	0.058	0.0028	-	11.1	3.9	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	F01	out/22	0.0494	0.0189	0.0037	-	13.3	9.8	S
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	K04	out/22	0.4151	0.1148	0.0062	-	15.2	9.3	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	A03	out/22	0.3217	0.0696	0.0085	-	13.4	2.1	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	G10	out/22	3.1930	1.4364	0.0084	-	42.1	19	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	K02	out/22	0.2459	0.0268	0.0014	-	14.3	4.2	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	G04	out/22	0.0307	0.0011	0.0025	-	11.4	6.6	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	L07	out/22	0.1141	0.0188	0.0011	-	10.1	4.8	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	L10	out/22	0.2984	0.0354	0.0027	-	11.8	4.6	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	I01	out/22	0.0628	0.0131	-	0.0002	6.8	3.7	N

EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	G10	out/22	0.0286	0.0142	0.0018	-	9.5	8.4	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	F09	out/22	0.1249	0.0884	0.0081	-	14.7	7.1	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	G04	out/22	0.8524	0.3714	0.0056	-	32.1	15.3	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	B09	jan/23	0.2540	0.0821	0.0012	-	12.3	7.6	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	L07	jan/23	0.1235	0.0165	0.0017	-	18.6	7.9	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	B07	jan/23	0.1283	0.0362	0.0012	-	12.2	4.6	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	L06	jan/23	0.1635	0.0369	0.0013	-	15.9	6.4	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	L05	jan/23	0.3492	0.0476	0.0022	-	25.1	15.6	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	A10	jan/23	0.2132	0.0894	0.0014	-	14.2	11.1	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	F01	jan/23	0.6231	0.0104	0.0031	-	18.3	5.2	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	G06	jan/23	0.5299	0.0097	0.0049	-	28.9	6.3	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	B04	jan/23	0.0842	0.0239	0.0012	-	8.2	2.6	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	F01	jan/23	0.2142	0.0086	0.0028	-	21.7	8.2	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	A07	jan/23	0.1997	0.0844	0.0021	-	38.1	11.9	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	G10	jan/23	2.1530	0.0873	0.0083	-	35.3	16.4	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	G10	jan/23	0.0843	0.0351	0.0053	-	13.7	6.5	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	A03	jan/23	0.0684	0.0303	0.0018	-	11.6	5.6	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	B02	jan/23	0.2840	0.1256	0.0071	-	19.4	6.3	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	A03	jan/23	0.1450	0.0375	0.0059	-	14.3	2.6	N

EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	A09	jan/23	0.7846	0.1663	0.0063	-	33.1	16.1	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	A04	abr/23	0.7274	0.0546	0.0031	-	14.8	6.4	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	G05	abr/23	0.9403	0.8431	0.0023	-	12.9	9.1	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	L10	abr/23	0.2492	0.0201	0.0024	-	11.2	2.9	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	G09	abr/23	0.4509	0.0326	0.0006	-	9.9	4.6	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	F04	abr/23	0.2138	0.0946	0.0086	-	17.9	6.4	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	L06	abr/23	0.2634	0.1361	0.0031	-	7.6	6.1	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	A04	abr/23	0.1438	0.1031	0.0061	-	18.6	12.5	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	G01	abr/23	0.1846	0.0288	0.0035	-	14.8	5.7	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	B07	abr/23	0.6001	0.0243	0.0029	-	7.2	2.5	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	G06	abr/23	0.0546	0.1463	0.0062	-	17.8	6.4	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	B01	abr/23	0.3089	0.0877	0.0047	-	11.2	9.2	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	L07	abr/23	0.7155	0.0921	0.0021	-	11.1	6.3	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	G02	abr/23	0.1748	0.0462	0.0032	-	32.9	12.6	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	F09	abr/23	0.0872	0.0711	0.0031	-	13.3	9.1	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	F08	abr/23	0.1972	0.1187	0.0015	-	11.2	8.4	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	B02	abr/23	0.8309	0.0596	0.0053	-	11.4	8.6	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	B04	abr/23	0.2115	0.0753	0.0022	-	9.9	2.8	N
EX022	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	L09	abr/23	0.7409	0.0596	0.0062	-	10.3	1.4	N

EX022	<i>Sapindaceae</i>	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	I05	abr/23	0.2603	0.0511	0.0031	-	11.8	7.5	N
EX022	<i>Sapindaceae</i>	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	L06	abr/23	0.6464	0.0454	0.0027	-	30.7	11.7	N
EX023	<i>Sapotaceae</i>	<i>Pouteria</i>	B01	jul/22	0.0187	0.0065	-	0.0009	8.4	3.9	N
EX023	<i>Sapotaceae</i>	<i>Pouteria</i>	F08	jul/22	0.0174	0.0219	0.0014	-	8.4	8.4	N
EX023	<i>Sapotaceae</i>	<i>Pouteria</i>	G07	out/22	0.0021	0.0049	0.0018	-	4.6	2.7	N
EX023	<i>Sapotaceae</i>	<i>Pouteria</i>	I01	out/22	0.0232	0.0094	0.0003	-	4.8	2.6	N
EX023	<i>Sapotaceae</i>	<i>Pouteria</i>	A04	out/22	0.8651	0.2035	0.0022	-	15.7	4.8	N
EX023	<i>Sapotaceae</i>	<i>Pouteria</i>	L09	out/22	0.2614	0.0176	0.0015	-	11.3	7.3	N
EX023	<i>Sapotaceae</i>	<i>Pouteria</i>	L09	out/22	0.4218	0.1809	0.0016	-	21.9	14.9	N
EX023	<i>Sapotaceae</i>	<i>Pouteria</i>	G10	out/22	0.0315	0.0109	0.0097	-	9.3	7.8	N
EX023	<i>Sapotaceae</i>	<i>Pouteria</i>	G05	out/22	0.0141	0.0372	0.0035	-	10.6	6.5	N
EX023	<i>Sapotaceae</i>	<i>Pouteria</i>	F04	out/22	0.7542	0.3687	0.0066	-	22.2	7.6	N
EX023	<i>Sapotaceae</i>	<i>Pouteria</i>	B01	jan/23	0.0876	0.0073	0.0019	-	8.8	3.2	N
EX023	<i>Sapotaceae</i>	<i>Pouteria</i>	F03	jan/23	0.3597	0.0192	0.0041	-	16.3	5.9	N
EX023	<i>Sapotaceae</i>	<i>Pouteria</i>	B04	jan/23	0.0641	0.0346	0.0008	-	32.7	3.4	N
EX023	<i>Sapotaceae</i>	<i>Pouteria</i>	A06	jan/23	0.1247	0.0469	0.0006	-	11.4	4.5	N
EX023	<i>Sapotaceae</i>	<i>Pouteria</i>	A06	jan/23	0.7684	0.1024	0.0022	-	9.4	7.2	N
EX023	<i>Sapotaceae</i>	<i>Pouteria</i>	A05	abr/23	0.1991	0.0607	0.0029	-	31.5	6.3	N
EX023	<i>Sapotaceae</i>	<i>Pouteria</i>	I04	abr/23	0.2255	0.2421	0.0047	-	11.2	9.1	N
EX023	<i>Sapotaceae</i>	<i>Pouteria</i>	G02	abr/23	0.5621	0.0246	0.0082	-	8.5	11.9	N
EX023	<i>Sapotaceae</i>	<i>Pouteria</i>	B01	abr/23	0.1502	0.0989	0.0011	-	12.1	6.7	N
EX023	<i>Sapotaceae</i>	<i>Pouteria</i>	L09	abr/23	0.0692	0.0773	0.0054	-	26.9	4.6	N
EX023	<i>Sapotaceae</i>	<i>Pouteria</i>	B03	abr/23	0.766	0.0402	0.0027	-	10.9	6.4	N
EX023	<i>Sapotaceae</i>	<i>Pouteria</i>	F05	abr/23	0.1042	0.0681	0.0033	-	11.7	4.1	N
EX023	<i>Sapotaceae</i>	<i>Pouteria</i>	K04	abr/23	0.3201	0.0301	0.0014	-	12.1	5.9	N
EX024	<i>Lauraceae</i>		B02	jan/23	0.1374	0.0841	0.00228	-	13.5	8.9	N
EX024	<i>Lauraceae</i>		I03	abr/23	0.1475	0.2662	0.0014	-	10.7	4.3	N
EX025	<i>Moraceae</i>		A05	jan/23	0.1553	0.0724	0.0013	-	9.1	6.9	N
EX025	<i>Moraceae</i>		K03	abr/23	0.1283	0.1043	0.001	-	4.7	5.2	N

EX025	Moraceae		I04	abr/23	0.3809	0.2413	0.0026	-	8.1	4.4	N
EX025	Moraceae		C09	abr/23	0.3004	0.0764	0.0016	-	22.1	10.6	N
EX026	Burseraceae	Protium	B02	jul/22	0.1365	0.0661	0.0012	-	10.4	4.4	S
EX026	Burseraceae	Protium	I05	jul/22	0.6212	0.0089	0.0042	-	30.5	1.8	N
EX026	Burseraceae	Protium	B10	out/22	0.1143	0.1023	0.0034	-	9.2	4.8	N
EX026	Burseraceae	Protium	F02	out/22	0.0201	0.0040	0.0009	-	6.2	3.2	N
EX026	Burseraceae	Protium	B04	jan/23	0.3541	0.0637	0.0016	-	28.7	12.9	N
EX026	Burseraceae	Protium	B08	jan/23	0.9325	0.2036	0.0023	-	24.3	14.5	N
EX026	Burseraceae	Protium	A04	jan/23	0.0521	0.0284	0.0016	-	7.8	2.8	N
EX026	Burseraceae	Protium	A09	jan/23	0.1549	0.1320	0.0011	-	13.6	11.3	N
EX026	Burseraceae	Protium	L05	abr/23	0.7251	0.7243	0.0054	-	8.9	9.1	N
EX026	Burseraceae	Protium	G07	abr/23	1.6158	0.0503	0.0021	-	9.2	6.7	N
EX026	Burseraceae	Protium	L06	abr/23	0.4586	0.2109	0.0048	-	31.2	13.7	N
EX026	Burseraceae	Protium	G08	abr/23	0.2911	0.0175	0.0046	-	15.4	7.8	N
EX026	Burseraceae	Protium	A05	abr/23	1.8174	0.0452	0.0023	-	21.6	5.2	N
EX026	Burseraceae	Protium	C10	abr/23	0.9691	0.0471	0.0022	-	24.1	3.8	N
EX026	Burseraceae	Protium	F09	abr/23	0.3009	0.0578	0.0032	-	15.9	6.4	N
EX026	Burseraceae	Protium	B01	abr/23	0.1123	0.0628	0.0014	-	10.7	5.6	N
EX026	Burseraceae	Protium	L07	abr/23	0.117	0.1612	0.0058	-	5.9	4.9	N
EX026	Burseraceae	Protium	L05	abr/23	0.2341	0.0753	0.0055	-	17.4	4.8	N
EX027	Hypericaceae	Vismia guianensis	I01	jul/22	0.0314	0.0298	0.0004	-	9.6	5.5	N
EX027	Hypericaceae	Vismia guianensis	B02	jul/22	0.0953	0.0268	0.0044	-	8.4	4.4	N
EX027	Hypericaceae	Vismia guianensis	F02	out/22	1.2032	0.1053	0.0090	-	23.3	7.9	N
EX027	Hypericaceae	Vismia guianensis	I06	out/22	0.0483	0.0219	0.0018	-	8.4	5.9	N
EX027	Hypericaceae	Vismia guianensis	G01	out/22	0.0162	0.0119	0.0071	-	7	6.1	N
EX027	Hypericaceae	Vismia guianensis	K03	out/22	0.2128	0.0462	0.0044	-	12.1	4.1	N
EX027	Hypericaceae	Vismia guianensis	A03	out/22	0.0501	0.0159	0.0016	-	10.6	4.4	N
EX027	Hypericaceae	Vismia guianensis	B10	out/22	0.0420	0.0083	0.0035	-	6.7	3.1	N
EX027	Hypericaceae	Vismia guianensis	A04	jan/23	0.6321	0.0410	0.0017	-	18.3	5.3	N
EX027	Hypericaceae	Vismia guianensis	I06	jan/23	0.2267	0.1023	0.0031	-	17.2	6.9	N

EX027	Hypericaceae	Vismia guianensis	I05	jan/23	0.1824	0.0462	0.0016	-	16.8	6.6	N
EX027	Hypericaceae	Vismia guianensis	G10	abr/23	0.0837	0.0297	0.0009	-	17.8	4.9	N
EX027	Hypericaceae	Vismia guianensis	K02	abr/23	0.1856	0.052	0.0077	-	15.3	3.4	N
EX027	Hypericaceae	Vismia guianensis	L10	abr/23	0.1905	0.0307	0.0094	-	13.5	7.2	N
EX027	Hypericaceae	Vismia guianensis	B10	abr/23	0.1151	0.0656	0.0036	-	16.8	9.3	N
EX027	Hypericaceae	Vismia guianensis	F04	abr/23	0.9215	0.1766	0.0087	-	19.5	12.6	N
EX028	Piperaceae		F07	jul/22	1.8254	0.962	0.0012	-	35.4	14.2	N
EX028	Piperaceae		G06	jul/22	0.5167	0.03254	0.0016	-	14.5	8.4	N
EX028	Piperaceae		G06	out/22	0.1027	0.2127	0.0135	-	8.8	5.0	N
EX028	Piperaceae		L10	jan/23	0.0623	0.0025	0.0005	-	8.4	2.5	N
EX028	Piperaceae		L06	jan/23	0.3874	0.0729	0.0023	-	29.2	18.6	N
EX028	Piperaceae		K02	jan/23	0.0894	0.0103	0.0002	-	15.9	9.7	N
EX028	Piperaceae		F02	jan/23	0.4687	0.0133	0.0015	-	16.4	6.2	N
EX028	Piperaceae		B06	jan/23	0.0234	0.0075	0.0003	-	3.6	1.1	N
EX028	Piperaceae		B08	abr/23	0.1833	0.0322	0.0048	-	15.5	6.2	N
EX028	Piperaceae		A07	abr/23	0.0362	0.0558	0.0089	-	11.5	4.6	N
EX028	Piperaceae		L10	abr/23	0.8702	0.0971	0.0039	-	8.9	4.7	N
EX028	Piperaceae		F02	abr/23	0.1302	0.0592	0.0023	-	15.1	8.7	N
EX030	Sapotaceae		A05	jul/22	0.3571	0.1796	-	0.0001	8.4	4.9	S
EX030	Sapotaceae		G06	out/22	0.1194	0.0408	0.0089	-	14.2	2.9	N
EX030	Sapotaceae		A04	out/22	0.0974	0.1016	0.0012	-	12.5	4.3	N
EX030	Sapotaceae		B10	out/22	0.2506	0.135	0.0073	-	18.2	5.3	N
EX030	Sapotaceae		B10	out/22	0.1375	0.0762	0.0042	-	15.1	3.1	N
EX030	Sapotaceae		B04	jan/23	0.1667	0.0652	0.0014	-	10.7	5.3	N
EX030	Sapotaceae		G09	jan/23	1.2140	0.0694	0.0011	-	24.3	12.4	N
EX030	Sapotaceae		I02	jan/23	0.1265	0.0521	0.0015	-	12.6	6.4	N
EX030	Sapotaceae		B08	jan/23	0.6621	0.1107	0.0041	-	19.6	8.4	N
EX030	Sapotaceae		G10	jan/23	0.8564	0.3462	0.0098	-	11.8	8.6	N
EX030	Sapotaceae		G06	abr/23	0.0501	0.0102	0.0021	-	15.3	6.2	N
EX030	Sapotaceae		G06	abr/23	0.0383	0.0416	0.0018	-	11.8	6.4	N

EX030	<i>Sapotaceae</i>		L06	abr/23	0.8062	0.0413	0.0012	-	8.3	5.4	N
EX030	<i>Sapotaceae</i>		B04	abr/23	0.2842	0.423	0.0089	-	13.3	6.1	N
EX031	<i>Sapindaceae</i>		G10	out/22	0.1881	0.0779	0.0019	-	12.5	4.5	N
EX031	<i>Sapindaceae</i>		F04	out/22	0.0303	0.0119	0.0058	-	15.7	6.4	N
EX031	<i>Sapindaceae</i>		F04	out/22	0.0477	0.0145	0.0084	-	10.3	5.6	N
EX031	<i>Sapindaceae</i>		A03	out/22	0.2522	0.0862	0.0024	-	11.2	9.8	N
EX031	<i>Sapindaceae</i>		L09	out/22	0.3251	0.1011	0.0048	-	20.2	10.7	N
EX031	<i>Sapindaceae</i>		F09	out/22	0.1952	0.0824	0.0062	-	18.9	12.1	N
EX031	<i>Sapindaceae</i>		A03	jan/23	0.2264	0.1219	0.0063	-	12.4	6.1	N
EX031	<i>Sapindaceae</i>		I09	abr/23	0.0271	0.0214	0.0013	-	8.8	7.2	N
EX031	<i>Sapindaceae</i>		G10	abr/23	0.3197	0.1048	0.0018	-	10.8	7.1	N
EX031	<i>Sapindaceae</i>		I02	abr/23	0.0926	0.0532	0.004	-	16.1	7.2	N
EX031	<i>Sapindaceae</i>		I07	abr/23	0.8703	0.0822	0.0016	-	22.1	6.1	N
EX031	<i>Sapindaceae</i>		F02	abr/23	0.0757	0.156	0.0037	-	21.3	11.2	N
EX032	<i>Lecythidaceae</i>	<i>Gustavia augusta</i>	B06	jul/22	0.2696	0.1534	0.0026	-	15.6	10.2	N
EX032	<i>Lecythidaceae</i>	<i>Gustavia augusta</i>	B02	jul/22	0.2641	0.2352	0.00019	-	17.7	13.1	N
EX032	<i>Lecythidaceae</i>	<i>Gustavia augusta</i>	F02	out/22	0.5699	0.2604	0.0089	-	21.4	11.2	N
EX032	<i>Lecythidaceae</i>	<i>Gustavia augusta</i>	F03	out/22	0.5737	0.4865	0.0075	-	22.7	11.5	S
EX032	<i>Lecythidaceae</i>	<i>Gustavia augusta</i>	G10	out/22	0.7374	0.4302	0.0115	-	12.8	9.6	N
EX032	<i>Lecythidaceae</i>	<i>Gustavia augusta</i>	G07	out/22	0.2793	0.0643	0.0059	-	16.3	5.6	N
EX032	<i>Lecythidaceae</i>	<i>Gustavia augusta</i>	L05	jan/23	0.2163	0.0151	0.0031	-	14.3	6.4	N
EX032	<i>Lecythidaceae</i>	<i>Gustavia augusta</i>	L06	jan/23	0.1975	0.0228	0.0011	-	15.7	7.6	N
EX032	<i>Lecythidaceae</i>	<i>Gustavia augusta</i>	K03	jan/23	0.0574	0.0128	0.0003	-	12.7	6.4	N
EX032	<i>Lecythidaceae</i>	<i>Gustavia augusta</i>	F02	jan/23	0.1670	0.0309	0.0024	-	16.9	9.7	N
EX032	<i>Lecythidaceae</i>	<i>Gustavia augusta</i>	A05	jan/23	0.3079	0.0241	0.0028	-	21.2	3.3	N
EX032	<i>Lecythidaceae</i>	<i>Gustavia augusta</i>	G10	abr/23	0.1267	0.0614	0.0024	-	11.4	8.3	N
EX032	<i>Lecythidaceae</i>	<i>Gustavia augusta</i>	I01	abr/23	0.1361	0.0607	0.0009	-	12.3	6.1	N
EX032	<i>Lecythidaceae</i>	<i>Gustavia augusta</i>	B09	abr/23	0.1244	0.0774	0.0026	-	14.2	9.7	N
EX032	<i>Lecythidaceae</i>	<i>Gustavia augusta</i>	L05	abr/23	0.0894	0.0421	0.0028	-	8.7	7.1	N
EX032	<i>Lecythidaceae</i>	<i>Gustavia augusta</i>	C10	abr/23	1.0054	0.0336	0.0013	-	28.7	8.1	N

EX032	<u>Lecythidaceae</u>	<i>Gustavia augusta</i>	L08	abr/23	0.2368	0.0914	0.0061	-	7.7	12.8	N
EX032	<u>Lecythidaceae</u>	<i>Gustavia augusta</i>	F02	abr/23	0.7132	0.0463	0.0014	-	16.8	7.6	N
EX033	<i>Rubiaceae</i>		B09	jul/22	0.0442	0.0294	0.0005	-	14.8	4.7	N
EX033	<i>Rubiaceae</i>		B10	jul/22	0.0556	0.0132	0.0015	-	11.6	4.7	N
EX033	<i>Rubiaceae</i>		G04	out/22	0.2984	0.0384	0.0078	-	21.4	6.1	N
EX033	<i>Rubiaceae</i>		F09	out/22	1.1234	0.2556	0.0087	-	24.7	6.8	N
EX033	<i>Rubiaceae</i>		I09	abr/23	0.1304	0.0856	0.0046	-	14.5	8.3	N
EX033	<i>Rubiaceae</i>		G09	abr/23	0.1652	0.2186	0.0032	-	10.6	6.1	N
EX033	<i>Rubiaceae</i>		L06	abr/23	0.2955	0.0684	0.001	-	6.8	4.7	N
EX033	<i>Rubiaceae</i>		A07	abr/23	0.531	0.0832	0.0083	-	17.6	14.8	N
EX033	<i>Rubiaceae</i>		K03	abr/23	0.0629	0.0561	0.0011	-	11.7	3.7	N
EX034	<i>Rubiaceae</i>	<i>Posoqueria latifolia</i>	F08	jul/22	0.0231	0.0134	0.0013	-	8.4	5.5	N
EX034	<i>Rubiaceae</i>	<i>Posoqueria latifolia</i>	I07	out/22	0.2198	0.2149	0.0024	-	21.9	13.4	N
EX034	<i>Rubiaceae</i>	<i>Posoqueria latifolia</i>	L05	jan/23	0.1103	0.0039	0.0014	-	11.4	2.8	N
EX034	<i>Rubiaceae</i>	<i>Posoqueria latifolia</i>	C10	jan/23	0.0854	0.0274	0.0008	-	9.6	4.4	N
EX034	<i>Rubiaceae</i>	<i>Posoqueria latifolia</i>	B02	jan/23	0.0219	0.0359	0.0006	-	6.7	7.1	S
EX034	<i>Rubiaceae</i>	<i>Posoqueria latifolia</i>	A03	jan/23	0.0451	0.0094	0.0034	-	6.8	3.2	N
EX035	<i>Anacardiaceae</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	B01	jul/22	0.1941	0.0799	0.0016	-	12.1	6.5	N
EX035	<i>Anacardiaceae</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	F07	jul/22	0.8983	0.5871	0.0064	-	36	14	N
EX035	<i>Anacardiaceae</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	I02	jul/22	0.0862	0.0219	0.0003	-	9.2	9.1	N
EX035	<i>Anacardiaceae</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	B06	jul/22	0.1539	0.3015	0.0018	-	11.2	13.3	S
EX035	<i>Anacardiaceae</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	F08	jul/22	0.0151	0.0096	-	0.0007	7	6.8	N
EX035	<i>Anacardiaceae</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	F05	jul/22	0.0610	1.1192	0.0044	-	23.6	9.4	S
EX035	<i>Anacardiaceae</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	I02	out/22	0.8974	0.6913	0.0040	-	22.3	16.4	N
EX035	<i>Anacardiaceae</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	L08	out/22	0.1018	0.0242	0.0009	-	8.4	6.3	N
EX035	<i>Anacardiaceae</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	F01	out/22	0.1586	0.0982	0.0072	-	15.9	7.4	N
EX035	<i>Anacardiaceae</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	I02	out/22	0.0476	0.0336	0.0015	-	8.4	4.8	N
EX035	<i>Anacardiaceae</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	K03	out/22	0.3657	0.1024	0.0048	-	18.2	10.8	N
EX035	<i>Anacardiaceae</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	F02	out/22	0.0393	0.0147	0.0028	-	30.1	11	N
EX035	<i>Anacardiaceae</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	F02	out/22	0.1264	0.0813	0.0018	-	16.1	5.5	N

EX035	Anacardiaceae	Tapirira guianensis	F02	out/22	0.0567	0.0370	0.0008	-	9.4	5.9	N
EX035	Anacardiaceae	Tapirira guianensis	L06	jan/23	0.2694	0.0861	0.0021	-	22.9	11.2	N
EX035	Anacardiaceae	Tapirira guianensis	K01	jan/23	0.0956	0.0211	0.0009	-	12.4	6.3	N
EX035	Anacardiaceae	Tapirira guianensis	L07	jan/23	0.1322	0.0182	0.0013	-	14.1	6.8	N
EX035	Anacardiaceae	Tapirira guianensis	B03	jan/23	0.0449	0.0091	0.0004	-	8.1	2.3	S
EX035	Anacardiaceae	Tapirira guianensis	B01	jan/23	0.2354	0.0115	0.0026	-	17.8	4.8	N
EX035	Anacardiaceae	Tapirira guianensis	A04	jan/23	0.0682	0.0177	0.0019	-	7.3	3.7	N
EX035	Anacardiaceae	Tapirira guianensis	A05	jan/23	0.1395	0.0326	0.0019	-	10.7	8.1	N
EX035	Anacardiaceae	Tapirira guianensis	A05	jan/23	0.2538	0.1321	0.0012	-	12.1	4.9	N
EX035	Anacardiaceae	Tapirira guianensis	G08	abr/23	0.3223	0.0714	0.0011	-	11.3	7.5	N
EX035	Anacardiaceae	Tapirira guianensis	F04	abr/23	0.1902	0.0758	0.0088	-	11.2	12.3	N
EX035	Anacardiaceae	Tapirira guianensis	G03	abr/23	1.964	0.9687	0.0053	-	22.3	9.7	N
EX035	Anacardiaceae	Tapirira guianensis	G06	abr/23	1.2654	0.6843	0.0061	-	22.1	4.3	N
EX035	Anacardiaceae	Tapirira guianensis	A05	abr/23	0.0583	0.0241	0.0007	-	8.9	7.7	N
EX035	Anacardiaceae	Tapirira guianensis	A05	abr/23	0.4571	0.0824	0.0014	-	15.7	9.3	N
EX035	Anacardiaceae	Tapirira guianensis	A04	abr/23	0.1201	0.0981	0.0042	-	13.6	12.9	N
EX035	Anacardiaceae	Tapirira guianensis	L10	abr/23	0.2788	0.2713	0.0012	-	10.6	15.3	N
EX035	Anacardiaceae	Tapirira guianensis	B01	abr/23	0.2168	0.0852	0.0035	-	14.8	12.2	N
EX035	Anacardiaceae	Tapirira guianensis	F02	abr/23	0.5461	0.0267	0.0014	-	14.7	11.7	N
EX035	Anacardiaceae	Tapirira guianensis	L09	abr/23	0.1689	0.0527	0.0042	-	8.6	6.5	N
EX035	Anacardiaceae	Tapirira guianensis	F02	abr/23	0.3277	0.1004	0.0086	-	37.9	8.6	N
EX036			G02	jul/22	0.4651	0.0362	0.0036	-	47.7	3.2	N
EX036			G09	jul/22	0.0879	0.0039	0.0042	-	13.7	3.7	N
EX036			B01	out/22	0.0234	0.0236	0.0024	-	9.4	7.8	N
EX036			G01	out/22	0.0181	0.011	0.0065	-	5.4	5.3	N
EX036			F04	out/22	0.7658	0.0478	0.0084	-	17.2	5.1	N
EX036			L10	out/22	0.2213	0.0145	0.0012	-	12.6	6.1	N
EX036	Dorstenia		B01	jan/23	0.0697	0.0236	0.0012	-	6.1	4.3	N
EX036	Dorstenia		G10	jan/23	0.1647	0.0309	0.0033	-	12.3	6.8	N
EX036	Dorstenia		K02	abr/23	0.0944	0.0538	0.0012	-	8.2	9.2	N

EX036	<i>Dorstenia</i>		F07	abr/23	0.4021	0.0592	0.0074	-	21.6	8.8	N
EX036	<i>Dorstenia</i>		B01	abr/23	0.5951	0.0464	0.0052	-	15.7	11.9	N
EX036	<i>Dorstenia</i>		G10	abr/23	0.2255	0.1001	0.0032	-	38.7	5.3	N
EX036	<i>Dorstenia</i>		F01	abr/23	0.1236	0.0539	0.0035	-	15.3	12.5	N
EX037	<i>Lamiaceae</i>		F08	jul/22	0.2534	0.1732	0.0024	-	9.5	6.9	N
EX037	<i>Lamiaceae</i>		G06	jul/22	0.5069	0.0998	0.0051	-	16.8	2.5	N
EX037	<i>Lamiaceae</i>		I03	out/22	0.0588	0.0224	0.0009	-	9.3	4.6	N
EX037	<i>Lamiaceae</i>		A05	out/22	0.8140	0.541	0.0021	-	9.6	7.2	N
EX037	<i>Lamiaceae</i>		K04	out/22	0.1543	0.0094	0.0011	-	7.1	1.3	N
EX037	<i>Lamiaceae</i>		G10	out/22	0.6954	0.2114	0.0043	-	15.7	13.2	N
EX037	<i>Lamiaceae</i>		F09	out/22	0.1447	0.1044	0.0052	-	11.4	5.3	N
EX037	<i>Lamiaceae</i>		K04	jan/23	0.1483	0.0153	0.0016	-	16.9	7.3	N
EX037	<i>Lamiaceae</i>		B07	jan/23	0.8420	0.1493	0.0019	-	17.3	11.4	N
EX037	<i>Lamiaceae</i>		G04	abr/23	0.8814	0.0306	0.0028	-	15.5	12.7	N
EX038	<i>Sapindaceae</i>		A05	jul/22	0.2062	0.6011	0.0014	-	12.3	9.9	N
EX038	<i>Sapindaceae</i>		L09	jan/23	0.0915	0.0203	0.0007	-	11.5	4.8	N
EX038	<i>Sapindaceae</i>		B01	jan/23	0.1254	0.0813	0.0023	-	12.3	6.3	N
EX038	<i>Sapindaceae</i>		F09	abr/23	0.2798	0.0771	0.0092	-	12.4	11.3	N
EX038	<i>Sapindaceae</i>		I02	abr/23	0.1719	0.0718	0.0016	-	10.2	3.4	N
EX038	<i>Sapindaceae</i>		F01	abr/23	0.0824	0.0698	0.0048	-	27.2	16.2	N
EX039			G07	out/22	0.0103	0.0097	0.0019	-	6.2	7.5	N
EX039			G01	out/22	0.0267	0.017	0.0031	-	9.9	4.5	N
EX039			I02	out/22	0.0664	0.0427	0.0013	-	9.9	6.2	N
EX039			A08	jan/23	0.1874	0.0675	0.0009	-	14.8	8.5	N
EX040	<i>SapotaceaeSapotaceae</i>	<i>pradosia</i>	A07	jul/22	0.2507	0.5902	0.0019	-	9.7	15.6	S
EX040	<i>Sapotaceae</i>	<i>Pradosia</i>	G06	jul/22	0.0434	0.0152	0.0008	-	11.5	3	N
EX040	<i>Sapotaceae</i>	<i>Pradosia</i>	F08	jul/22	0.0046	0.0086	0.0009	-	7.2	3.5	N
EX040	<i>Sapotaceae</i>	<i>Pradosia</i>	I09	jul/22	0.0546	0.0148	0.0006	-	8.8	4.7	N
EX040	<i>Sapotaceae</i>	<i>Pradosia</i>	A04	out/22	0.0367	0.0323	0.0006	-	9.4	5.2	N
EX040	<i>Sapotaceae</i>	<i>Pradosia</i>	F02	out/22	0.4977	0.4825	0.0037	-	27.8	9.2	N

EX040	<i>Sapotaceae</i>	<i>Pradosia</i>	G10	jan/23	0.2641	0.0549	0.0076	-	10.8	7.9	N
EX040	<i>Sapotaceae</i>	<i>Pradosia</i>	A04	abr/23	0.3183	0.1713	0.0093	-	12.2	7.1	N
EX040	<i>Sapotaceae</i>	<i>Pradosia</i>	I03	abr/23	0.1501	0.0712	0.0021	-	11.9	13.7	N
EX040	<i>Sapotaceae</i>	<i>Pradosia</i>	G01	abr/23	0.7541	0.0642	0.0024	-	29.5	11.9	N
EX040	<i>Sapotaceae</i>	<i>pradosia</i>	B02	abr/23	0.6423	0.0532	0.0039	-	10.5	5.9	N
EX041	<i>Lauraceae</i>		A05	jan/23	0.0751	0.0830	0.0011	-	9.4	9.8	N
EX041	<i>Lauraceae</i>		L06	abr/23	0.0583	0.0122	0.0012	-	9.9	4.3	N
EX042	<i>Myrtaceae</i>	<i>Myrcia guianensis</i>	B01	out/22	0.7670	0.1828	0.0053	-	16.7	12.9	N
EX042	<i>Myrtaceae</i>	<i>Myrcia guianensis</i>	G05	out/22	0.0025	0.0239	0.0008	-	12.4	6.4	N
EX042	<i>Myrtaceae</i>	<i>Myrcia guianensis</i>	B09	abr/23	0.3705	0.0524	0.0038	-	16.7	6.9	N
EX042	<i>Myrtaceae</i>	<i>Myrcia guianensis</i>	A08	abr/23	1.6102	0.0941	0.0011	-	12.5	5.2	N
EX042	<i>Myrtaceae</i>	<i>Myrcia guianensis</i>	L07	abr/23	0.1801	0.1644	0.0067	-	8.4	5.2	N
EX042	<i>Myrtaceae</i>	<i>Myrcia guianensis</i>	G06	abr/23	0.1038	0.0311	0.0028	-	13.8	6.3	N
EX043	<i>Apocynaceae</i>	<i>Himatanthus bracteatus</i>	I01	jul/22	0.0329	0.0302	0.0012	-	8.7	6.8	N
EX043	<i>Apocynaceae</i>	<i>Himatanthus bracteatus</i>	G01	out/22	0.8952	0.1986	0.0018	-	16.2	5.2	N
EX043	<i>Apocynaceae</i>	<i>Himatanthus bracteatus</i>	K03	out/22	0.0223	0.0352	0.0006	-	4.1	4.6	N
EX043	<i>Apocynaceae</i>	<i>Himatanthus bracteatus</i>	I09	out/22	0.0824	0.0194	0.0011	-	15.2	3.5	N
EX043	<i>Apocynaceae</i>	<i>Himatanthus bracteatus</i>	F01	out/22	0.1418	0.0666	0.0023	-	7.4	6.6	N
EX043	<i>Apocynaceae</i>	<i>Himatanthus bracteatus</i>	B03	jan/23	0.2563	0.0495	0.0016	-	26.4	12.6	N
EX043	<i>Apocynaceae</i>	<i>Himatanthus bracteatus</i>	I07	abr/23	0.1652	0.0369	0.0041	-	13.2	3.9	N
EX043	<i>Apocynaceae</i>	<i>Himatanthus bracteatus</i>	L08	abr/23	0.4808	0.0514	0.0023	-	19.7	6.2	N
EX044	<i>Sapindaceae</i>	<i>Serjania</i>	F02	out/22	0.3103	0.0161	0.0085	-	20.6	4.6	N
EX044	<i>Sapindaceae</i>	<i>Serjania</i>	G10	abr/23	0.3138	0.2507	0.0016	-	16.2	5.4	N
EX044	<i>Sapindaceae</i>	<i>Serjania</i>	I08	abr/23	0.6108	0.0816	0.0074	-	11.9	5.4	N
EX044	<i>Sapindaceae</i>	<i>serjania</i>	F02	abr/23	0.2245	0.0829	0.0059	-	28.1	6.4	N

EX045	<i>Fabaceae</i>	<i>swartzia</i>	B06	jul/22	0.0489	0.0267	-	0.0011	10.6	9.4	N
EX045	<i>Fabaceae</i>	<i>swartzia</i>	I05	out/22	0.8415	0.0074	0.0038	-	28.3	2.1	N
EX045	<i>Fabaceae</i>	<i>swartzia</i>	G10	jan/23	0.2581	0.1322	0.0034	-	14.9	8.3	N
EX045	<i>Fabaceae</i>	<i>swartzia</i>	A05	abr/23	0.4623	0.0364	0.0022	-	14.2	8.4	N
EX045	<i>Fabaceae</i>	<i>swartzia</i>	G09	abr/23	0.1042	0.2464	0.0034	-	9.7	3.4	N
EX045	<i>Fabaceae</i>	<i>swartzia</i>	B02	abr/23	0.2177	0.0812	0.0036	-	9.5	7.8	N
EX046	<i>Sapotaceae</i>		A05	out/22	0.0953	0.043	0.0038	-	8.4	8.1	N
EX046	<i>Sapotaceae</i>		F06	out/22	0.2127	0.0652	0.0037	-	26.8	4.8	N
EX046	<i>Sapotaceae</i>		B10	abr/23	0.1962	0.0553	0.0064	-	14.3	9.7	N
EX046	<i>Sapotaceae</i>		F01	abr/23	1.2106	0.0673	0.0093	-	12.7	11.1	N
EX047	<i>Piperaceae</i>		F09	jul/22	0.0060	0.0026	0.0016	-	4.4	2.9	N
EX047	<i>Piperaceae</i>		G02	jul/22	0.6133	0.0009	0.0044	-	31.6	0.5	S
EX047	<i>Piperaceae</i>		C09	jul/22	0.0777	0.0036	0.0036	-	14.2	4.2	N
EX047	<i>Piperaceae</i>		L05	out/22	0.2487	0.0498	0.0021	-	11.4	6.5	N
EX047	<i>Piperaceae</i>		B04	out/22	0.6725	0.0306	0.0092	-	15.7	4.9	N
EX047	<i>Piperaceae</i>		L06	out/22	0.5360	0.1240	0.0014	-	23.4	12.3	N
EX047	<i>Piperaceae</i>		K03	jan/23	0.1006	0.0167	0.0016	-	14.3	8.1	N
EX047	<i>Piperaceae</i>		L06	abr/23	1.3108	1.0093	0.0042	-	18.7	13.2	N
EX047	<i>Piperaceae</i>		F08	abr/23	1.6743	0.1704	0.0083	-	39.5	7.1	N
EX047	<i>Piperaceae</i>		F06	abr/23	0.5872	0.0241	0.0018	-	7.8	7.2	N
EX047	<i>Piperaceae</i>		F08	abr/23	0.2955	0.0907	0.0018	-	11.9	5.9	N
EX047	<i>Piperaceae</i>		K04	abr/23	0.571	0.0413	0.0027	-	8.8	11.4	N
EX047	<i>Piperaceae</i>		B02	abr/23	0.8457	0.1538	0.0069	-	21.3	11.4	N
EX047	<i>Piperaceae</i>		I05	abr/23	0.1702	0.0532	0.0025	-	16.5	6.3	N
EX047	<i>Piperaceae</i>		F02	abr/23	0.5243	0.0226	0.0017	-	12.8	8.1	N
EX048	<i>Lamiaceae</i>		B03	jul/22	0.4703	0.2639	0.0068	-	14.9	9.3	N
EX048	<i>Lamiaceae</i>		B05	jan/23	0.9361	0.2558	0.0081	-	28.9	21.2	N
EX048	<i>Lamiaceae</i>		G04	abr/23	1.0789	0.0773	0.0018	-	27.4	8.7	N
EX048	<i>Lamiaceae</i>		G04	abr/23	0.0641	0.0429	0.0011	-	9.7	4.3	N
EX048	<i>Lamiaceae</i>		A05	abr/23	0.6132	0.0177	0.0054	-	9.8	4.3	N

EX048	Lamiaceae		L05	abr/23	0.2538	0.0493	0.0019	-	32.3	6.5	N
EX049	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana flavicans</i>	B02	out/22	0.2488	0.0435	0.0062	-	13.6	1.6	N
EX049	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana flavicans</i>	A04	abr/23	0.8047	0.0932	0.0011	-	10.8	7.4	N
EX049	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana flavicans</i>	B01	abr/23	0.4309	0.0446	0.0066	-	9.3	10.7	N
EX049	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana flavicans</i>	L09	abr/23	0.102	0.0459	0.0034	-	10.7	9.6	N
EX050	Tabebuia		I04	jul/22	0.0426	0.0206	0.0034	-	10.1	6.9	N
EX050	Tabebuia		I06	abr/23	0.1412	0.1024	0.0028	-	12.4	5.9	N
EX050	Tabebuia		K04	abr/23	0.7463	0.0602	0.0032	-	12.8	8.1	S
EX050	Tabebuia		I02	abr/23	0.1564	0.1904	0.0064	-	10.8	7.3	N
EX050	Tabebuia		B10	abr/23	0.2252	0.0229	0.0012	-	11.8	6.9	N
EX050	Tabebuia		F04	abr/23	0.0359	0.0265	0.0024	-	12.9	9.6	N
EX051	Sapotaceae	<i>pradosia</i>	I06	jul/22	0.0451	0.0260	0.0017	-	11.2	6.2	N
EX051	Sapotaceae	<i>pradosia</i>	A05	out/22	0.1412	0.0542	0.0042	-	13.2	5.5	N
EX051	Sapotaceae	<i>Pradosia</i>	B03	out/22	0.9332	0.1807	0.0065	-	15.4	6.2	S
EX051	Sapotaceae	<i>pradosia</i>	A03	jan/23	0.3840	0.0752	0.0058	-	14.4	3.2	N
EX052	Malvaceae		F08	jul/22	0.0145	0.0098	-	0.0005	6.5	5.1	N
EX052	Malvaceae		A07	out/22	0.6684	0.1131	0.0125	-	22.2	4.3	N
EX052	Malvaceae		G09	out/22	0.0410	0.0293	0.0009	-	8.2	5.6	N
EX052	Malvaceae		I09	out/22	0.7691	0.5931	0.0029	-	18.7	12.9	N
EX052	Malvaceae		L10	jan/23	0.1209	0.0812	0.0010	-	17.4	9.5	N
EX052	Malvaceae		L06	jan/23	0.1544	0.0467	0.0015	-	16.8	9.1	N
EX052	Malvaceae		A04	jan/23	0.4192	0.0112	0.0008	-	14.5	5.6	N
EX052	Malvaceae		A05	jan/23	0.3879	0.1152	0.0026	-	24.4	12.8	N
EX052	Malvaceae		I09	abr/23	0.1091	0.021	0.0016	-	15.6	6.2	N
EX052	Malvaceae		A10	abr/23	0.1784	0.0864	0.0033	-	11.8	8.6	N
EX052	Malvaceae		G06	abr/23	0.0922	0.0296	0.0036	-	18.4	5.4	N
EX052	Malvaceae		F02	abr/23	0.1496	0.0771	0.0066	-	7.9	5.6	N
EX053	<u>Fabaceae</u>	<i>Schnella</i>	I08	jul/22	0.0517	0.0129	0.0021	-	8.9	5.2	N

EX053	<i>Fabaceae</i>	<i>Schnella</i>	G01	out/22	0.6656	0.1801	0.0012	-	21.8	3.8	N
EX053	<i>Fabaceae</i>	<i>Schnella</i>	B02	jan/23	0.5678	0.2674	0.0047	-	25.4	14.3	N
EX053	<i>Fabaceae</i>	<i>Schnella</i>	L05	abr/23	0.2155	0.0453	0.0087	-	18.2	6.4	N
EX053	<i>Fabaceae</i>	<i>Schnella</i>	F10	abr/23	0.7869	0.3412	0.0045	-	16.3	8.1	N
EX053	<i>Fabaceae</i>	<i>Schnella</i>	A08	abr/23	0.926	0.2684	0.0032	-	13.8	7.3	N
EX053	<i>Fabaceae</i>	<i>Schnella</i>	K03	abr/23	0.2214	0.0223	0.0023	-	15.2	6.6	N
EX053	<i>Fabaceae</i>	<i>Schnella</i>	F02	abr/23	0.2418	0.0829	0.0019	-	21.9	10.3	N
EX053	<i>Fabaceae</i>	<i>Schnella</i>	F01	abr/23	0.1325	0.0717	0.0064	-	21.2	11.3	N
EX054	<i>Fabaceae</i>	<i>Bauhinia</i>	G01	out/22	0.0301	0.0091	0.0017	-	7.1	2.8	N
EX054	<i>Fabaceae</i>	<i>Bauhinia</i>	L09	jan/23	0.1368	0.0301	0.0012	-	19.6	12.4	N
EX055			A05	out/22	0.0561	0.0382	0.0014	-	11.6	6.5	N
EX055			B01	jan/23	0.1246	0.0963	0.0024	-	14.9	9.4	N
EX055			A04	jan/23	0.1614	0.0421	0.0022	-	8.4	11.2	N
EX055			B09	abr/23	0.0746	0.0763	0.0065	-	21.7	5.7	N
EX056	<i>Urticaceae</i>		A10	jul/22	0.0759	0.0612	0.0039	-	10.3	11.9	N
EX056	<i>Urticaceae</i>		L10	out/22	0.2881	0.0248	0.0022	-	15.4	2.8	N
EX056	<i>Urticaceae</i>		L06	out/22	0.2799	0.0632	0.0026	-	9.9	3.2	N
EX056	<i>Urticaceae</i>		A05	abr/23	0.1614	0.0412	0.0017	-	20.8	5.9	N
EX057	<i>Urticaceae</i>	<i>Pourouma guianensis</i>	B04	jul/22	0.1160	0.0760	-	0.0005	8.7	3.5	N
EX057	<i>Urticaceae</i>	<i>Pourouma guianensis</i>	A03	out/22	0.2898	0.0787	0.0069	-	16.5	4.5	N
EX057	<i>Urticaceae</i>	<i>Pourouma guianensis</i>	I03	jan/23	0.2816	0.1429	0.0029	-	11.3	7.6	N
EX057	<i>Urticaceae</i>	<i>Pourouma guianensis</i>	F04	abr/23	0.7144	0.098	0.0036	-	10.8	13.7	N
EX058	<i>Malvaceae</i>		G08	jul/22	0.0549	0.0193	0.0019	-	10.8	4.4	N
EX058	<i>Malvaceae</i>		B03	jan/23	0.0674	0.0113	0.0006	-	6.7	3.3	N
EX059	<i>Rubiaceae</i>	<i>posoqueria</i>	F09	jul/22	0.0125	0.0128	0.0027	-	3.2	4.2	N
EX059	<i>Rubiaceae</i>	<i>posoqueria</i>	B02	jul/22	0.3204	0.1402	0.0012	-	12.2	6.8	N
EX059	<i>Rubiaceae</i>	<i>posoqueria</i>	G06	jul/22	0.3350	0.0285	0.0001	-	6.3	7.2	N
EX059	<i>Rubiaceae</i>	<i>posoqueria</i>	G06	out/22	0.0433	0.0358	0.0056	-	13.4	5.1	N

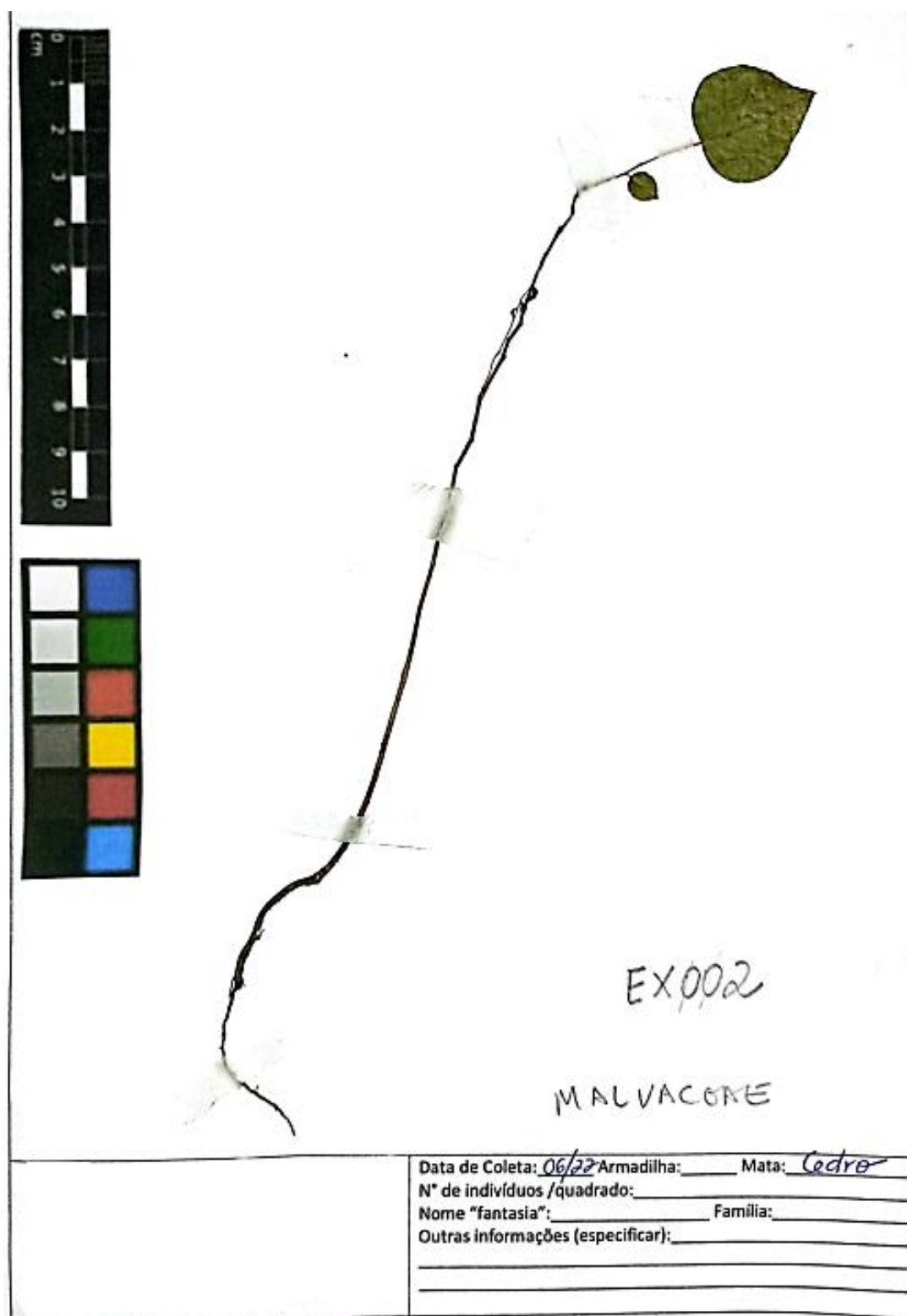
EX059	Rubiaceae	posoqueria	A06	out/22	0.1303	0.0713	0.0039	-	15.8	4.6	N
EX059	Rubiaceae	posoqueria	K01	out/22	0.0122	0.0088	0.0002	-	3.5	2.7	N
EX059	Rubiaceae	posoqueria	F04	out/22	0.3281	0.0498	0.0061	-	16.1	8.9	N
EX059	Rubiaceae	posoqueria	L08	jan/23	0.1136	0.0373	0.0009	-	13.4	11.9	N
EX059	Rubiaceae	posoqueria	K01	jan/23	0.0871	0.0196	0.0006	-	12.1	5.4	N
EX059	Rubiaceae	posoqueria	K04	jan/23	0.1108	0.0682	0.0012	-	18.3	10.9	N
EX059	Rubiaceae	posoqueria	B07	jan/23	0.4323	0.0632	0.0019	-	16.7	4.9	N
EX059	Rubiaceae	posoqueria	B02	jan/23	0.2659	0.1142	0.0033	-	15.2	11.6	N
EX059	Rubiaceae	posoqueria	A05	abr/23	0.2037	0.0219	0.0066	-	18.3	7.6	N
EX059	Rubiaceae	posoqueria	L10	abr/23	0.7843	0.0722	0.0047	-	35.6	9.3	S
EX059	Rubiaceae	posoqueria	I10	abr/23	0.4592	0.0866	0.0077	-	17.8	4.2	N
EX059	Rubiaceae	posoqueria	F03	abr/23	0.3572	0.0429	0.0024	-	11.1	6.3	N
EX060	Rubiaceae	Posoqueria latifolia	A05	out/22	0.2864	0.0471	0.0061	-	10.1	5.6	N
EX060	Rubiaceae	Posoqueria latifolia	G01	out/22	0.0124	0.0093	0.0014	-	13.2	4.1	N
EX060	Rubiaceae	Posoqueria latifolia	G01	out/22	0.3641	0.0745	0.00041	-	10.4	5.8	N
EX060	Rubiaceae	Posoqueria latifolia	K01	jan/23	0.1343	0.0727	0.0012	-	19.2	11.7	N
EX060	Rubiaceae	Posoqueria latifolia	L07	abr/23	0.1652	0.1153	0.0089	-	6.1	6.6	N
EX060	Rubiaceae	Posoqueria latifolia	A06	abr/23	0.0771	0.0516	0.0027	-	11.5	10.2	N
EX061	Fabaceae	Stryphnodendron adstrngens	A10	jan/23	0.2219	0.0948	0.0018	-	13.4	15.2	N
EX061	Fabaceae	Stryphnodendron adstrngens	A05	jan/23	0.2581	0.0741	0.0007	-	11.3	4.6	N
EX061	Fabaceae	Stryphnodendron adstrngens	A04	jan/23	0.1045	0.0583	0.0008	-	11.5	6.1	N
EX061	Fabaceae	Stryphnodendron adstrngens	G10	abr/23	3.2387	1.3222	0.0055	-	39.6	14.1	N
EX061	Fabaceae	Stryphnodendron adstrngens	G07	abr/23	1.1631	0.0414	0.0089	-	39.1	5.6	N
EX061	Fabaceae	Stryphnodendron adstrngens	F02	abr/23	0.2217	0.0674	0.0046	-	15.2	12.4	N
EX061	Fabaceae	Stryphnodendron adstrngens	B06	abr/23	1.4636	0.0513	0.0088	-	12.7	8.1	N

EX061	Fabaceae	<i>Stryphnodendron adstrngens</i>	F03	abr/23	0.4134	0.0494	0.0019	-	9.5	8.4	N
EX062	Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	C09	jan/23	0.0714	0.0161	0.0008	-	11.1	2.1	N
EX062	Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	A03	abr/23	0.0642	0.087	0.0013	-	9.6	7.4	N
EX062	Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	I07	abr/23	0.3301	0.0948	0.0033	-	6.3	5.4	N
EX062	Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	F02	abr/23	0.0106	0.1077	0.0042	-	13.3	9.2	N
EX063	Polypodiaceae		B09	abr/23	0.1199	0.1264	0.0025	-	14.3	7.6	N
EX063	Polypodiaceae		A03	abr/23	0.0963	0.0891	0.0041	-	13.7	8.3	N
EX064	Lecythidaceae	<i>Eschweilera ovata</i>	G10	abr/23	0.1259	0.0869	0.0017	-	21.8	5.6	N
EX064	Lecythidaceae	<i>Eschweilera ovata</i>	I03	abr/23	1.809	0.2928	0.0016	-	19.3	4.5	N
EX065	Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i>	I08	abr/23	0.2089	0.0899	0.0046	-	6.1	8.9	N
EX065	Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i>	B03	abr/23	1.0288	0.156	0.0027	-	8.8	1.6	N
EX065	Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i>	K01	abr/23	0.0942	0.0607	0.0009	-	12.8	11.8	N
EX065	Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i>	K01	abr/23	0.0543	0.0212	0.0011	-	15.7	6.9	N

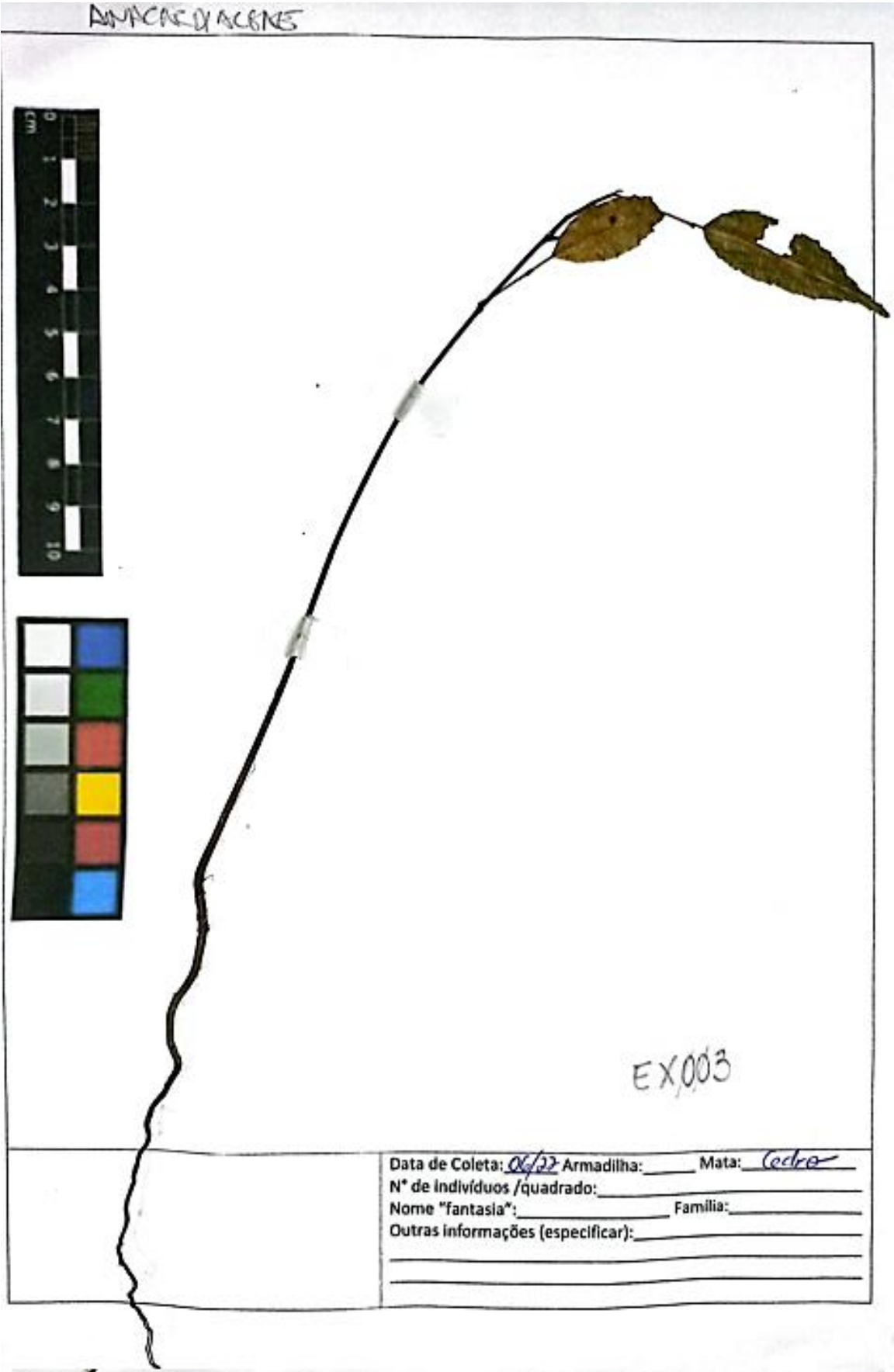
Referência: Autora, 2023

Apêndice 2: Imagem dos exemplares

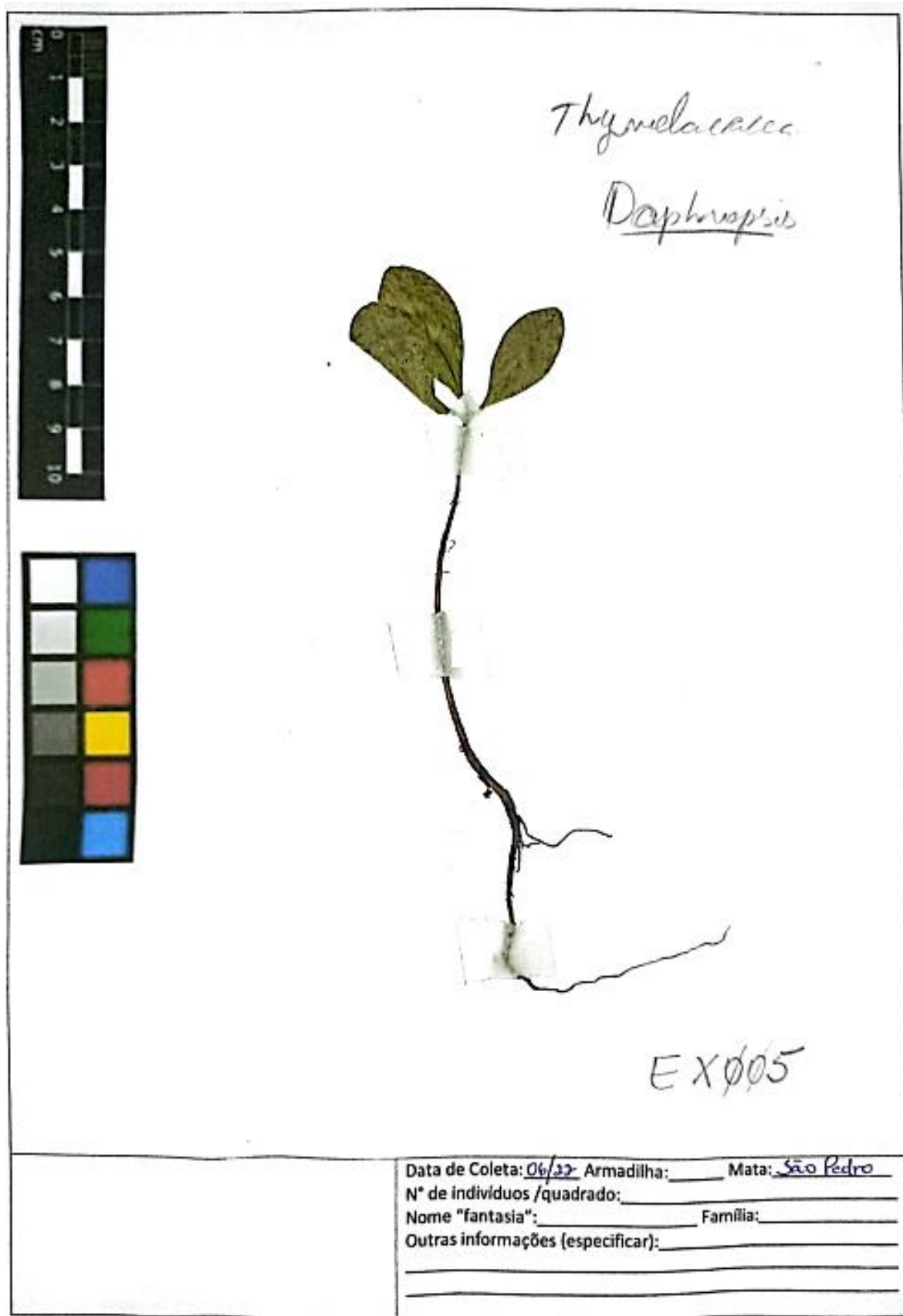
EXEMPLAR Nº 02 (EX 002)



Referência: Autora, 2023

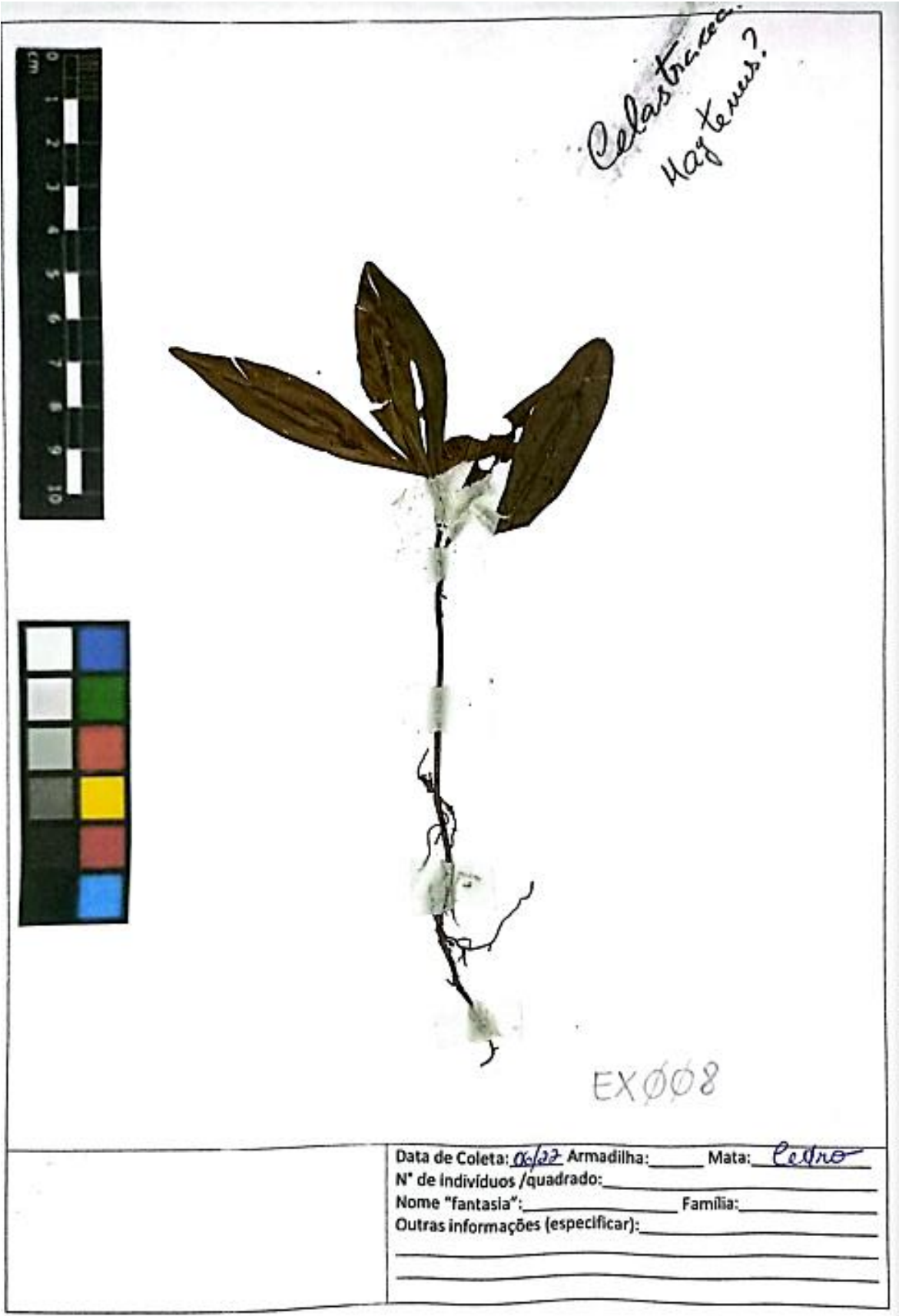


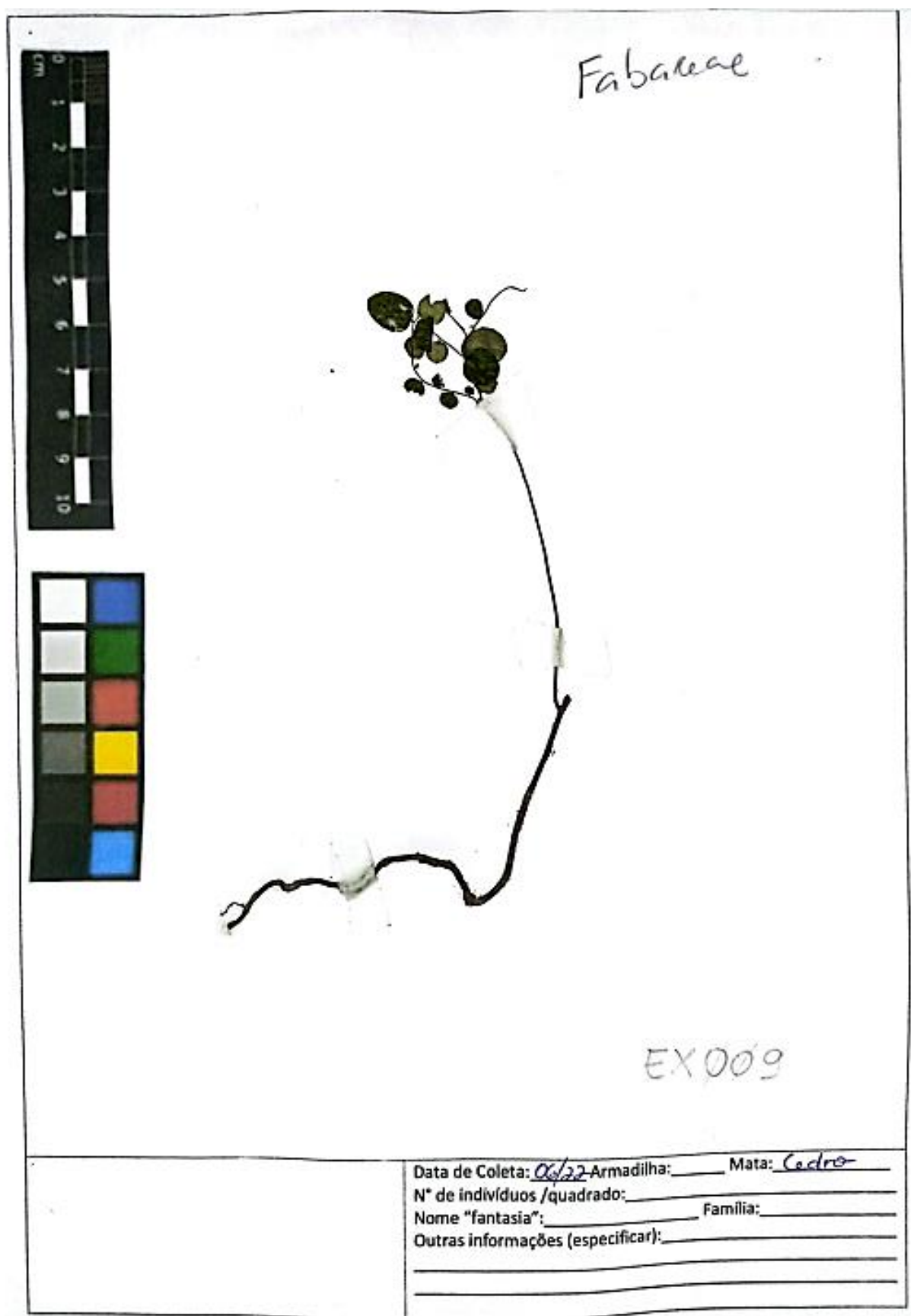






	Celastraceae Maytenus?																																				
																																					
EX007																																					
<table border="1"><tr><td>Data de Coleta:</td><td><u>06/22</u></td><td>Armadilha:</td><td>_____</td><td>Mata:</td><td><u>Cedro</u></td></tr><tr><td>Nº de indivíduos /quadrado:</td><td colspan="5">_____</td></tr><tr><td>Nome "fantasia":</td><td>_____</td><td>Família:</td><td colspan="3">_____</td></tr><tr><td colspan="6">Outras informações (especificar):</td></tr><tr><td colspan="6">_____</td></tr><tr><td colspan="6">_____</td></tr></table>		Data de Coleta:	<u>06/22</u>	Armadilha:	_____	Mata:	<u>Cedro</u>	Nº de indivíduos /quadrado:	_____					Nome "fantasia":	_____	Família:	_____			Outras informações (especificar):						_____						_____					
Data de Coleta:	<u>06/22</u>	Armadilha:	_____	Mata:	<u>Cedro</u>																																
Nº de indivíduos /quadrado:	_____																																				
Nome "fantasia":	_____	Família:	_____																																		
Outras informações (especificar):																																					







0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
cm

beauty da caça
Inibida?
ou, talvez?

EX010

~~EX00~~

Data de Coleta: <u>06/22</u>	Armadilha: _____	Mata: <u>Cedro</u>
Nº de indivíduos /quadrado: _____	Nome "fantasia": _____	Família: <u>Protium</u>
Outras informações (especificar): <u>Protium</u>		

EXEMPLAR Nº 11 (EX011)



Referência: Autora, 2023

EXEMPLAR Nº 11 (EX011)



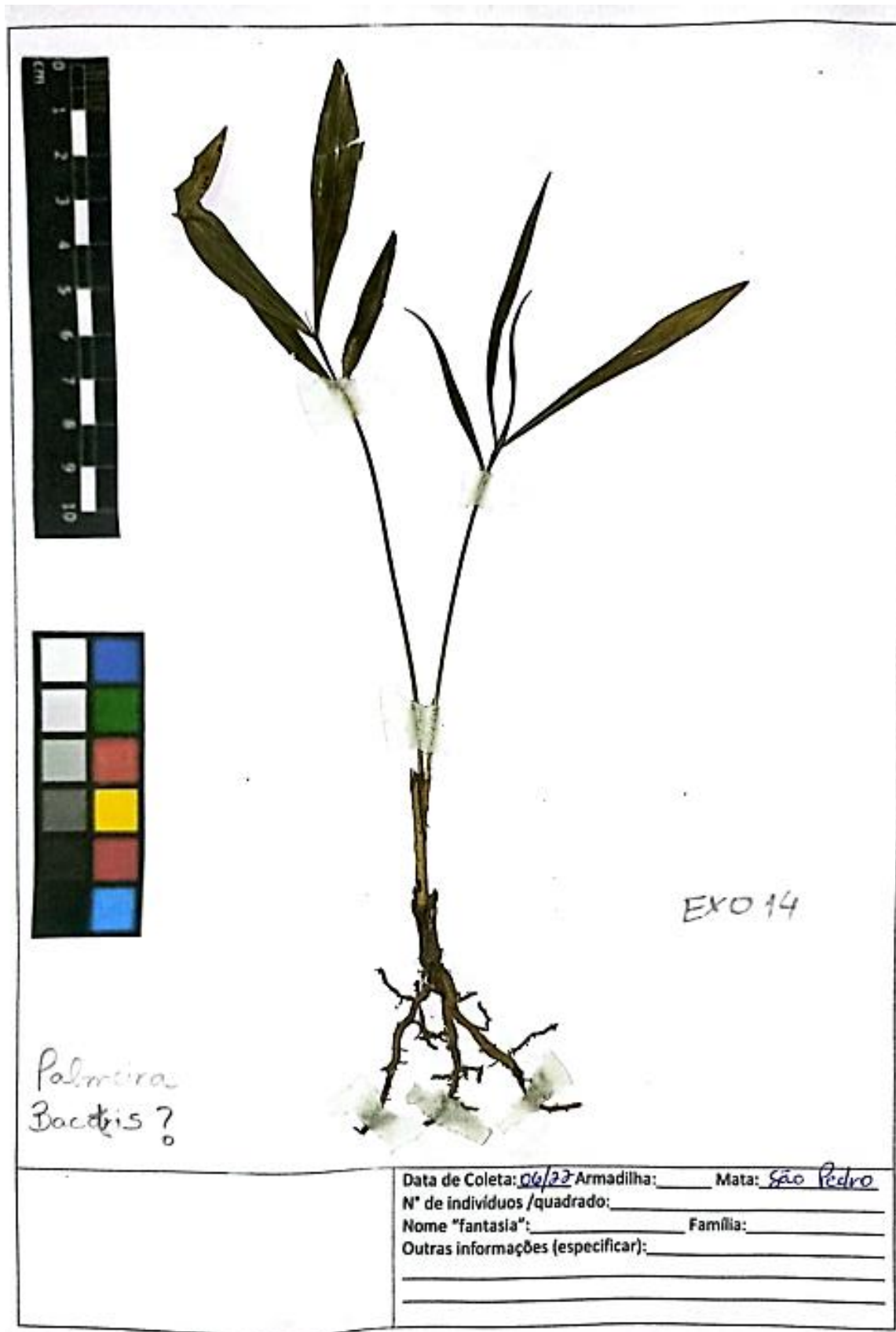
Referência: Autora, 2023

EXEMPLAR Nº 13 (EX013)



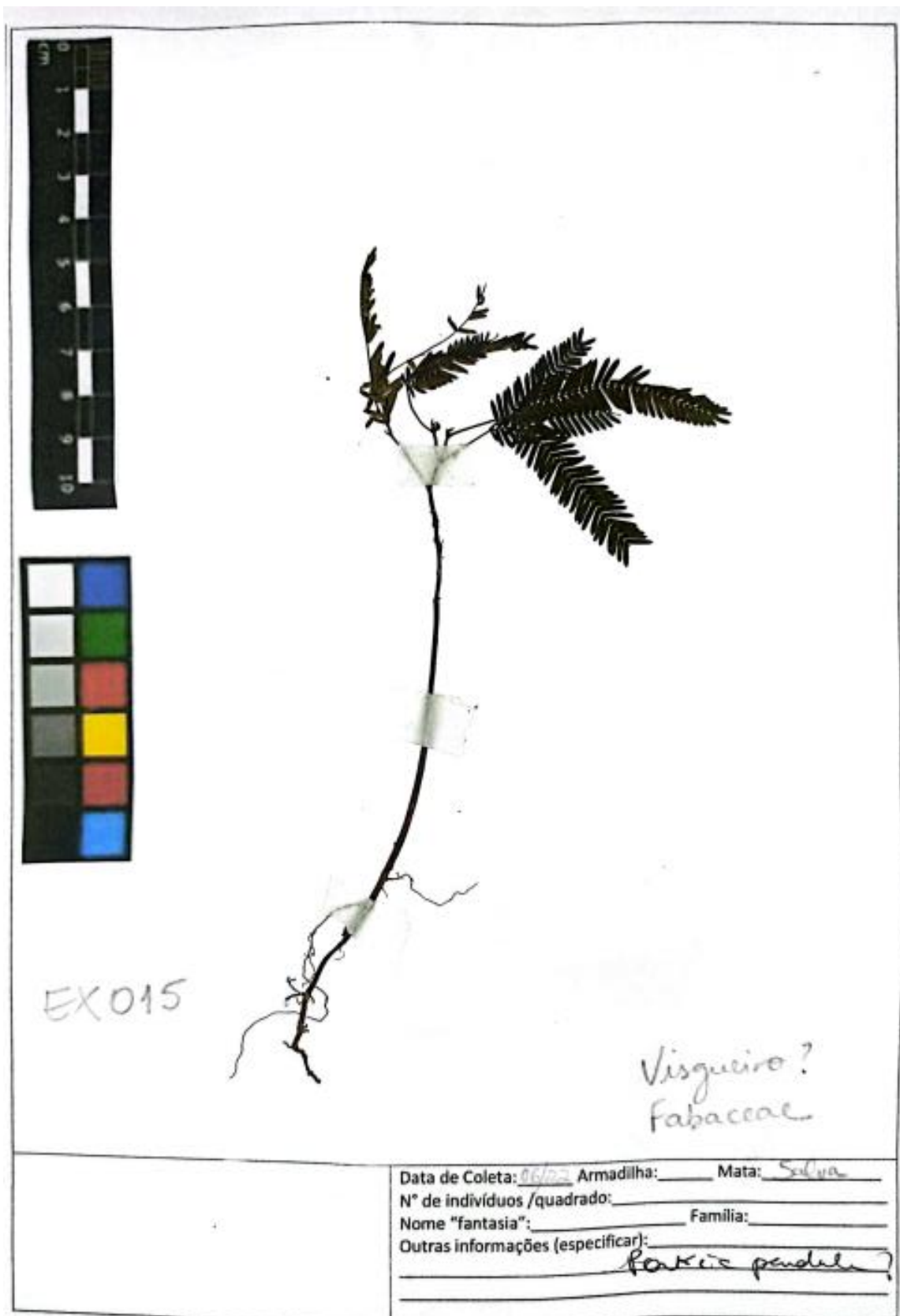
Referência: Autora, 2023

EXEMPLAR Nº 14 (EX014)



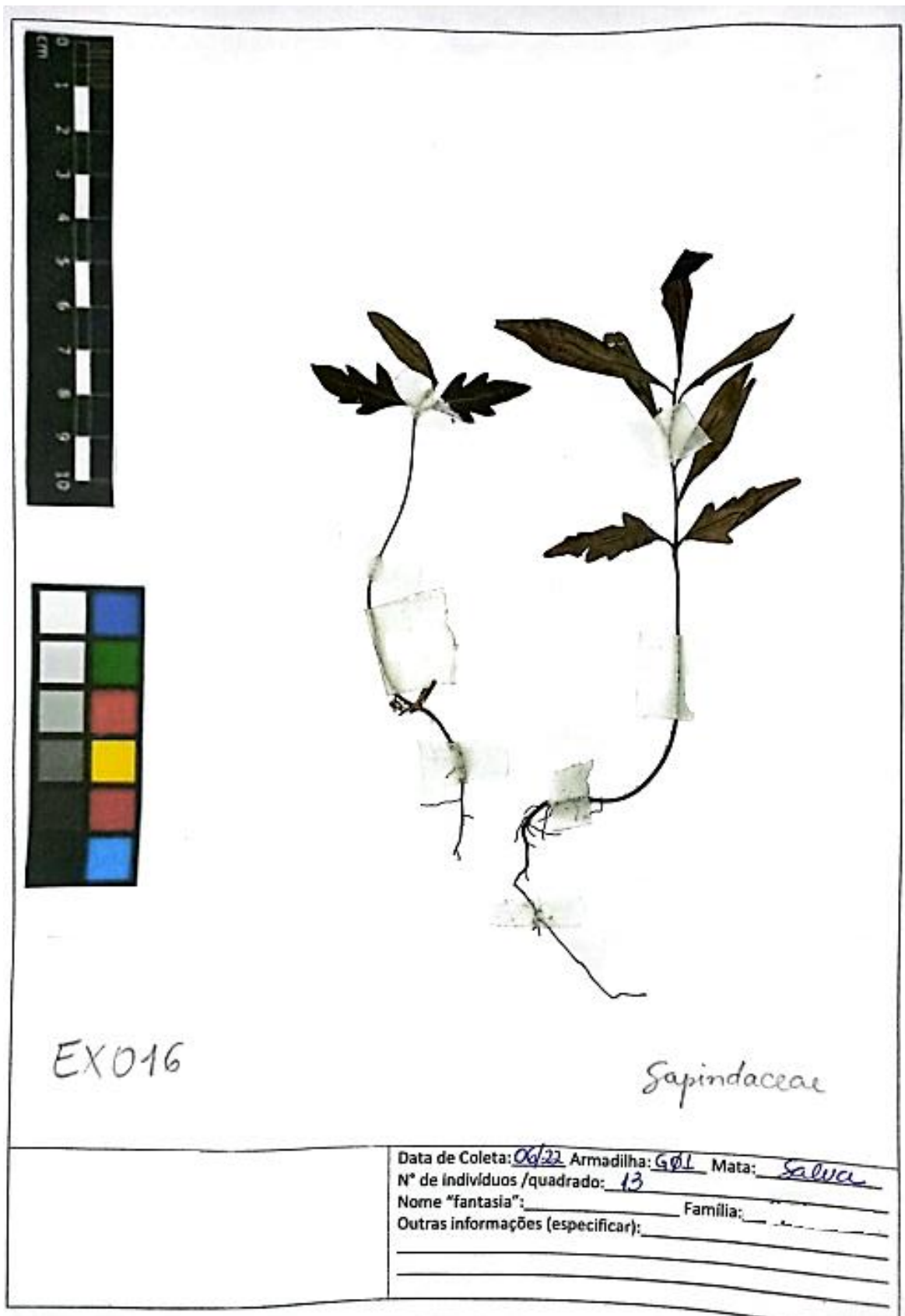
Referência: Autora, 2023

EXEMPLAR Nº 15 (EX 015)



Referência: Autora, 2023

EXEMPLAR Nº 16 (EX 016)



Referência: Autora, 2023

EXEMPLAR Nº 17 (EX017)



Referência: Autora, 2023

EXEMPLAR Nº 18 (EX 018)



EXEMPLAR Nº 19 (EX 019)



Solanum

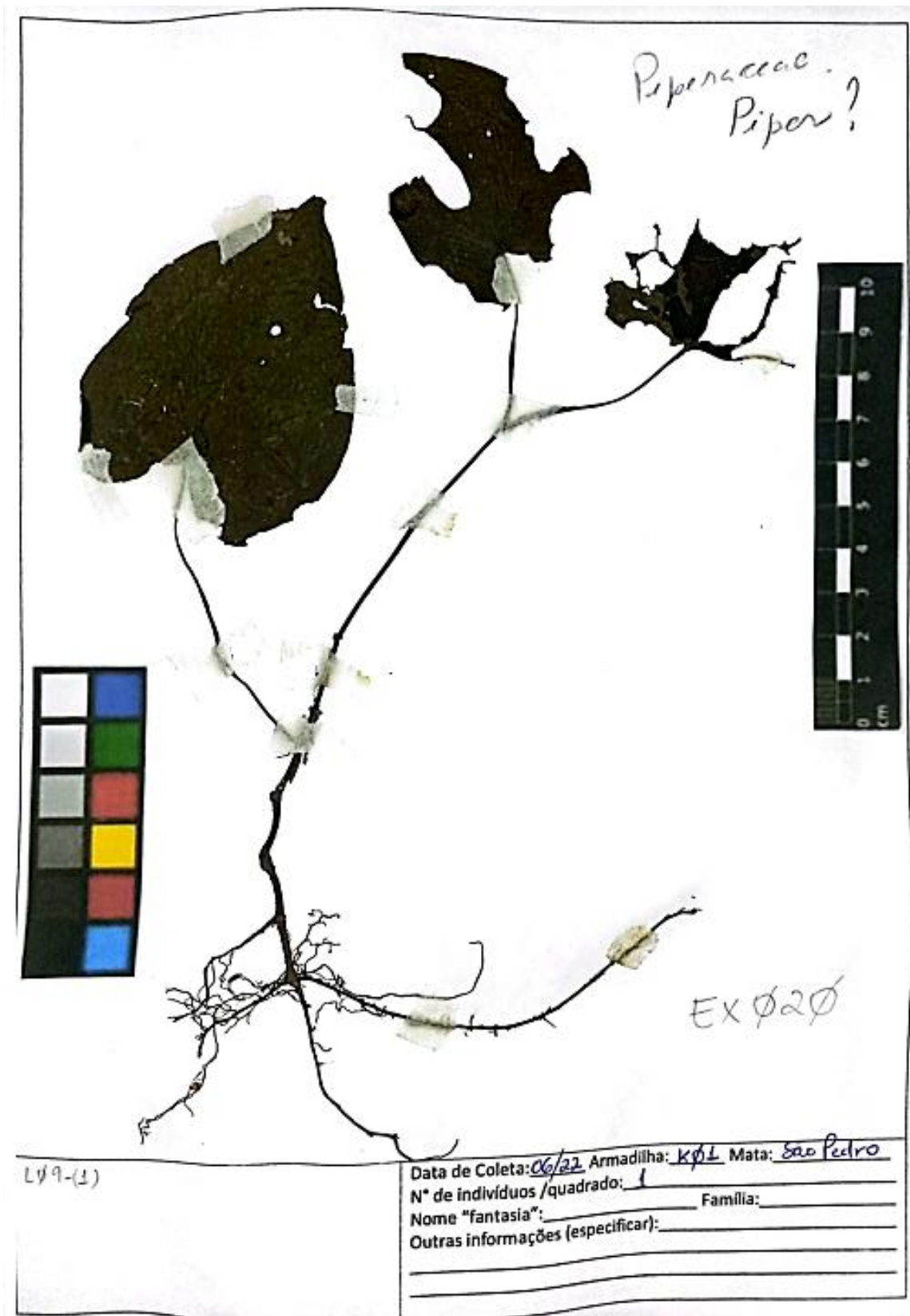


EX 019

Data de Coleta:	06/22	Armadilha:	K03	Mata:	São Pedro
Nº de indivíduos /quadrado:	4				
Nome "fantasia":			Família:		
Outras informações (especificar):					

Referência: Autora, 2023

EXEMPLAR Nº 20 (EX 020)



Referência: Autora, 2023

EXEMPLAR Nº 22 (EX 022)



Referência: Autora, 2023

EXEMPLAR Nº 22 (EX022)



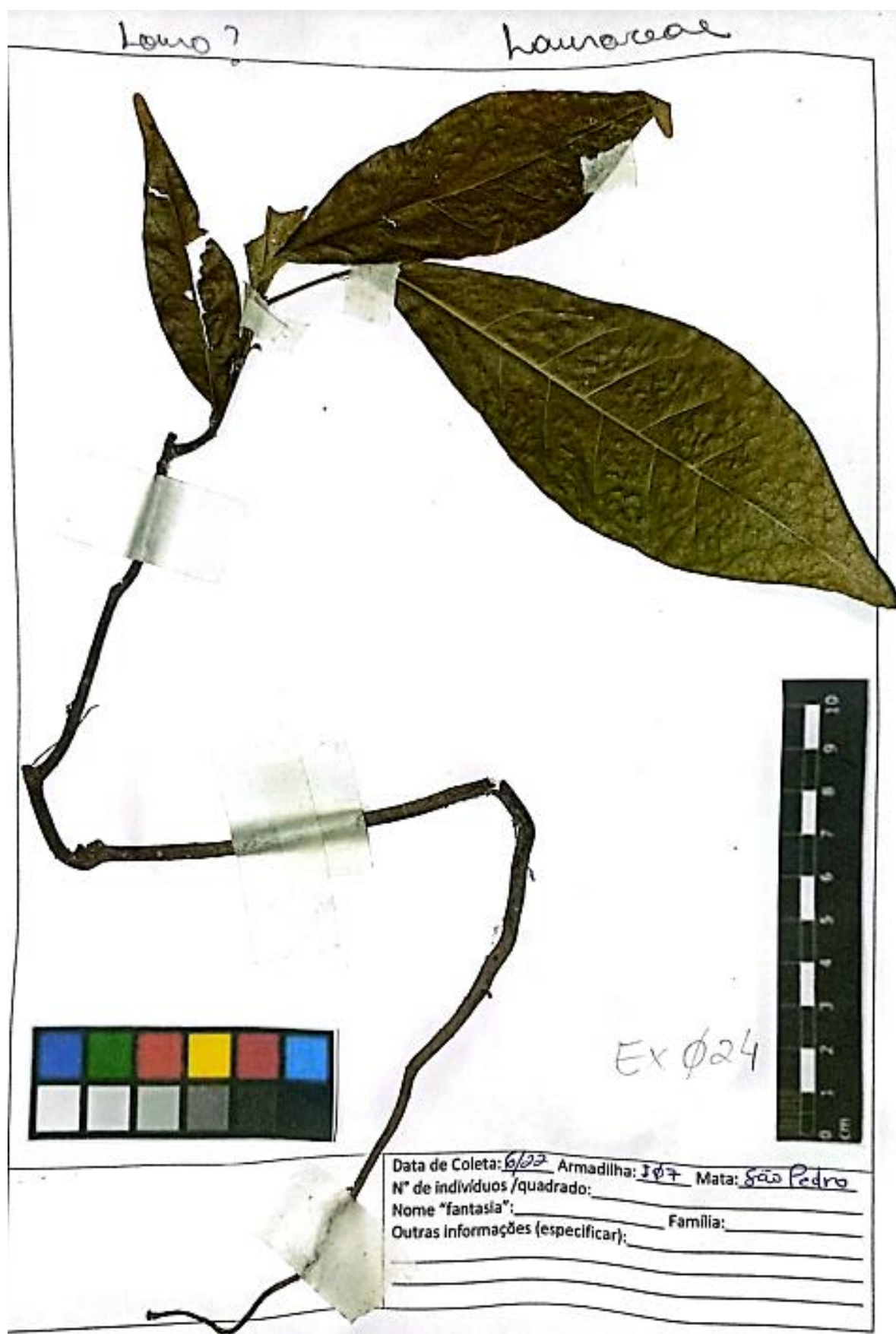
Referência: Autora, 2023

EXEMPLAR Nº 23 (EX 023)



Referência: Autora, 2023

EXEMPLAR Nº 24 (EX 024)

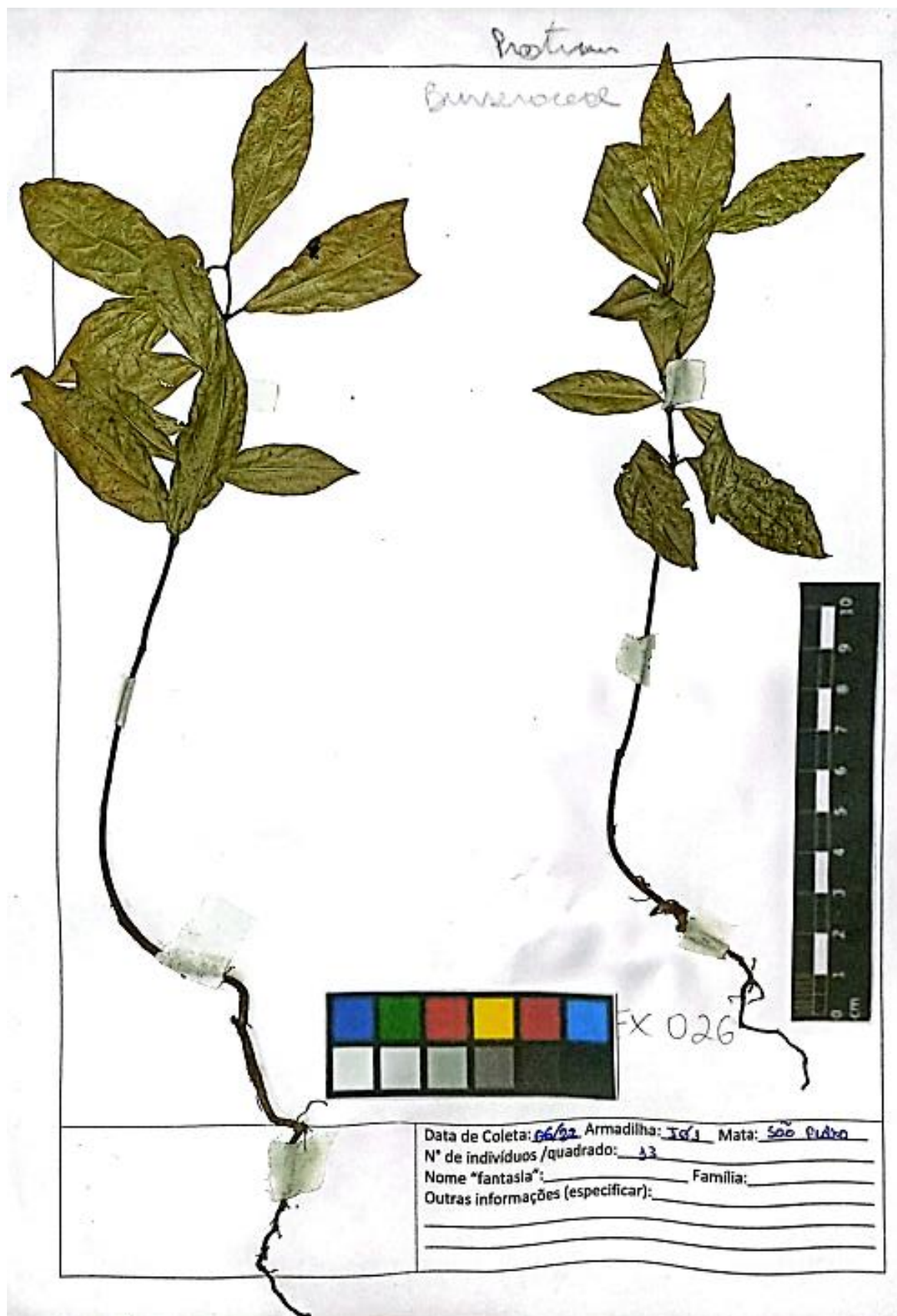


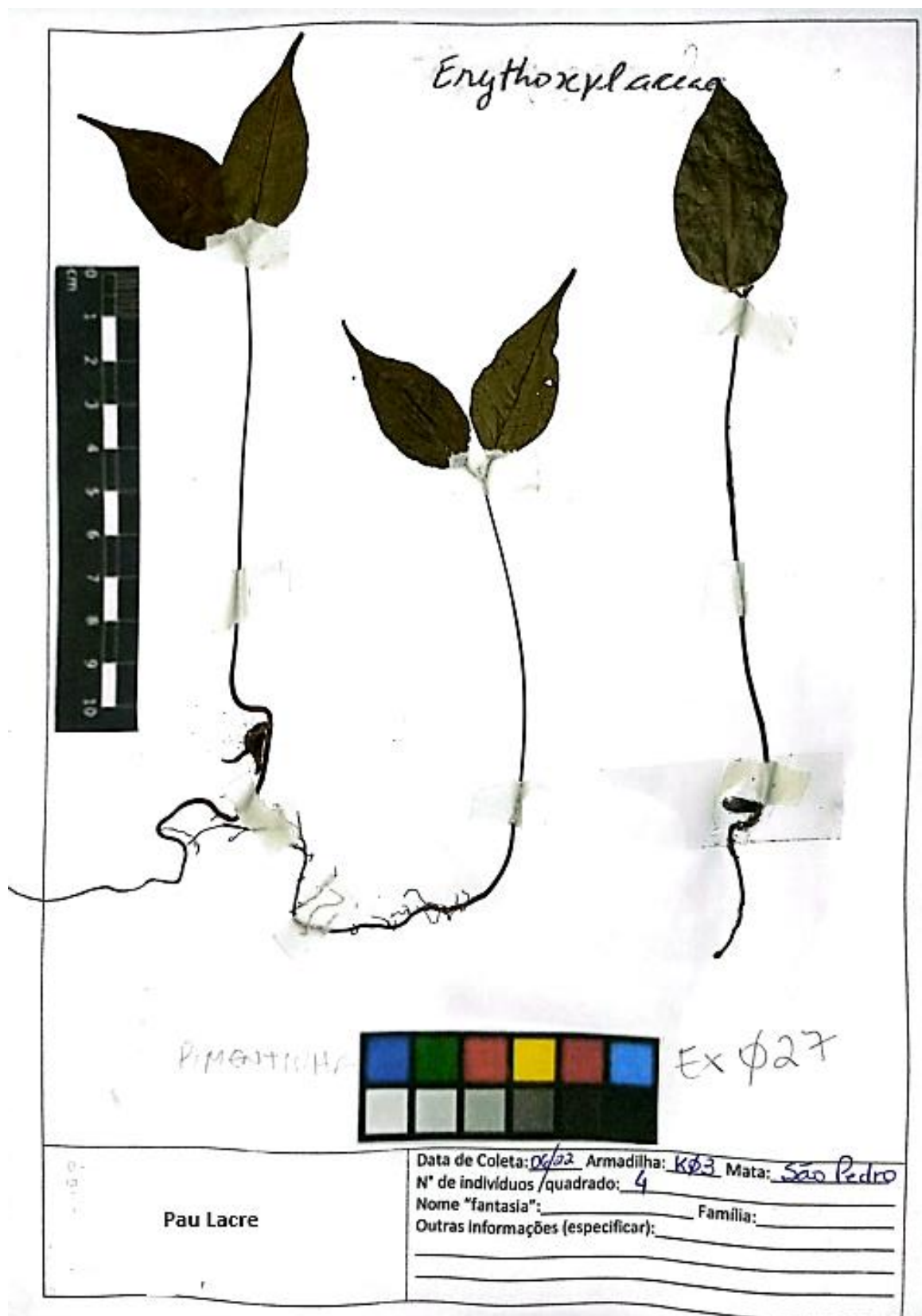
Referência: Autora, 2023

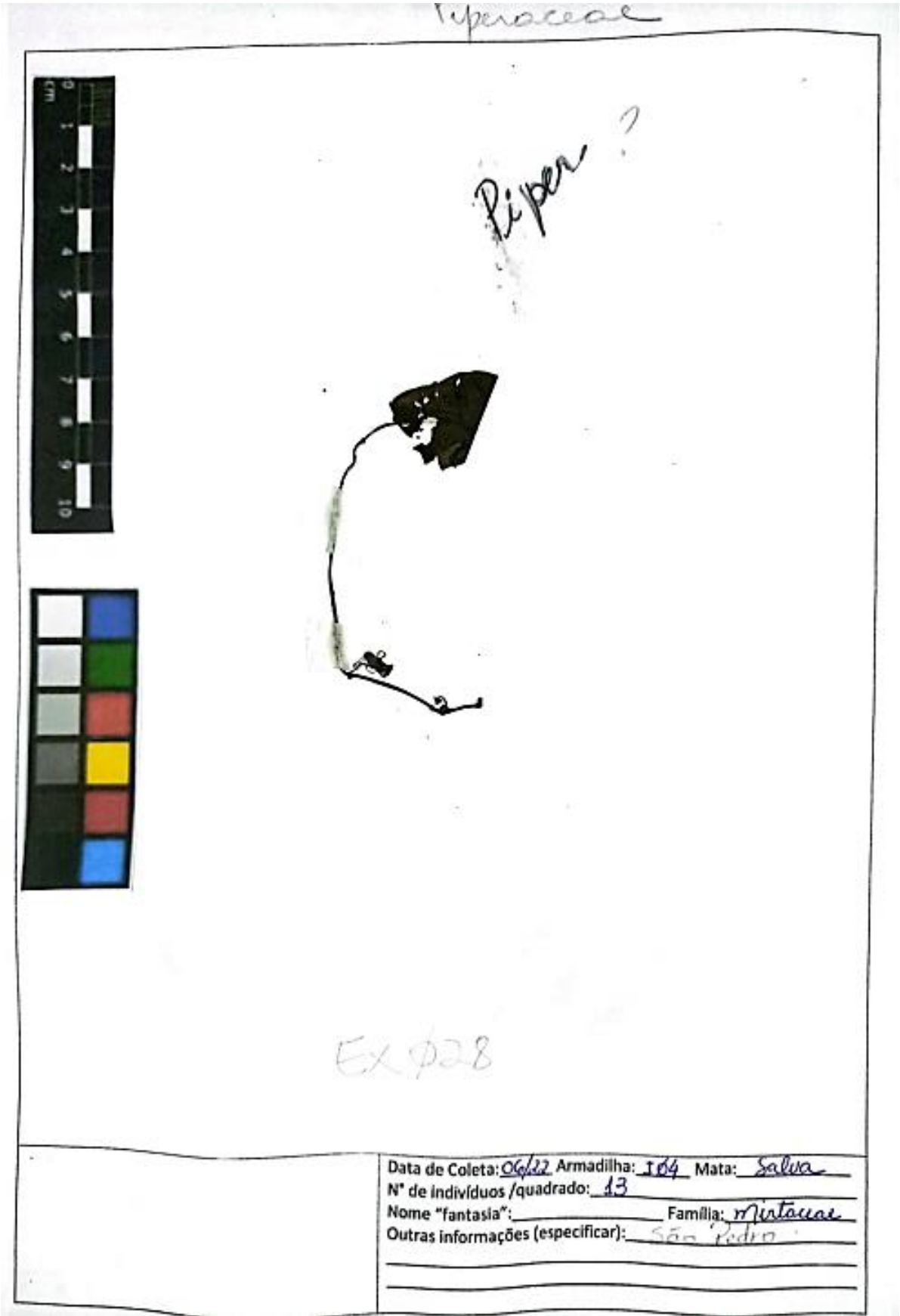
EXEMPLAR Nº 25 (EX025)

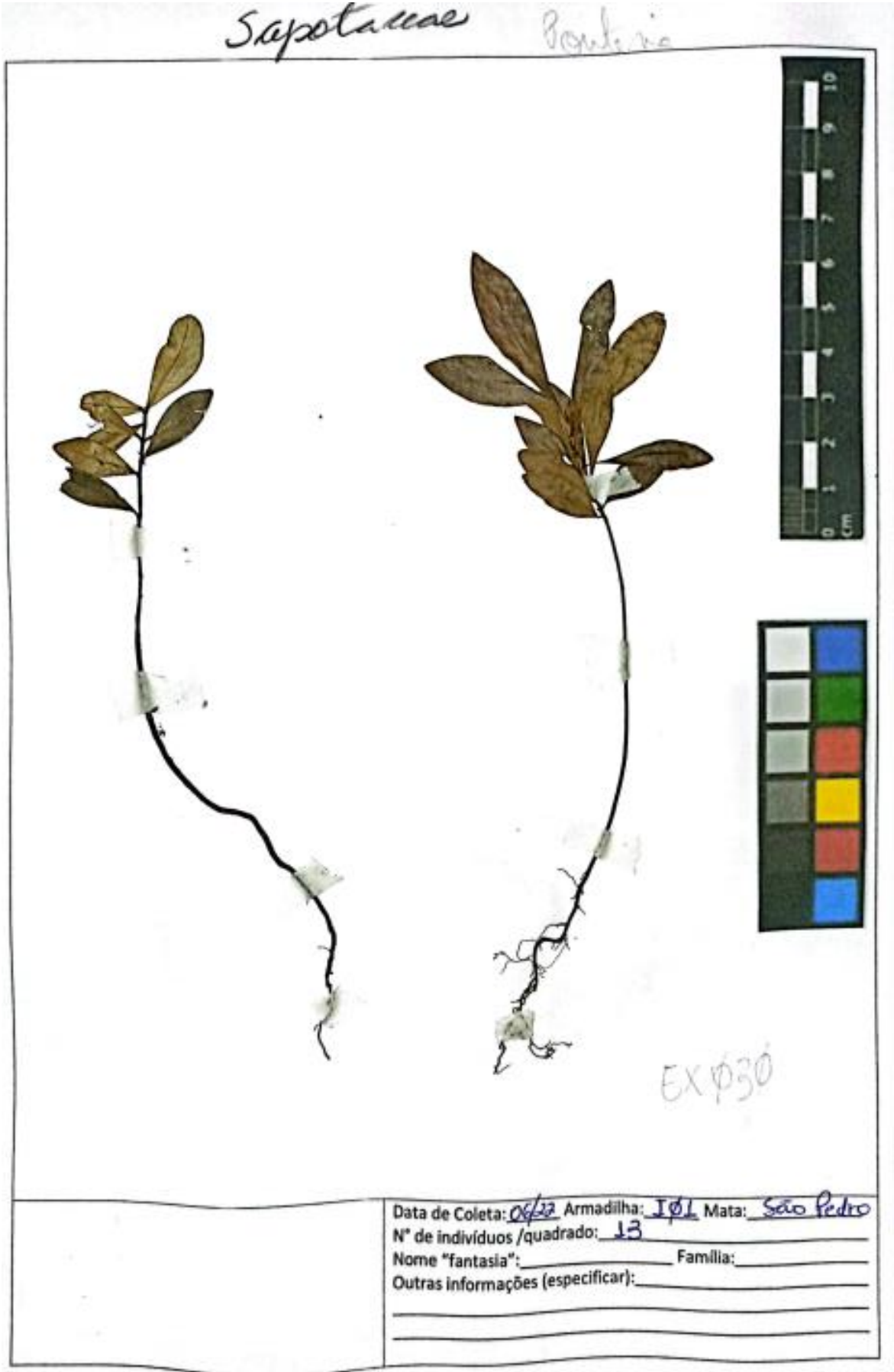


Referência: Autora, 2023

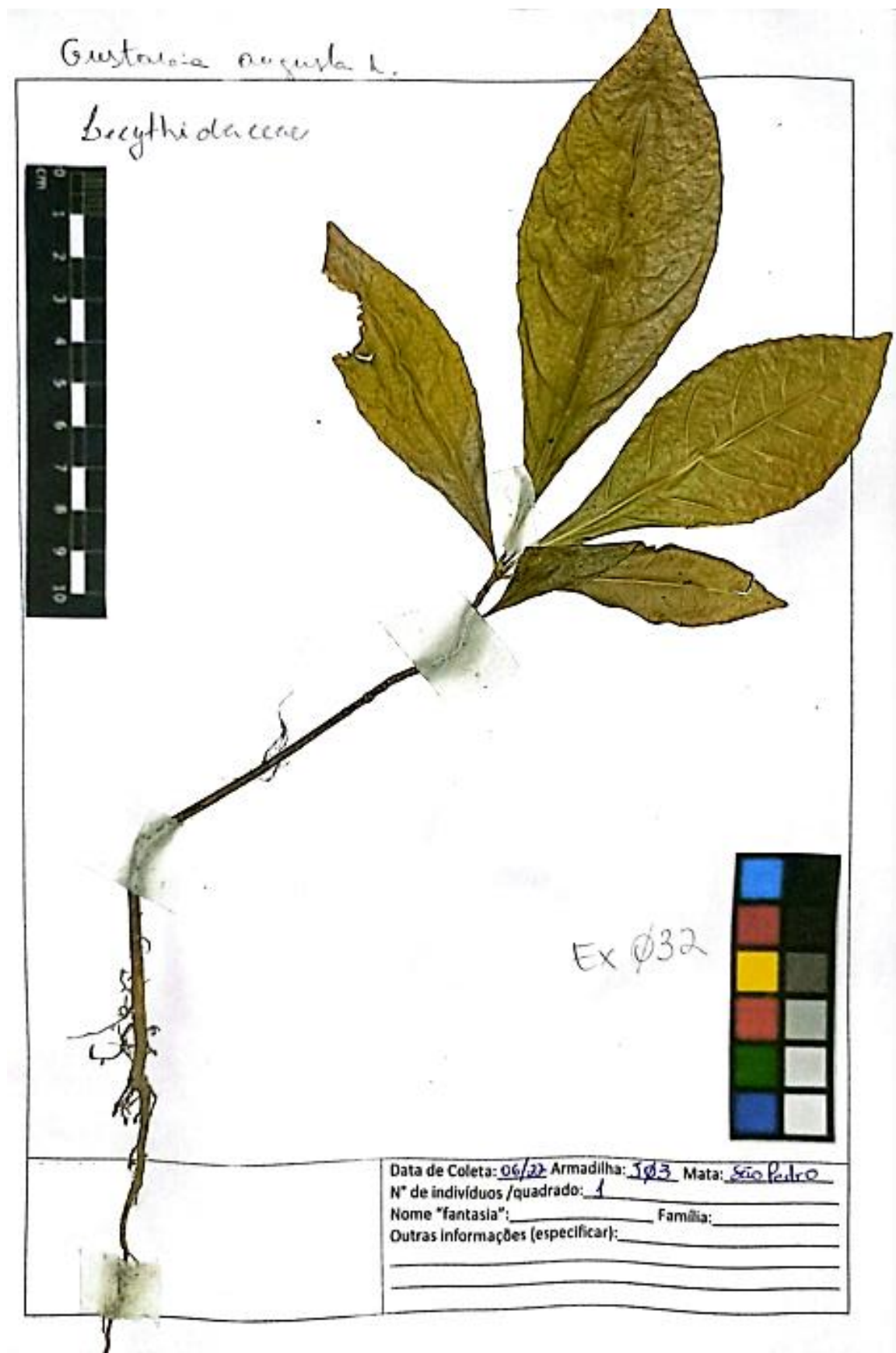


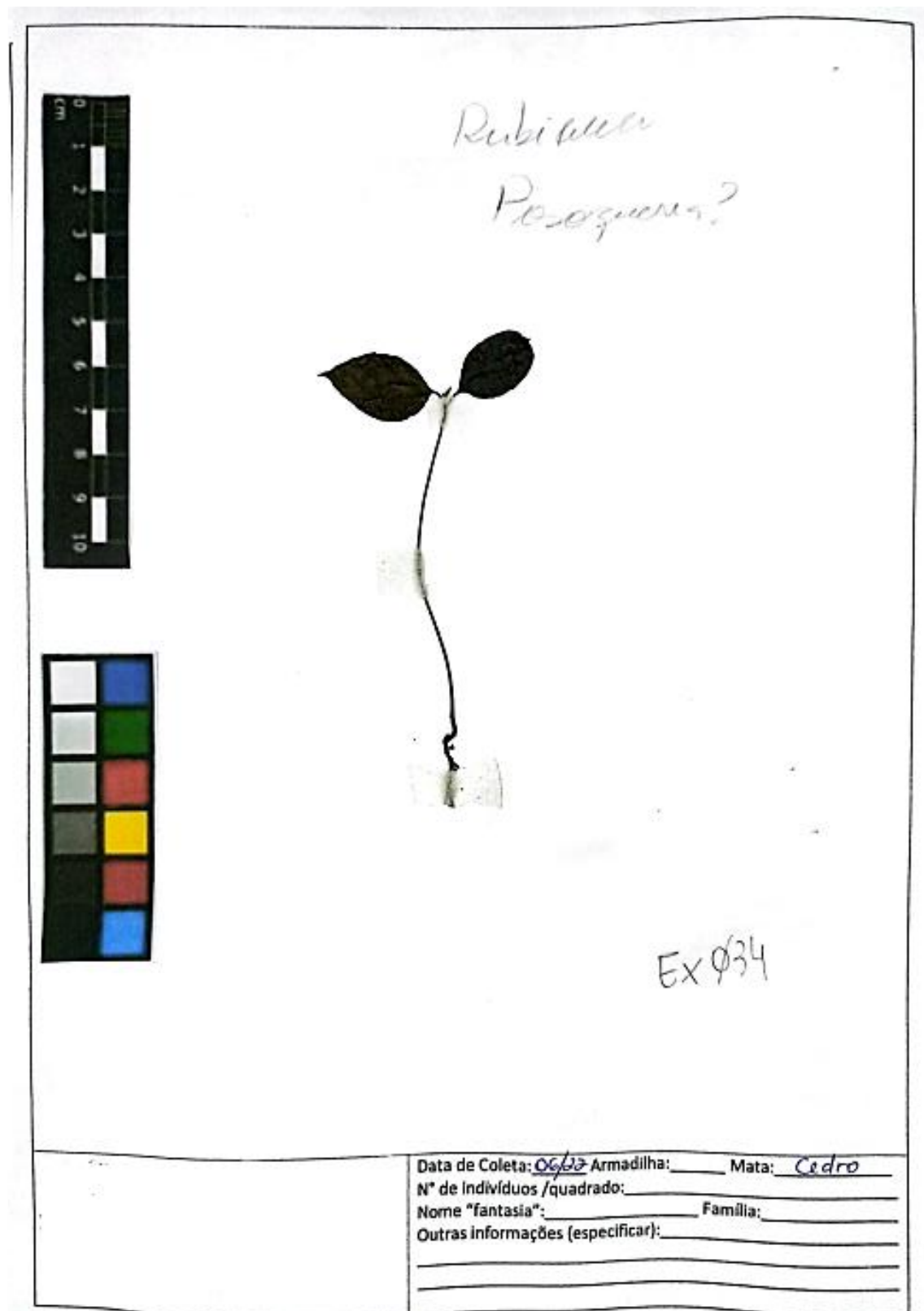


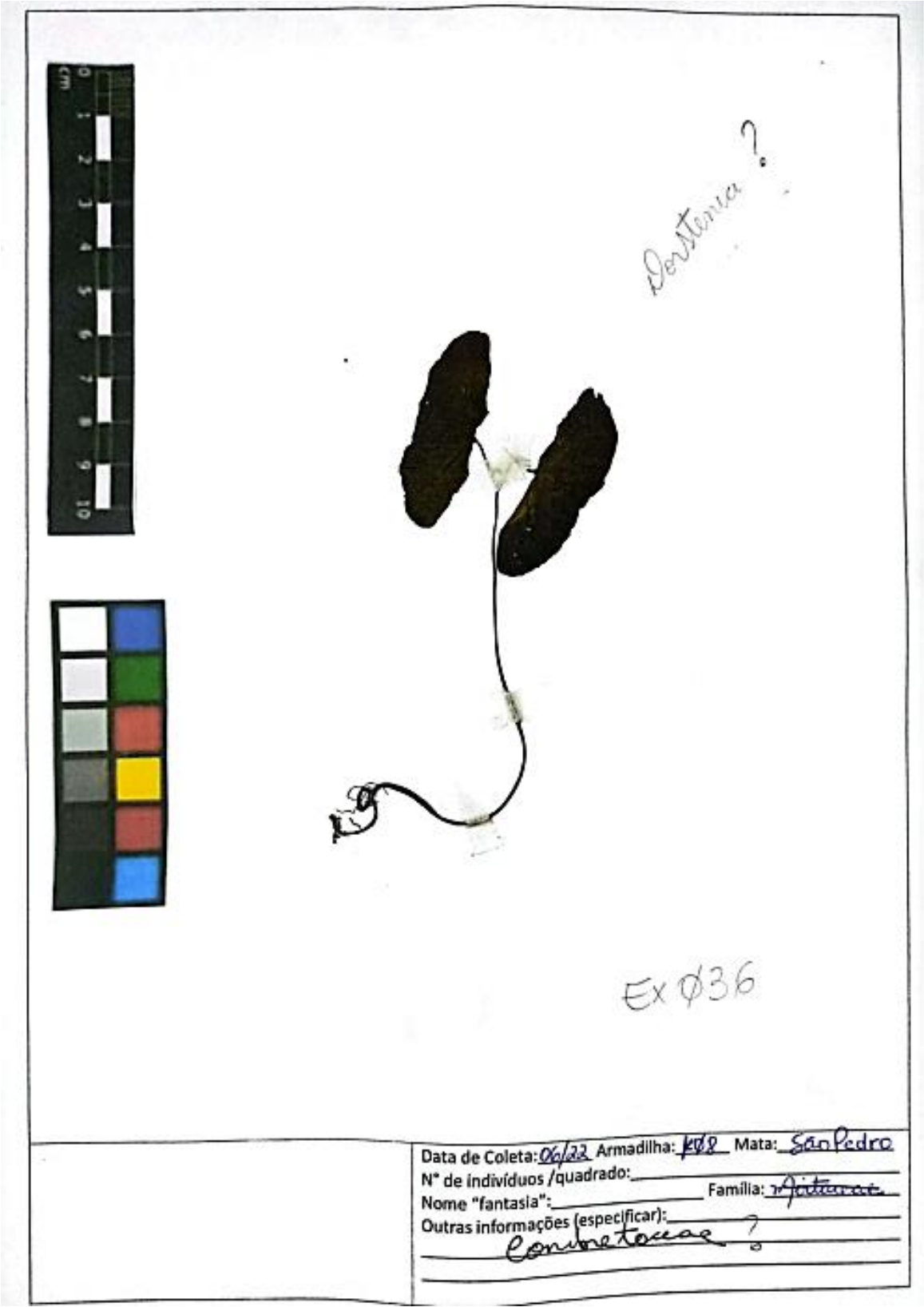








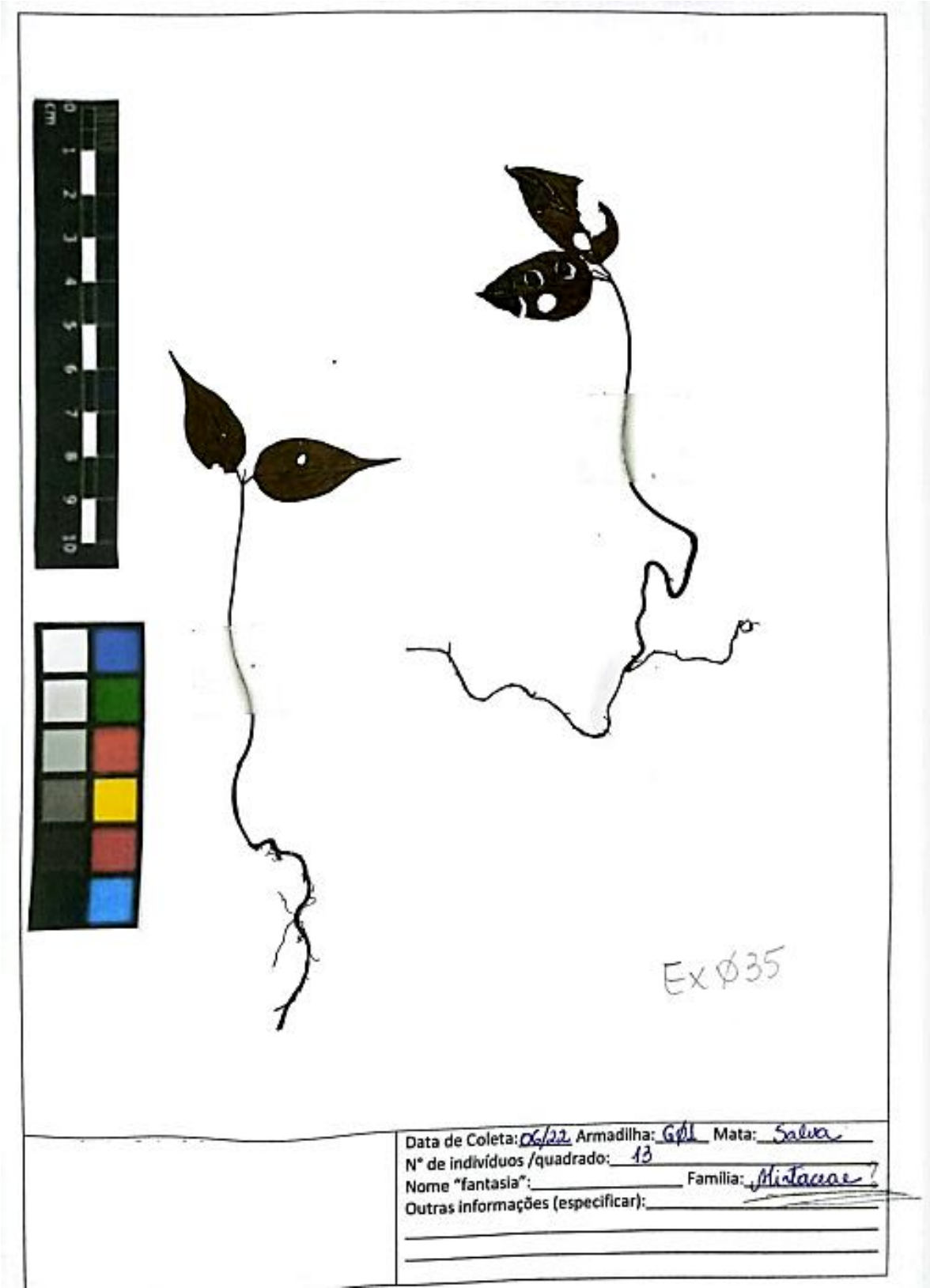




EXEMPLAR Nº 29 (EX 029)



EXEMPLAR Nº 35 (EX 035)



Referência: Autora, 2023

EXEMPLAR Nº 37 (EX 037)

Lamiaceae



EX037

Data de Coleta: <u>06/22</u> Armadilha: <u>K08</u> Mata: <u>São Pedro</u> Nº de indivíduos /quadrado: _____ Nome "fantasia": _____ Família: <u>Mintaceae</u> Outras informações (especificar): _____ _____ _____	
---	--

Referência: Autora, 2023

EXEMPLAR Nº 38 (EX038)

Sapindaceae

Cupania?



EX038

Data de Coleta: 06/22 Armadilha: GdL Mata: Salva
N° de indivíduos /quadrado: 13
Nome "fantasia": _____ Família: Mistacaceae
Outras informações (especificar): _____

Referência: Autora, 2023

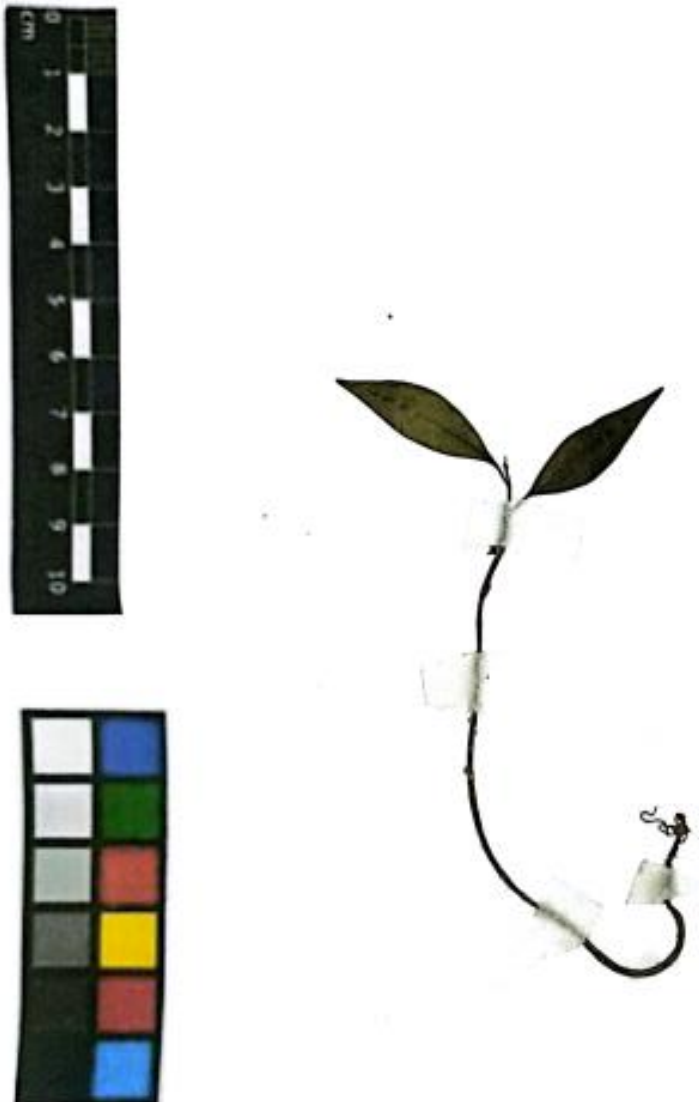
EXEMPLAR Nº 40 (EX040)



Referência: Autora, 2023

EXEMPLAR Nº 41 (EX041)

Laureaceae
Ocotea?



EX 041

Data de Coleta: <u>06/02</u>		Armadilha: _____	Mata: <u>São Pedro</u>
Nº de indivíduos /quadrado: _____		Família: _____	
Nome "fantasia": _____		Outras informações (especificar): _____	
_____		_____	
_____		_____	

Referência: Autora, 2023

EXEMPLAR Nº 42 (EX042)

Myrcia?



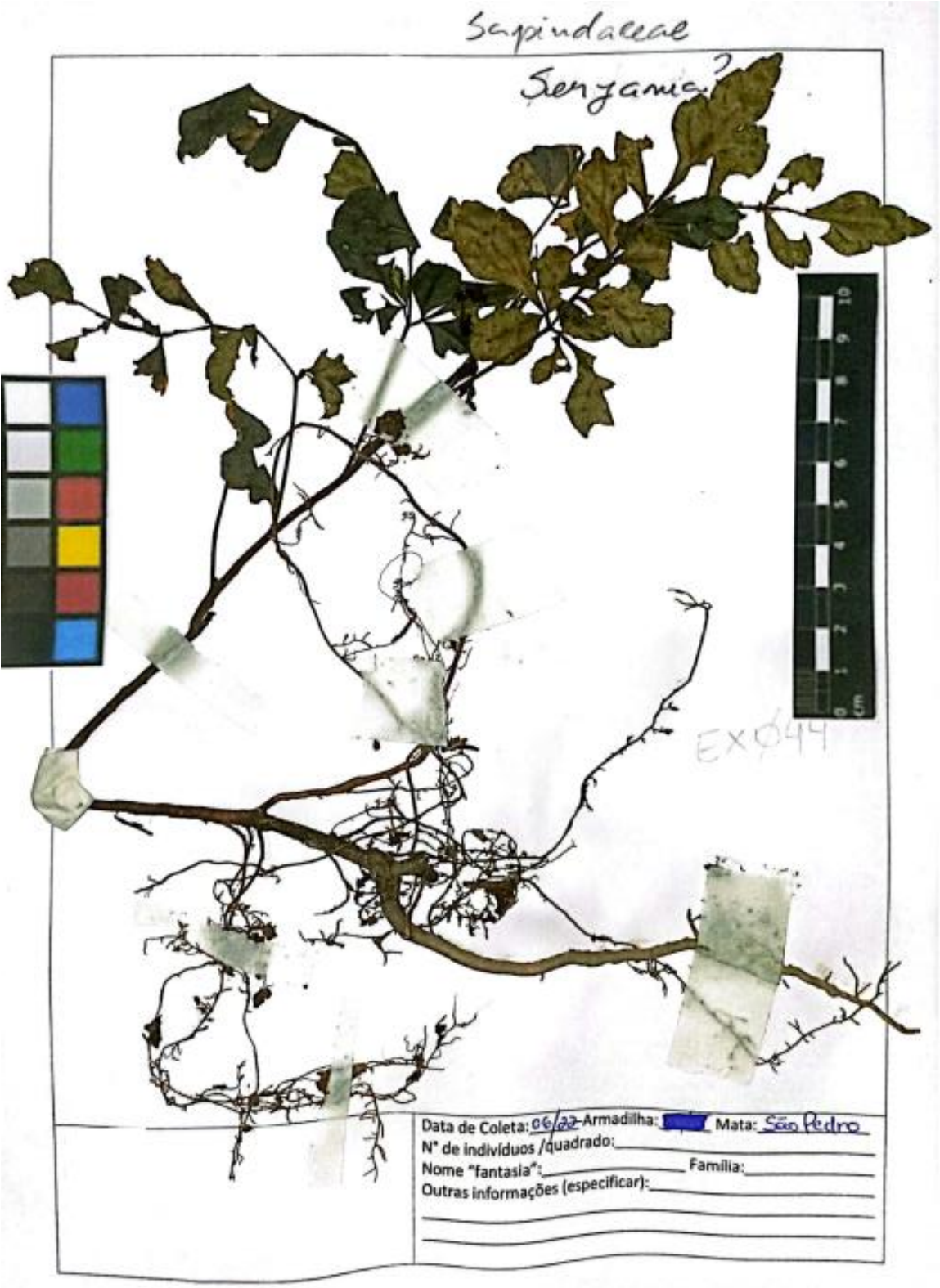
Ex 042

Data de Coleta: <u>06/22</u>	Armadilha: <u>G04</u>	Mata: <u>Salva</u>
Nº de indivíduos /quadrado: <u>13</u>		
Nome "fantasia": _____	Família: <u>Mirtaceae</u>	
Outras informações (especificar): _____		

EXEMPLAR Nº 43 (EX043)



EXEMPLAR Nº 44 (EX044)



EXEMPLAR Nº 45 (EX045)



EXEMPLAR Nº 46 (EX046)



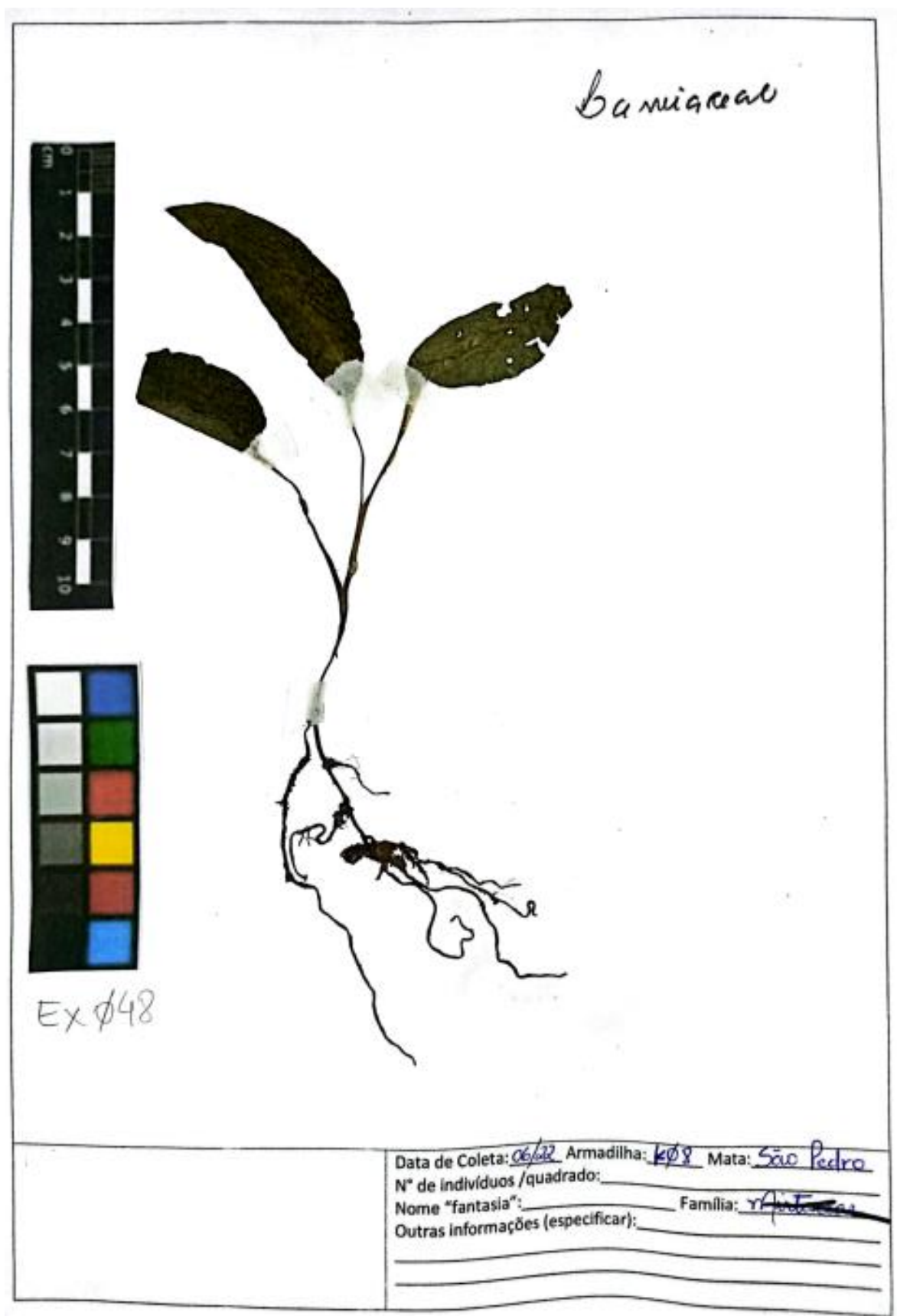
Referência: Autora, 2023

EXEMPLAR Nº 47 (EX047)



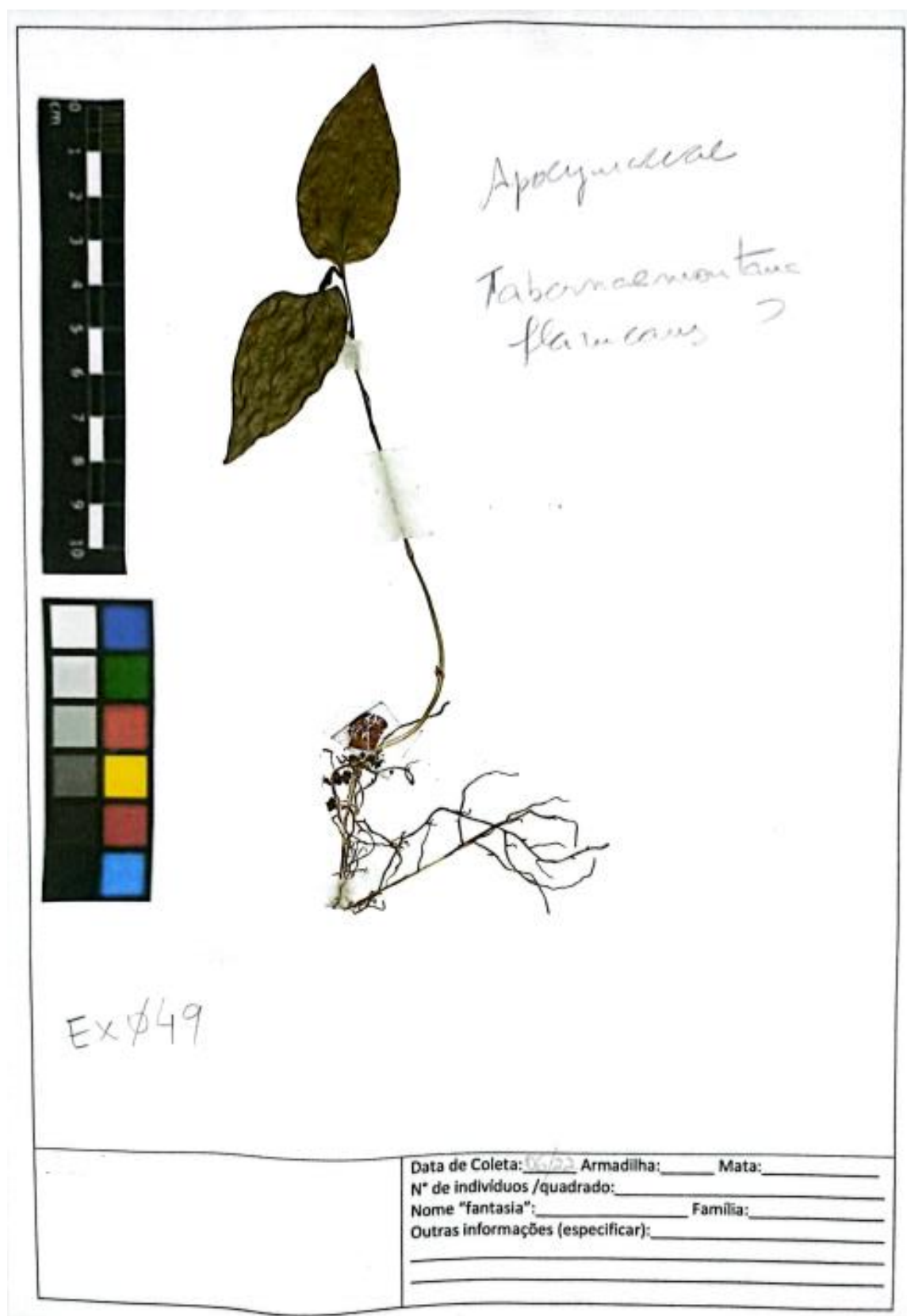
Referência: Autora, 2023

EXEMPLAR Nº 48 (EX048)



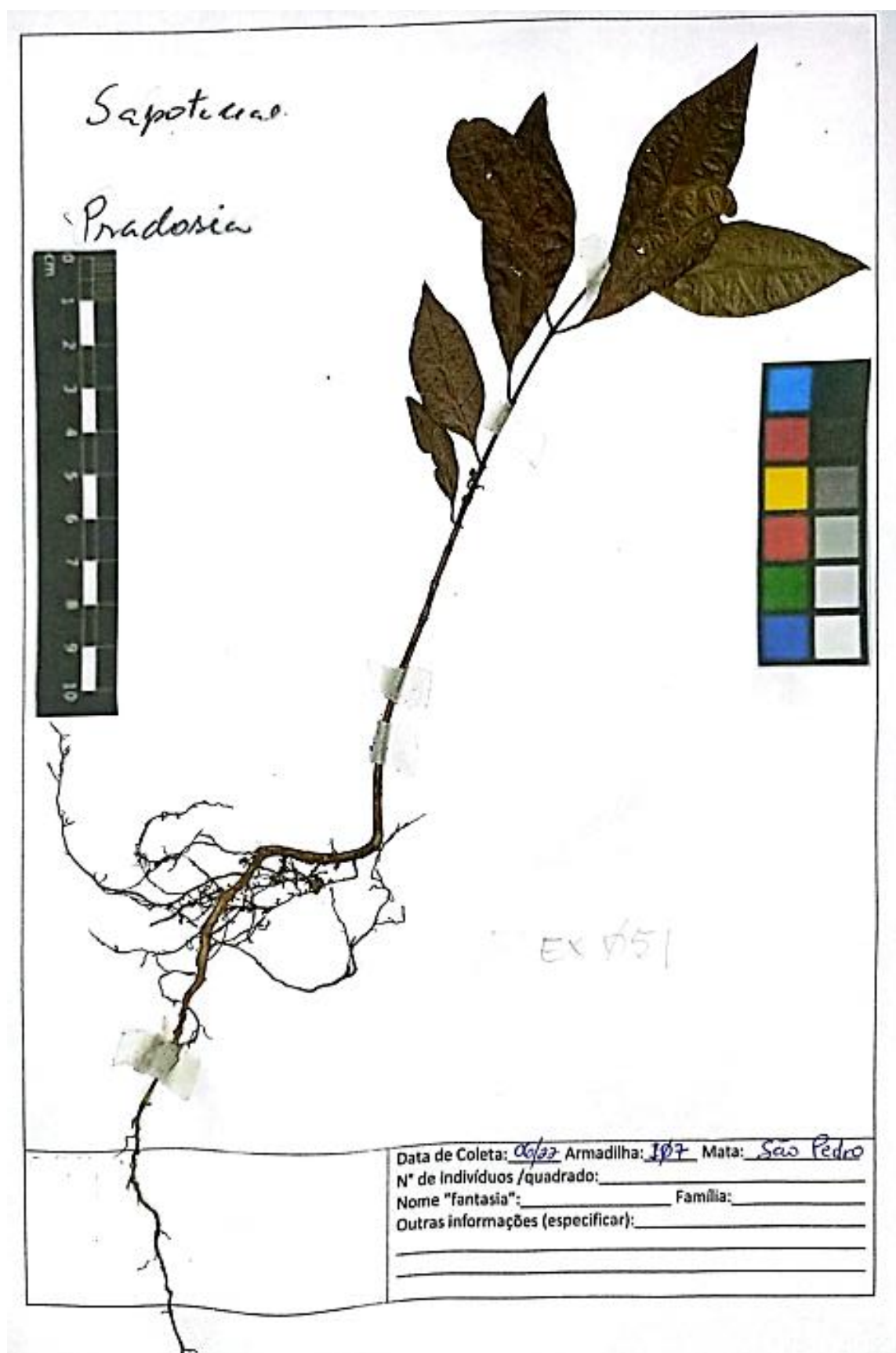
Referência: Autora, 2023

EXEMPLAR Nº 49 (EX049)



Referência: Autora, 2023

EXEMPLAR Nº 51 (EX051)



Referência: Autora, 2023

EXEMPLAR Nº 52 (EX052)

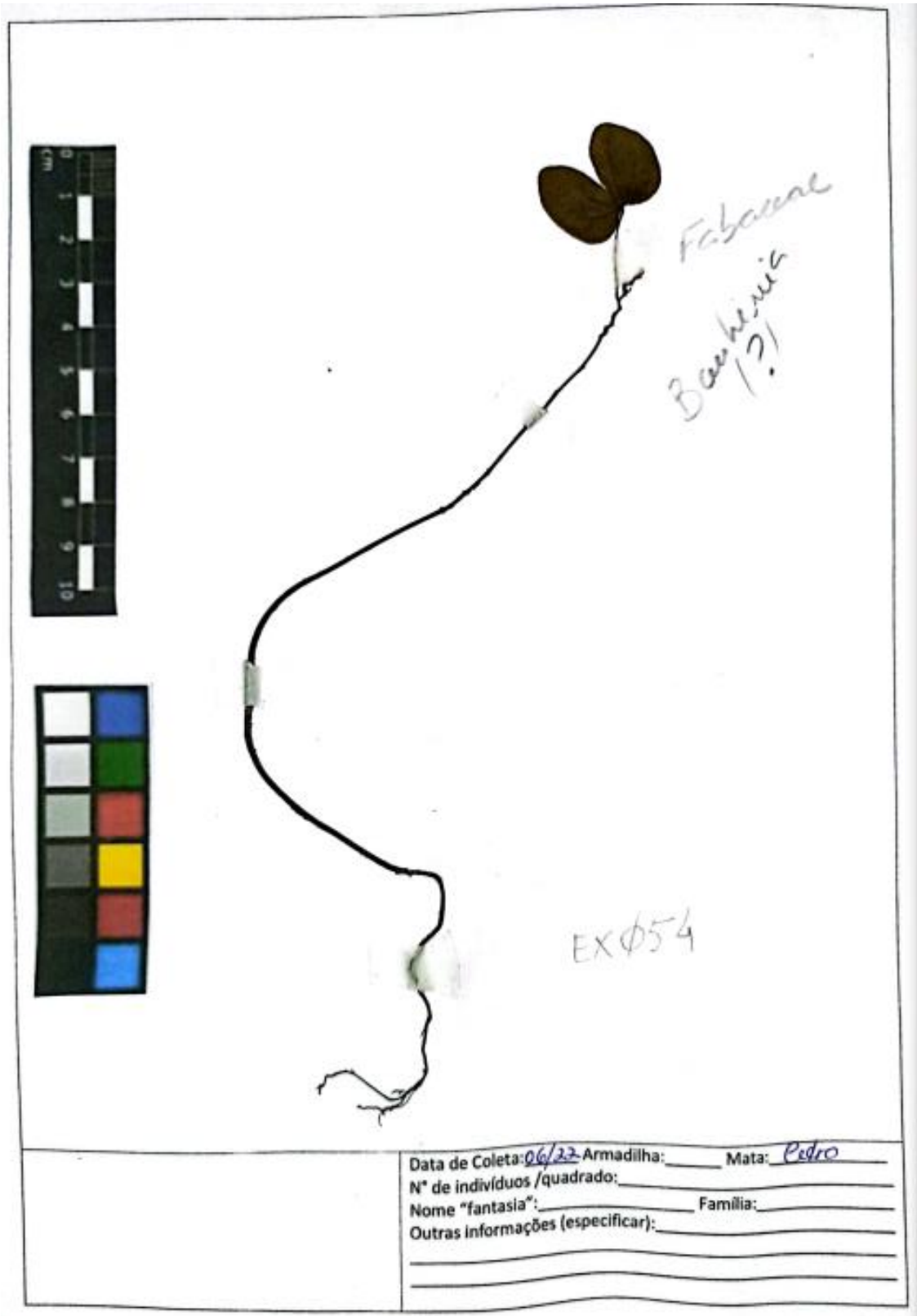


Referência: Autora, 2023





EXEMPLAR Nº 54 (EX054)

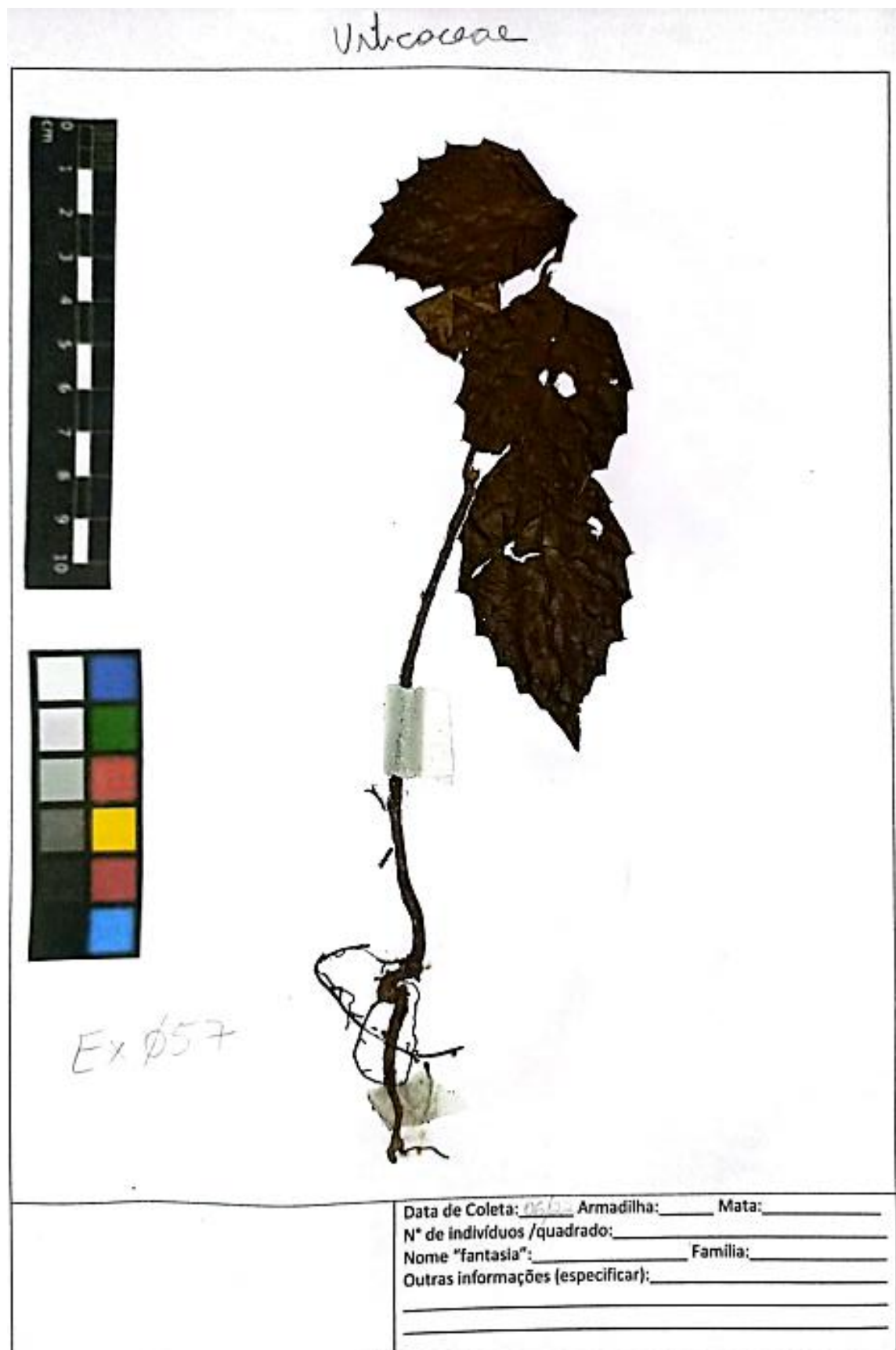


Referência: Autora, 2023

EXEMPLAR Nº 55 (EX055)



Referência: Autora, 2023



Rubiaceae
Posoqueira?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
cm

Ex 059

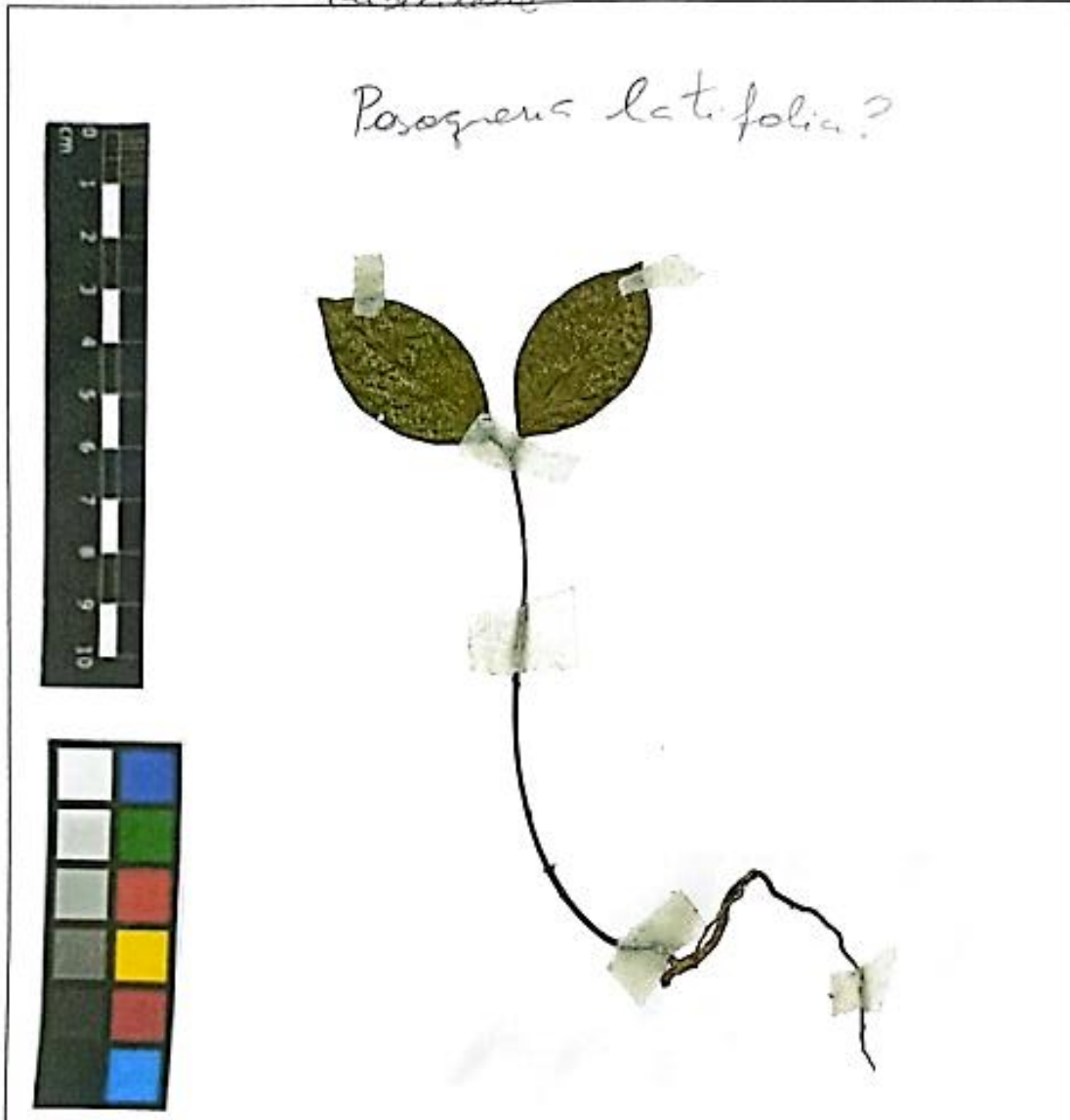
Data de Coleta: 06/02 Armadilha: _____ Mata: _____
Nº de indivíduos /quadrado: _____
Nome "fantasia": _____ Família: _____
Outras informações (especificar): _____



EXEMPLAR Nº 60 (EX060)

Rubiaceae

Posoqueus latifolia?



EX 060

Data de Coleta:	06/12	Armadilha:		Mata:	Cedro
Nº de indivíduos /quadrado:					
Nome "fantasia":			Família:		
Outras informações (especificar):					

Referência: Autora, 2023

EXEMPLAR Nº 61 (EX061)



Referência: Autora, 2023

EXEMPLAR Nº 63 (EX063)



Referência: Autora, 2023

EXEMPLAR Nº 64 (EX064)



