



UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*  
DOUTORADO EM AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO

**DIETA FRUGÍVORA E INFLUÊNCIA DO SISTEMA DIGESTÓRIO  
DE *Tapirus terrestris* (LINNAEUS, 1758) NO SUCESSO  
GERMINATIVO DAS SEMENTES EM ÁREA DE RESTAURAÇÃO  
ECOLÓGICA NA TRANSIÇÃO CERRADO-AMAZÔNIA**

Lucinere Propodolski Pinto

Lajeado-RS, abril - 2024

Lucinere Propodolski Pinto

**DIETA FRUGÍVORA E INFLUÊNCIA DO SISTEMA DIGESTÓRIO  
DE *Tapirus terrestris* (LINNAEUS, 1758) NO SUCESSO  
GERMINATIVO DAS SEMENTES EM ÁREA DE RESTAURAÇÃO  
ECOLÓGICA NA TRANSIÇÃO CERRADO-AMAZÔNIA**

Tese apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Ambiente e Desenvolvimento, da Universidade do Vale do Taquari - UNIVATES, como parte da exigência para obtenção do grau de Doutora em Ambiente e Desenvolvimento, na área de concentração: Espaço, Ambiente e Sociedade.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Périco  
Coorientadora: Profa. Dra. Cristina Vargas Cademartori

Lajeado-RS, abril - 2024

Lucinere Propodolski Pinto

**DIETA FRUGÍVORA E INFLUÊNCIA DO SISTEMA DIGESTÓRIO  
DE *Tapirus terrestris* (LINNAEUS, 1758) NO SUCESSO  
GERMINATIVO DAS SEMENTES EM ÁREA DE RESTAURAÇÃO  
ECOLÓGICA NA TRANSIÇÃO CERRADO-AMAZÔNIA**

A Banca examinadora abaixo aprova a Tese apresentada ao Programa de PósGraduação em Ambiente e Desenvolvimento, da Universidade do Vale do Taquari - Univates, como parte da exigência para a obtenção do título de Doutora em Ambiente e Desenvolvimento, na área de concentração: Espaço, Ambiente e Sociedade.

Prof. Dr. Eduardo Périco - orientador

Profa. Dra. Cristina Vargas Cademartori  
- coorientadora.

Prof. Dr. Sérgio Augusto de Loreto Bordignon

Prof. Dr. Luiz Liberato Costa Correa

Prof. Dr. Mateus Marques Pires

Lajeado-RS, abril - 2024

## **DEDICATÓRIA**

Dedico esta tese ao meu único filho, Diego Propodolski Honório, que sempre me incentivou e me apoiou. Desde sempre, ele é a razão da minha força e resiliência.

Ao meu neto, Théo Sackser Propodolski, o motivo da minha felicidade e risos contantes.

## **AGRADECIMENTOS**

A gratidão é um dos mais nobres sentimentos, pois trata-se de algo que brota no coração. Dito isto, expresso aqui meus agradecimentos a todos que contribuíram para a realização desta obra:

À Deus, pois sem Ele nada sou e nada serei.

Ao meu orientador, professor Dr. Eduardo Périco que, pacientemente, me auxiliou nesta jornada, dividindo seus conhecimentos e experiências.

À minha coorientadora, professora Dra. Cristina Vargas Cademartori, pelas leituras, apontamentos, sugestões e pela paciência nos momentos difíceis durante a produção da tese.

Ao meu filho, Diego Propodolski Honório, por ser o meu suporte emocional em momentos de desespero, me aconselhando a não desistir, além de me ajudar com as coletas. Filho, voce é a razão pela qual cheguei até aqui, cada batalha foi vencida por você! Gratidão é a palavra que define o sentimento que tenho, mas não é capaz de transmitir a grandeza dele. Te amo.

Ao meu esposo, Junior, por ser meu suporte financeiro e por me aconselhar a não desistir, sendo também compreensivo nos momentos em que eu precisava estar ausente.

Ao meu cunhado, Evandro, pelo auxílio com a produção dos mapas e gráficos.

Ao meu amigo, João Batista dos Santos Junior, que prontamente dividiu comigo seus conhecimentos, além de compartilhar materiais de estudo. Foi meu conselheiro em muitos momentos de fraqueza e de dor, com palavras que confortaram meu coração e me deram forças para continuar. Obrigada querido amigo.

Ao técnico florestal da PCH Guarantã Energética, Armando Batista dos Santos,

que não mediu esforços para contribuir com minha pesquisa, me auxiliando durante as coletas e experimentações, além de fornecer todas as informações de que precisava. Um ser humano único, sem o qual este trabalho não teria sido realizado. Obrigada Armando, serei eternamente grata.

Enfim, meu coração transborda de gratidão, por ter tido a oportunidade e o privilégio de trilhar essa jornada de expectativas, aprendizados e descobertas, tendo cada uma dessas pessoas ao meu lado, me incentivando, apoiando e ajudando sem medir esforços, as quais levarei no coração por toda a vida.

## RESUMO

Em florestas tropicais, encontramos uma grande diversidade de espécies vegetais zoocóricas que dependem de relações específicas com os agentes dispersores, uma estratégia adaptativa que favorece a perpetuação e o sucesso reprodutivo dessas plantas. A dispersão zoocórica envolve a participação de mamíferos, sendo a anta, *Tapirus terrestris*, um importante representante desse grupo por se destacar na dispersão de sementes grandes a longas distâncias. No entanto, o padrão de frugivoria desta espécie pode variar entre diferentes áreas. Dessa forma, o objetivo geral desta tese foi verificar a composição da dieta frugívora da anta, a viabilidade e o tempo de germinação das sementes que passam pelo seu trato digestório, em uma área em processo de restauração ecológica. As amostragens foram realizadas no território da Pequena Central Hidrelétrica Guarantã Energética S.A., localizada no município de Guarantã do Norte - MT - na área de transição Cerrado-Amazônia. Foram coletadas amostras fecais mensalmente, de janeiro de 2021 a dezembro de 2022, realizando-se a triagem do material biológico e extraído-se as sementes, que foram identificadas e armazenadas em sacos plásticos. Realizamos experimentos para testar a porcentagem e o tempo de germinação das sementes, a partir de três tratamentos: A - sementes provenientes das fezes coletadas; B - sementes escarificadas, extraídas de frutos coletados na área de estudo; C - sementes intactas, provenientes de frutos coletados na área de estudo (grupo de controle). Nossos resultados indicam que a anta atua de forma positiva na restauração de áreas degradadas na transição entre o Cerrado e Amazônia, consumindo os frutos e dispersando as sementes de diversas espécies vegetais, contribuindo assim com a regeneração natural e a conservação do ambiente. Das 12 espécies vegetais identificadas como parte da dieta da anta, o consumo de Mirindiba-do-cerrado (*Terminalia corrugata* (Ducke) Gere & Boatw., Combretaceae) e Angelim-favela (*Enterolobium schomburgkii* (Benth.) Benth. Fabaceae) foi superior às demais espécies, não sendo possível afirmar se houve preferência pelos frutos ou se o consumo se deu pela maior oferta. Os experimentos de germinação comprovaram que o sistema digestório da anta influenciou na quebra de dormência e germinação das sementes, atuando sobre a viabilidade e o tempo de germinação das sementes.

**Palavras-chaves:** Ecologia alimentar; Zoocoria; Área de restauração.

## ABSTRACT

In tropical forests, we find a great diversity of zoochorous plant species that depend on specific relationships with dispersing agents, an adaptive strategy that favors the perpetuation and reproductive success of these plants. Zoochoric dispersion involves the participation of mammals, and the tapir, *Tapirus terrestris*, being an important representative of this group as it stands out in the dispersion of large seeds over long distances. However, the frugivory pattern of this species may vary between different areas. Thus, the general objective was to verify the composition of the tapir's frugivorous diet, the viability and germination time of the seeds that pass through its digestive tract, in an area in the process of ecological restoration. The samplings were carried out in the Small Hydroelectric Power Plant Garantã Energética S.A., located in the municipality of Garantã do Norte - MT - in the Cerrado-Amazonia transition area. Fecal samples were collected monthly, from January 2021 to December 2022, screening the biological material and extracting the seeds, which were identified and stored in plastic bags. We carried out experiments to test the percentage and time of seed germination, based on three treatments: A - seeds from collected feces; B – scarified seeds, extracted from fruits collected in the study area; C - intact seeds, from fruits collected in the study area (control group). Our results indicate that the tapir acts positively in the restoration of degraded areas in the transition between the Cerrado and the Amazon, consuming the fruits and dispersing the seeds of several plant species, thus contributing to natural regeneration and environmental conservation. Of the 12 plant species identified as part of the tapir's diet, the consumption of Mirindiba-do-cerrado (*Terminalia corrugata* (Ducke) Gere & Boatwr., Combretaceae) and Angelim-favela (*Enterolobium schomburgkii* (Benth.) Benth. Fabaceae) was higher than the other species, and it is not possible to say whether there was a preference for the fruits or whether consumption was due to the greater supply. The germination experiments proved that the tapir's digestive system influenced the breaking of dormancy and seed germination, acting on the viability and germination time of the seeds.

**Keywords:** Food ecology; Zoochory; Restoration area.

## RESUMEN

En los bosques tropicales encontramos una gran diversidad de especies de plantas zoocoras que dependen de relaciones específicas con agentes dispersores, estrategia adaptativa que favorece la perpetuación y el éxito reproductivo de estas plantas. La dispersión zoocórica involucra la participación de mamíferos, siendo el tapir, *Tapirus terrestris*, un importante representante de este grupo ya que se destaca en la dispersión de semillas de gran tamaño a largas distancias. Sin embargo, el patrón frugívoro de esta especie puede variar entre diferentes zonas. Así, el objetivo general de esta tesis fue verificar la composición de la dieta frugívora del tapir, la viabilidad y tiempo de germinación de las semillas que pasan por su tracto digestivo, en una zona en proceso de restauración ecológica. Los muestreos fueron realizados en el territorio de la Pequeña Central Hidroeléctrica Guarantã Energética S.A., ubicada en el municipio de Guarantã do Norte - MT - en la zona de transición Cerrado- Amazonia. Se recolectaron muestras fecales mensualmente, desde enero de 2021 hasta diciembre de 2022, cribando el material biológico y extrayendo las semillas, las cuales fueron identificadas y almacenadas en bolsas plásticas. Realizamos experimentos para probar el porcentaje y tiempo de germinación de las semillas, basados en tres tratamientos: A - semillas de heces recolectadas; B – semillas escarificadas, extraídas de frutos recolectados en el área de estudio; C - semillas intactas, de frutos recolectados en el área de estudio (grupo control). Nuestros resultados indican que la danta actúa positivamente en la restauración de áreas degradadas en la transición entre el Cerrado y la Amazonía, consumiendo los frutos y dispersando las semillas de varias especies de plantas, contribuyendo así a la regeneración natural y la conservación del medio ambiente. De las 12 especies de plantas identificadas como parte de la dieta de la danta, el consumo de Mirindiba-do-cerrado *Terminalia corrugata* (Ducke) Gere & Boatwr., Combretaceae) y Angelim-favela *Enterolobium schomburgkii* (Benth.) Benth. Fabaceae) fue mayor que las otras especies, no es posible decir si hubo preferencia por los frutos o si el consumo se debió a la mayor oferta. Los experimentos de germinación demostraron que el sistema digestivo del tapir influyó en la ruptura de la latencia y la germinación de las semillas, actuando sobre la viabilidad y el tiempo de germinación de las semillas.

**Palabras-clave:** Ecología de alimentos; zoocoria; Zona de restauración.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>2. Objetivos</b> .....	<b>16</b>
<b>2.1 Objetivo Geral</b> .....	<b>16</b>
<b>2.2 Objetivos Específicos</b> .....	<b>16</b>
<b>3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>17</b>
<b>3.1 Áreas degradadas: Desmatamento, degradação e restauração</b> .....	<b>17</b>
<b>3.2 Síndromes de dispersão: Zoocoria</b> .....	<b>21</b>
<b>3.3 <i>Tapirus terrestris</i>: Frugivoria e dispersão de sementes</b> .....	<b>23</b>
<b>3.4 Germinação das sementes</b> .....	<b>26</b>
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	<b>29</b>
<b>4.1 Área de Estudo</b> .....	<b>29</b>

<b>4.2 Coleta De Dados .....</b>	<b>31</b>
<b>4.3 Testes de germinação de sementes .....</b>	<b>33</b>
<b>4.4 Análise dos dados .....</b>	<b>34</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>35</b>
<b>5.1 Dieta frugívora de <i>Tapirus terrestris</i> na área de estudo.....</b>	<b>35</b>
<b>5.2 Influência do trato digestório da anta na germinação de sementes .....</b>	<b>48</b>
<b>5.2.1 Tempo de germinação das sementes dos frutos consumidos pela anta na área de estudo.....</b>	<b>51</b>
<b>5.2.2 Viabilidade de germinação das sementes dos frutos consumidos pela anta na área de estudo .....</b>	<b>54</b>
<b>5.2.3 Variação temporal na composição de espécies vegetais dectadas nas fezes de <i>Tapirus terrestris</i>.....</b>	<b>54</b>
<b>6 CONCLUSÕES.....</b>	<b>64</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>65</b>

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior do Ministério da Educação - Capes - (2011), a Área de Ciências Ambientais passa a ser considerada, oficialmente, como área de conhecimento no campo de pesquisa no dia 05 de junho de 2011, a partir de uma proposta previamente discutida por uma equipe constituída por profissionais da Área Interdisciplinar. A oficialização dessa área de pesquisa representa o início do processo de institucionalização da questão ambiental na sociedade contemporânea, colocando em evidência a importância do desenvolvimento sustentável diante da problemática socioambiental, resultando em mudanças significativas na organização do conhecimento (PHILIPPI *et al.*, 2014).

Nesta perspectiva, os Objetivos da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas – ONU -, representam um apelo global para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima, garantindo que as pessoas consigam desfrutar de paz e de prosperidade, onde quer que estejam. Para tanto, o ODS 15 visa “proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade”.

Tendo isso em vista e considerando que a conservação da biodiversidade representa um dos maiores desafios da atualidade, em decorrência do alto grau de degradação e fragmentação dos ecossistemas naturais, este estudo buscou contribuir com o que está proposto na Área de Ciências Ambientais, em consonância com a Agenda 2030, verificando o serviço ecossistêmico prestado pela anta, *Tapirus*

*terrestris* (LINNAEUS, 1758), como promotora da dispersão de sementes, auxiliando de forma direta na recolonização de áreas degradadas. Para isso, identificamos a composição da dieta frugívora da anta, além da viabilidade e do tempo de germinação das sementes que passam pelo seu trato digestório, em uma área de restauração ecológica, no território da Pequena Central Hidrelétrica Guarantã Energética S.A., na transição Cerrado-Amazônia.

A anta, é o maior frugívoro do Brasil, com uma dieta baseada em uma grande variedade de espécies vegetais (FRAGOSO *et al.*, 2003; HANSEN; GALETTI, 2009; PEREIRA, *et al.*, 2015b), ingerindo inflorescências, folhas, sementes, flores, cascas de árvores e, principalmente, frutos, dispersando uma grande variedade de sementes de espécies vegetais zoocóricas a longas distâncias e influenciando ativamente a dinâmica dos ambientes (TOBLER *et al.*, 2010).

Considerando que a anta percorre longas distâncias pela paisagem durante o forrageio por alimento, naturalmente, a composição das florestas e as alterações nos habitats influenciam em sua dieta (HENRY *et al.*, 2000; FRAGOSO *et al.*, 2003; PEREIRA, *et al.*, 2015b). Frutos de mais de 300 espécies vegetais pertencentes a 66 famílias diferentes já foram identificados como sendo consumidos pela anta, que apresenta variações na dieta de acordo com os habitats, biomas e populações (BARCELOS *et al.*, 2013; O'FARRILL; GALETTI; CAMPOS-ARCEIZ, 2013).

A anta ingere ou estoca os frutos em troncos ou raízes de árvores, dispersando as sementes através da floresta, as quais germinam e se estabelecem como plantas adultas (CINTRA; TERBORGH, 2000), processo fundamental à manutenção da diversidade vegetal (CORDEIRO; HOWE, 2001). Dessa maneira, a anta atua como bioindicador do ecossistema e da estrutura da paisagem (SINCLAIR, 2003).

Neste contexto, as antas são importantes na restauração de ambientes antropizados, pois as interações animal-plantas contribuem para o aumento da riqueza específica da área (CAMPOS *et al.*, 2012), para a colonização de novos sítios e expansão das populações de plantas para diferentes habitats (NATHAN, 2006).

Em áreas de transição Cerrado-Amazônia, há uma grande variedade de espécies de plantas zoocóricas (MORELLATO *et al.*, 2000), havendo disponibilidade de frutos para a alimentação da anta em todos os meses do ano (MIKICH; SILVA, 2001; ALMEIDA-NETO *et al.*, 2008). Porém, as áreas em processo de restauração ecológica apresentam contrastes no tamanho, formato e estado de conservação da

paisagem, podendo ocorrer mudanças na dieta desta espécie em uma escala local (SEIBERT, 2015).

Estudos sobre os padrões de frugivoria e a viabilidade das sementes que passam pelo trato digestório da anta contribuem para a compreensão das relações ecológicas animal-planta nas áreas em restauração, tendo em vista a recuperação e manutenção da dinâmica florestal, e a tomada de decisões quanto à restauração de habitats e sua conservação (KEMERICH; RITTER; BORBA, 2014).

Vários estudos abordaram a dieta e a influência do sistema digestório da anta na germinação das sementes em regiões de florestas tropicais (FRAGOSO; HUFFMAN 2000; GALETTI *et al.*, 2001; TABARELLI; PERES, 2002; FRAGOSO *et al.*, 2003; TÓFOLI, 2006; TOBLER, 2008; BACHAND *et al.*, 2009; BARCELOS *et al.*, 2013). No entanto, as informações disponíveis para áreas degradadas por atividades antrópicas são escassas e, mesmo desempenhando papel importante no processo de regeneração natural dos ambientes, ainda permanece pouco quantificado o serviço ambiental prestado pela anta no processo de regeneração florestal de áreas degradadas (SEIBERT, 2015). Assim, justifica-se este estudo, tendo em vista a produção de conhecimentos que vão contribuir para as ações de restauração em nível local, em um ambiente de transição entre os Biomas Cerrado e Amazônia, além de fornecer dados e informações que poderão ser aplicados em outros ambientes degradados, atendendo ainda o objetivo 15 da Agenda 2030, contribuindo para proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres.

Diante do exposto, visou-se responder as seguintes questões: Quais frutos constituem a dieta da anta, *T. terrestris*, numa escala local, em áreas de preservação permanente degradadas e em processo de restauração ecológica, na transição Cerrado-Amazônia? As sementes que passam pelo trato digestório da anta aumentam sua capacidade (potencial e tempo) de germinação? As hipóteses levantadas nesta pesquisa são:(i) a dieta da anta é formada por frutos disponíveis na área em processo de restauração ecológica, considerando que esta espécie utiliza preferencialmente áreas abertas para se deslocar e se alimentar (FOERSTER; VAUGHAN, 2002; NOVARINO, 2005), e (ii) as sementes que passam pelo seu trato digestório apresentam maior viabilidade e menor tempo de germinação (FRAGOSO *et al.*, 2003).

Visando responder aos questionamentos, além de alcançar os objetivos propostos (detalhados a seguir), esta tese foi organizada em seis capítulos: Primeiro capítulo temos a introdução, com informações prévias sobre o assunto deste estudo, com a descrição da situação problema, da justificativa da pesquisa, das questões norteadoras e hipóteses, no intuito de contextualizar o leitor; No segundo capítulo, temos os objetivos, geral e específicos; No terceiro capítulo, a fundamentação teórica, com informações sobre degradação e regeneração ecológica natural, síndrome de dispersão por zoocoria, frugivoria, dispersão e germinação de sementes; No quarto capítulo, temos a caracterização da área de estudo e o detalhamento dos métodos de coleta e análise dos dados da pesquisa; No capítulo cinco, são apresentados os resultados obtidos neste estudo e as respectivas discussões; No capítulo seis, temos as considerações finais acerca do estudo desenvolvido, com as conclusões e principais contribuições.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Verificar a composição da dieta frugívora da anta, a viabilidade e o tempo de germinação das sementes que passam pelo seu trato digestório, em uma área em processo de restauração ecológica, no território da Pequena Central Hidrelétrica Guarantã Energética S.A., na transição Cerrado-Amazônia.

### **2.2 Objetivos Específicos**

i) Conhecer a composição de frutos e a riqueza de espécies zoocóricas que compõem a dieta da anta em área de restauração ecológica;

ii) Testar a viabilidade e o tempo de germinação das sementes que passam pelo trato digestório das antas, comparando com sementes coletadas de frutos na área de estudo;

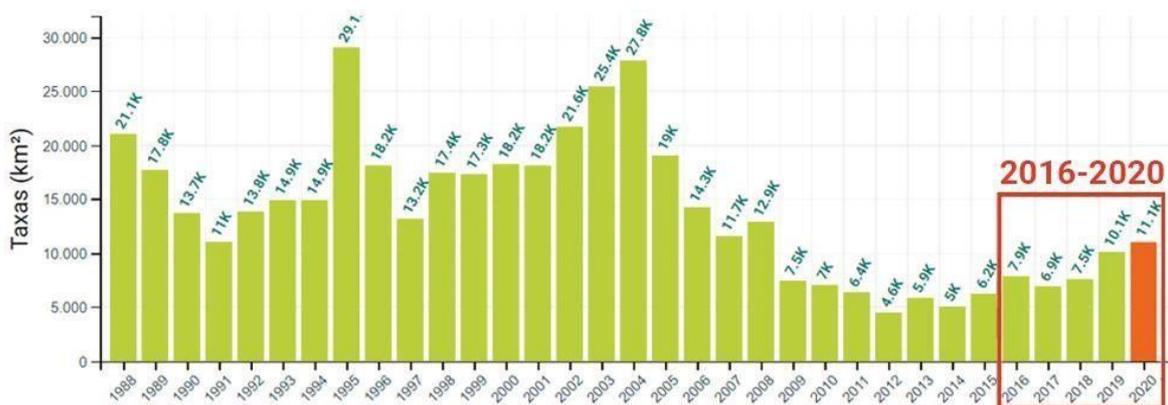
iii) Classificar as espécies vegetais que tem seus frutos ingeridos pela anta, de acordo com os estágios sucessionais, em pioneiras, secundárias e clímax.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 3.1 Áreas degradadas: Desmatamento, degradação e restauração

A degradação ambiental está associada à redução da capacidade produtiva, da resiliência, da biodiversidade e estabilidade dos ecossistemas, sendo, geralmente, resultado de ações antrópicas (ANDREASEN *et al.*, 2001). Ao longo dos séculos, o crescimento da população mundial e o consumo e extração indiscriminada dos recursos naturais comprometeram a estabilidade e conservação dos ecossistemas no planeta, refletindo no desmatamento e degradação de ambientes naturais, como a Amazônia Legal (FIGURA1).

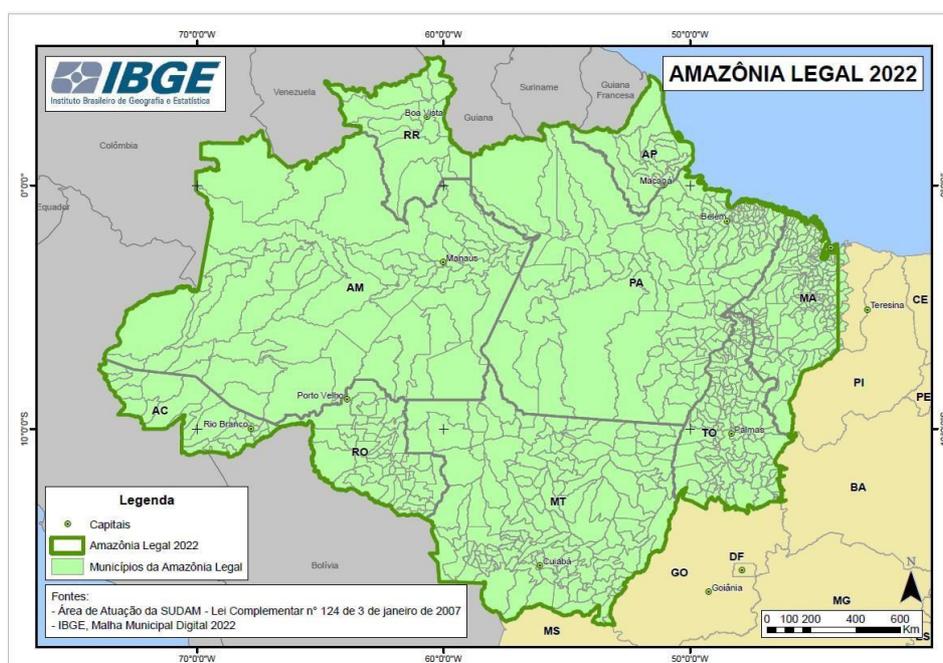
Figura 1 – Taxa de desmatamento da Amazônia Legal de 1988 a 2020.



Fonte: (TERRABRASILIS, 2021).

A Amazônia Legal (FIGURA 2), além de abrigar todo o bioma Amazônia brasileiro, ainda contém 20% do bioma Cerrado e parte do Pantanal matogrossense, de forma que são necessárias políticas sólidas para sua preservação. No entanto, o que podemos observar, é a falta de controle e de fiscalização ambiental, que resultam na extração ilegal e indiscriminada de madeira, levando a níveis inéditos de desmatamento na Amazônia Legal (MENDONÇA; BORNIA, 2022), de maneira que o desmatamento acumulado no bioma Amazônia e Cerrado, em 2019, 2020 e 2021, foram superiores à média da última década.

Figura 2 – Amazônia Legal 2022



Fonte: (IBGE, 2022).

Na transição entre o Cerrado e a Amazônia, a agricultura é a principal atividade econômica. A região é definida como um dos mais importantes ecótonos do mundo e representa a maior transição entre savana e floresta do planeta (MARQUES *et al.*, 2019). Apesar de sua reconhecida importância, está ameaçada por uma das maiores frentes agrícolas do Brasil, conhecida mundialmente como o Arco do Desmatamento (SCHWARTZ *et al.*, 2017; SILVÉRIO *et al.*, 2018), tendo em vista que os resultados dos últimos três anos mostram que o desmatamento atingiu 56 mil quilômetros quadrados de vegetação nativa na Amazônia e no Cerrado (MENDONÇA; BORNIA, 2022). Com uma perda de cerca de 400.000 km<sup>2</sup> de sua cobertura vegetal

original, conseqüentemente, houve uma perda significativa de florestas ecotonais, (41,2%), de florestas densas (39,9 %) e de savanas (40,9%), sendo o setor da agropecuária o principal responsável por este cenário, de maneira que cerca de metade da cobertura vegetal original deste ecótono já foi perdida (MARQUES *et al.*, 2019).

No estado de Mato Grosso, as florestas de transição cobriam originalmente 41% (362,53 km<sup>2</sup>) de sua superfície. No entanto, 21% já foram desflorestados, restando apenas 17% protegidos em áreas indígenas ou unidades de conservação. Contudo, as áreas florestais remanescentes estão sob constante ameaça, pois o estado está entre os que mais desmataram nos últimos anos (INPE, 2020).

Assim, as atividades antrópicas estão causando a degradação florestal das áreas de transição em larga escala, ocasionando extinções locais e alterando a estrutura e o funcionamento desses ecossistemas (BELLO *et al.*, 2015; ICMBIO, 2018). O avanço da agropecuária aumenta a fragmentação e altera o ciclo de chuvas, resultando em períodos de seca prolongados, uma característica marcante na transição Cerrado-Amazônia (SILVA; LIMA, 2017).

Diante deste cenário, o Brasil busca por medidas que minimizem o processo de degradação ambiental, visando à restauração de ecossistemas que sofreram o desflorestamento por ação antrópica, inovando os métodos e procedimentos aplicados, enfatizando a ecologia da restauração e priorizando a resiliência dos ambientes em recuperação (MARTINS, 2012).

Neste sentido, a restauração ecológica consiste no restabelecimento de um ecossistema degradado, definição estabelecida pela Society for Ecological Restoration (SER), reconhecida pela Sociedade Brasileira de Restauração Ecológica (SOBRE) e incorporada nas políticas do Ministério do Meio Ambiente (MMA), envolvendo outros conceitos como recuperação, reabilitação, recomposição ou reflorestamento. Entretanto, o termo restauração engloba todos os objetivos e as possibilidades que direcionam a formação de uma vegetação dominada predominantemente por espécies nativas (SAMPAIO *et al.*, 2021).

Obviamente, quando o nível de degradação ultrapassa a capacidade natural de regeneração, o resultado é o desequilíbrio do ecossistema, havendo a necessidade de intervenção humana para restabelecer o equilíbrio e diminuir os efeitos negativos da destruição dos ambientes naturais (MARTINS, 2007; DUARTE *et al.*, 2017). Dessa forma, a restauração ecológica visa restabelecer e criar comunidades ecologicamente

viáveis, protegendo e estimulando a capacidade natural de mudança dos ecossistemas (ENGEL; PARROTA, 2003), contribuindo para a conservação da biodiversidade e manutenção dos serviços ecossistêmicos (BARLOW *et al.*, 2007; CHAZDON *et al.*, 2016).

Um ecossistema restaurado, que mantém seus serviços ecossistêmicos, contribui para a ciclagem de nutrientes, além de favorecer a conservação dos recursos hídricos, auxiliar no processo de sequestro de carbono, na polinização e na dispersão de sementes no ambiente. Assim, a restauração ecológica consiste na restituição de um ecossistema degradado ao nível mais próximo possível da condição original, capaz de suportar populações produtivas, tornando-o autossustentável e integrado com a matriz ecológica, com diferentes níveis de interações entre produtores, consumidores e decompositores (BRASIL, 2000; PINTO *et al.*, 2009).

Entretanto, apesar dos inúmeros benefícios, a restauração de áreas degradadas, em grande escala, através do processo convencional de reflorestamento, apresenta um alto custo e baixa eficiência no estabelecimento das mudas (CHAZDON; GUARIGUATA, 2016). Nesta perspectiva, a restauração através da regeneração natural representa a estratégia mais econômica para restaurar áreas degradadas, pois consiste numa sequência natural de desenvolvimento das espécies de um dado local, conhecida como sucessão ecológica (ARAÚJO *et al.*, 2005; ALMEIDA, 2016).

A sucessão ecológica se caracteriza por mudanças temporais e direcionais no ecossistema, de acordo com o estágio sucessional, onde as espécies pioneiras irão se desenvolver e proporcionar sub-bosque para as espécies regenerantes, surgindo então as espécies pré-clímax ou clímax (ARAÚJO *et al.*, 2005; ALMEIDA, 2016). Para tanto, é preciso considerar a disponibilidade de recursos, como suprimento de propágulos e animais dispersores de sementes (GAMA; BOTELHO; BENTES-GAMA, 2002; REIS *et al.*, 2003; CAMPOS *et al.*, 2012; CHAZDON; GUARIGUATA, 2016). As espécies dispersoras são atraídas pelos propágulos, desempenhando papel fundamental no sucesso reprodutivo e estabelecimento das plantas zoocóricas, influenciando na dinâmica das populações e nos processos de restauração, acelerando a sucessão e a recuperação da biodiversidade (TABARELLI; PERES, 2002).

Assim, a restauração por meio da regeneração natural possibilita que diversas formas de vida sejam incorporadas à área, aumentando a probabilidade de sucesso

da restauração por meio da interação entre fauna e flora, sendo os animais de hábitos frugívoros, fundamentais para a restauração e manutenção dos ambientes (BUENO *et al.*, 2013; MAGNAGO *et al.*, 2014).

### 3.2 Síndromes de dispersão: Zoocoria

A síndrome de dispersão consiste na distribuição de sementes, processo diretamente relacionado com a dinâmica reprodutiva das plantas e que depende de interações com fatores bióticos e abióticos (GOMES, 2018).

As plantas que produzem sementes possuem estruturas reprodutivas denominadas diásporos, unidades de dispersão com adaptações estruturais, como características morfológicas (cor, tamanho, presença de alas ou plumas, consistência e deiscência), adaptadas ao agente dispersor, garantindo a perpetuação dos indivíduos (VENZKE *et al.*, 2014; CONSOLARO *et al.*, 2019).

A síndrome da dispersão de sementes, de acordo com o meio pelo qual ocorre, pode ser classificada, segundo Peres (2016), como:

Autocórica (mecanismo próprio da planta) – ocorre quando os frutos apresentam deiscência, arremessando as sementes a certa distância quando maduros;

Anemocórica (vento) - ocorre quando os diásporos possuem alas ou plumas que permitem a flutuação no ar, ou quando as sementes são minúsculas e leves, facilmente transportadas pelo vento;

Hidrocórica (água) - ocorre quando os diásporos tem adaptações de flutuação e os frutos e sementes são lançados e dispersos pela água;

Zoocórica (animais) - ocorre quando há produção de frutos que são atrativos e ingeridos pela fauna, a endozoocoria, ou quando as plantas produzem diásporos sem cor, odor ou recompensas nutritivas, mas que desenvolvem estruturas de adesão para se fixarem ao corpo dos animais, o que é conhecido como epizoocoria.

Entre as diversas síndromes dispersivas, a endozoocoria é um tipo de zoocoria caracterizada pela passagem das sementes dos frutos que são ingeridos pelo animal através do seu sistema digestório (NEGRINI *et al.*, 2012). É uma das formas mais comuns, sendo por característica uma relação mutualística, em que os animais obtêm, dos frutos, os nutrientes necessários a sua dieta, e os vegetais têm seus diásporos

dispersos, mitigando os efeitos da competição com outros indivíduos já consolidados, sendo importante para a recuperação e manutenção de florestas (RIBEIRO *et al.*, 2013; GOMES, 2018).

Em florestas tropicais, cerca de 50% a 90% de todas as espécies vegetais produzem frutos adaptados à zoocoria, dependendo de relações específicas com os agentes dispersores de sementes, processo fundamental para o sucesso reprodutivo dessas plantas (NEGRINI *et al.*, 2012; RIBEIRO *et al.*, 2013; GOMES, 2018).

A dispersão zoocórica envolve a participação de animais que transportam as sementes para longe da planta matriz, diminuindo a competição entre as plântulas e aumentando a probabilidade de colonização de novos locais (SILVA, 2003; JORDANO *et al.*, 2006).

A síndrome de dispersão zoocórica, dependendo do agente dispersor, pode ainda ser classificada em: ictiocoria (peixes), saurocoria (répteis), ornitocoria (aves) e mamaliocoria (mamíferos), por exemplo (FERREIRA *et al.*, 2010).

De acordo com Ferreira *et al.* (2010), as espécies vegetais, adaptadas aos ambientes aquáticos ou inundáveis, produzem sementes com a capacidade de flutuar e com tegumento resistente à mastigação e aos ácidos digestórios, tendo os peixes como potenciais dispersores, que ingerem os frutos lançados na água e transportam no seutrato digestório para longe da planta matriz.

Na dispersão mediada por répteis, saurocoria, os diásporos geralmente apresentam cores e odores atrativos e costumam se desenvolver próximo ao solo ou caem quando maduros, enquanto que na ornitocoria, as aves habitualmente dispersam frutos maduros, pequenos e sem odor, mas com cores atrativas, como pitangas, goiabas, guabirobas, araçás e cambucás, eliminando as sementes intactas através das fezes ou da regurgitação, promovendo a dispersão com eficiência (FERREIRA *et al.*, 2010).

Os mamíferos representam um grupo de destaque na síndrome de dispersão, sendo atraídos e localizando os frutos pelo cheiro. Uma grande variedade de espécies vegetais, pertencentes aos mais diversos grupos e famílias, produzem frutos mamaliocóricos, com proteção mecânica de suas sementes, em adaptação às características da dentição dos mamíferos frugívoros (FERREIRA *et al.*, 2010).

Neste contexto, a relação planta-animal é mutuamente benéfica, pois garante a sobrevivência das comunidades frugívoras e a continuação dos ciclos de vida das plantas (RIBEIRO *et al.*, 2013). Uma codependência tão importante, que qualquer

alteração nesse tipo de interação pode resultar em sérias implicações para a manutenção das interações ecológicas, do funcionamento dos ecossistemas e para a conservação da biodiversidade (GOMES, 2018).

Ao fazer a ingestão dos frutos, processo conhecido como endozoocoria, os animais dispersores alteram as características da germinação das sementes, através da escarificação química ou física do tegumento e quebra da dormência, propiciando trocas gasosas e eliminação de fatores inibidores da germinação, facilitando a reativação dos processos metabólicos (CHAMA *et al.*, 2013) e influenciando na variação da taxa e velocidade de germinação (ROBERTSON *et al.*, 2006; ALMEIDA-CORTEZ, 2014).

Assim, a capacidade de germinação das sementes, além de ser influenciada pelas características específicas de cada espécie vegetal, também pode ser afetada pelo tipo de frugívoro, considerando sua eficiência digestiva, o comprimento do intestino, pH e enzimas digestivas, a ação da dentição, da moela ou omaso (JORDANO *et al.*, 2011; CHAMA *et al.*, 2013).

Para tanto, algumas sementes necessitam passar pelo trato digestório de animais frugívoros antes de germinarem, sendo os vertebrados particularmente importantes para a dispersão de diversas espécies vegetais (TABARELLI; PERES, 2002; WANDRAG *et al.*, 2017). Entretanto, é preciso considerar que, quanto mais tempo as sementes permanecem no interior do sistema digestório dos animais, maior abrasão mecânica e química sofrem, de forma que, se a exposição for prolongada, pode ocorrer a morte do embrião, impedindo a germinação (CAMPOS *et al.*, 2012).

### **3.3 *Tapirus terrestris*: Frugivoria e dispersão de sementes**

No Brasil, a anta, *Tapirus terrestris* (FIGURA 3), ocorre principalmente nos biomas Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal (GOLIN; SANTOS-FILHO; PEREIRA, 2011; MEDICI, *et al.*, 2012; ICMBIO, 2018). Geralmente são encontradas em áreas com recursos hídricos, pois são exímias nadadoras (MELO *et al.*, 2018). É o maior mamífero terrestre da América do Sul, chegando a pesar 300 quilos, com 1,10 m de altura e cerca de 2 m de comprimento (OLIVEIRA, *et al.*, 2018).

Está classificada, nacionalmente, como Vulnerável à Extinção, com base em reduções superiores a 30% em abundâncias populacionais, além do declínio maior que 30% na área de ocupação, na extensão de ocorrência e na qualidade do *habitat*, principalmente nos biomas Mata Atlântica e Cerrado (ICMBIO, 2018). Só no Cerrado, considera-se que 80% das populações têm baixa probabilidade de sobrevivência a longo prazo, enquanto que na Amazônia já foram registradas extinções locais da anta. Com base nesses dados, estima-se que as populações desta espécie continuarão a declinar nos próximos 30 anos, devido, principalmente, à caça predatória e à perda e degradação de habitat (IUCN, 2016; ICMBIO, 2018; PEREIRA; HOSSOTANI; SILVA, 2018).

Figura 3 - *Tapirus terrestris*, imagem capturada por armadilha fotográfica na área de restauração ecológica da Pequena Central Hidrelétrica Guarantã Energética S.A, em Guarantã do Norte, Mato Grosso.



Fonte: (ARQUIVO PESSOAL, 2018).

É um animal solitário, mas comumente avistado aos pares durante o período de acasalamento ou de amamentação (MEDICI *et al.*, 2012). Tem hábito noturno-crepuscular, realizando boa parte de suas atividades de forrageamento e alimentação durante o amanhecer e ao entardecer, descansando nos períodos mais quentes do dia escondida na floresta (MEDICI; CANENA; ABRA, 2019).

Seu habitat predominante é a floresta, mas utiliza outros tipos de ambientes para buscar alimentos, movimentando-se a longas distâncias e entre fragmentos de habitat

durante o desenvolvimento de atividades associadas com alimentação, descanso, reprodução ou procura de abrigo (POWELL, 2000).

A anta é um animal herbívoro, alimentando-se de brotos, fibras, gramíneas, vegetação aquática, folhas e cascas de árvores e de frutos que estejam facilmente acessíveis, permanecendo, geralmente, em áreas que apresentam alta disponibilidade de recursos (BACHAND *et al.*, 2009; PEREIRA *et al.*, 2015b).

Acredita-se que os frutos que fazem parte da dieta da anta pertençam a aproximadamente 300 espécies vegetais, distribuídas em 66 famílias, o que corresponde a 33% do seu componente alimentar (BARCELOS *et al.*, 2013). No entanto, espécies pertencentes às famílias Anacardiaceae e Fabaceae constituem a maior parte da biomassa consumida por esse mamífero (BACHAND *et al.*, 2009; GARCÍA *et al.*, 2012).

Geralmente, quando há baixa produção de frutos preferidos pela anta, ela se alimenta de frutos que não são tão atrativos, buscando alimento em uma área maior para encontrar a quantidade necessária, complementando sua dieta durante os diferentes períodos do ano (FRAGOSO; HUFFMAN, 2000; WILSON; TRAVESET, 2000). Assim, a diversidade de frutos consumidos é bastante variável, apresentando capacidade de adaptação aos recursos disponíveis em diferentes áreas (HENRY *et al.*, 2000).

Devido ao seu hábito herbívoro, seu tamanho e sua capacidade de se locomover por longas distâncias, de 8 a 20 quilômetros por dia (FRAGOSO *et al.*, 2003; PEREIRA *et al.*, 2015b), transportando grandes quantidades de sementes para diferentes áreas, a anta contribui e influencia na formação e manutenção das florestas, e da biodiversidade (TÓFOLI, 2006; MEDICI, 2011).

Seu sistema digestório possui um ceco funcional com microrganismos capazes de digerir grandes quantidades de fibra. Geralmente, os frutos são engolidos inteiros e, ao passarem pelo trato digestório da anta, as sementes aumentam sua capacidade de germinação, garantindo altas taxas de sobrevivência (FOERSTER; VAUGHAN, 2002; FRAGOSO *et al.*, 2003). As sementes ingeridas pela anta medem de 1 a 50 mm e são levemente escarificadas quando passam pelo sistema digestório, potencializando a germinação (FOERSTER; VAUGHAN, 2002; FRAGOSO *et al.*, 2003).

Entretanto, alguns hábitos da espécie são questionados em relação a sua eficiência como dispersora, pois embora defecam em terra firme, frequentemente

depositam suas fezes em áreas não favoráveis para germinação, como na água ou em áreas que inundam sazonalmente (GALETTI *et al.*, 2001; FRAGOSO *et al.*, 2003; ICMBIO, 2018). Além disso, possuem o hábito de defecar em latrinas, eliminando grandes quantidades de sementes em uma mesma área, aumentando a competição entre as plântulas (REIS *et al.*, 2011).

### 3.4 Germinação das sementes

A semente, parte essencial no processo reprodutivo das plantas, representa o órgão responsável pela perpetuação e dispersão das espécies vegetais dos grupos das gimnospermas e angiospermas (MORAES, 2007). No seu interior, há o embrião, protegido pelo tegumento e pela casca, que se desenvolve nutrido pelas substâncias de reserva presentes no endosperma ou nos cotilédones (Leguminosae, Fabaceae) até o surgimento das primeiras folhas, enquanto o tegumento protege e auxilia no desenvolvimento da planta (MARCOS-FILHO, 2015).

Dessa forma, a germinação consiste na emergência do embrião, resultando numa plântula capaz de continuar seu desenvolvimento até formar as estruturas essenciais da planta: sistema radicular e parte aérea (BRASIL, 2009). É determinada por uma sequência de eventos fisiológicos que reativa o metabolismo e induz o crescimento do embrião, dando origem a uma planta capaz de se autnutrir (DUTRA *et al.*, 2016).

Etapa fundamental para o estabelecimento da planta, a germinação é influenciada por fatores externos ambientais, como água, luz, temperatura, oxigênio, tipo de substrato, e por fatores internos que são inibidores e promotores da germinação (DOUSSEAU *et al.*, 2008; BATISTA *et al.*, 2015). A combinação de todos os fatores é imprescindível, considerando as características de cada espécie (RIBEIRO *et al.*, 2017; RORATO *et al.*, 2018).

Desta maneira, a presença de água desencadeia o processo germinativo, tendo em vista que a hidratação da semente reativa o metabolismo do embrião, amolece o tegumento, intensifica a velocidade respiratória, favorece as trocas gasosas, induz a

síntese e atividade de enzimas e hormônios, além da assimilação das reservas (TAIZ *et al.*, 2017; LEAL *et al.*, 2020).

No que se refere à luz, a presença, ausência, intensidade e qualidade da luminosidade influenciam diretamente na resposta das sementes, variando de acordo com a espécie, estimulando ou inibindo a germinação, de maneira que algumas espécies germinam após algumas horas no escuro, enquanto outras precisam de um dia inteiro de luz intensa, por exemplo (FLORIANO, 2004; MARCOS-FILHO, 2015).

Por conseguinte, a temperatura afeta diretamente as reações bioquímicas que determinam o início, a taxa e a velocidade da germinação; assim, enquanto algumas espécies respondem bem a temperaturas constantes, outras dependem de oscilações de temperaturas diurnas e noturnas (FLORIANO, 2004; SOARES, 2013). No que diz respeito às espécies tropicais, a temperatura considerada mais adequada para a germinação das sementes gira em torno de mínima de 15 a 30°C e máxima entre 35°C e 40°C, mas somente as sementes mais vigorosas conseguem germinar (SOARES, 2013).

Outro fator importante é o substrato, tendo em vista que a estrutura, aeração e a capacidade do solo em reter água interferem na atividade metabólica das sementes e, conseqüentemente, no processo de germinação e posterior desenvolvimento das plântulas (BRASIL, 2009).

Neste contexto, além do que já foi exposto, é preciso considerar a dormência da semente, uma condição caracterizada pela incapacidade de uma semente viável germinar, mesmo sob condições ambientais favoráveis (BASKIN; BASKIN, 2004; PEREIRA *et al.*, 2015a). Algumas espécies garantem a formação de um banco de sementes no solo, que poderá germinar a longo prazo, por meio da quebra da dormência (CARDOSO, 2009), garantindo a sobrevivência e a viabilidade das sementes em ambientes adversos, por um período de tempo maior (DUTRA *et al.*, 2016).

Por meio deste mecanismo, a germinação pode ser bloqueada por dormência exógena, que impede a entrada de água e das trocas gasosas, ou por dormência endógena, quando os cotilédones ativam a distribuição do inibidor químico para o interior da semente, atrasando a germinação por vários anos (CARDOSO, 2009).

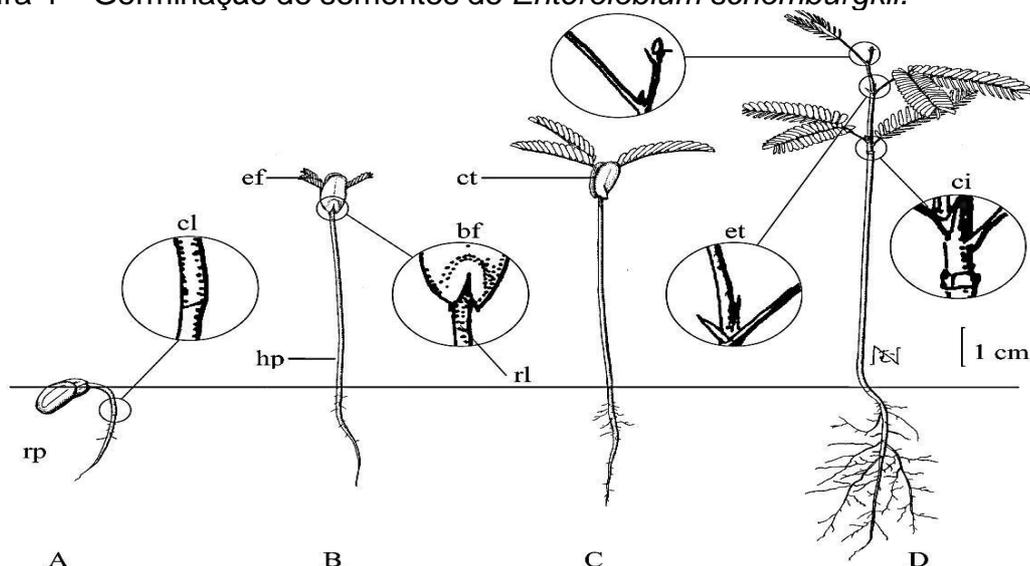
De acordo com os mecanismos da dormência, endógena ou exógena, definem-se os tipos de dormência: fisiológica, morfológica, física e química e, para superar a dormência, pode-se utilizar a escarificação mecânica, ácida, térmica, além de outras técnicas (BASKIN; BASKIN, 2014).

Nesta perspectiva, com a quebra da dormência tem início o processo germinativo, pois a semente faz a absorção de água por embebição, garantindo a hidratação e, conseqüentemente, a reativação dos processos metabólicos, o rompimento do tegumento e o crescimento do embrião (MARCOS-FILHO, 2005; GUEDES *et al.*, 2011).

Desta maneira, para potencializar a germinação, as sementes de algumas espécies vegetais precisam passar pelo trato digestório de animais (LIMA *et al.*, 2011; BARCELOS *et al.*, 2013; BUENO *et al.*, 2013), pois ocorre liberação de inibidores da germinação (devido à separação da semente e da polpa), além de ocasionar a escarificação do tegumento da semente, com a conseqüente quebra da dormência (ROBERTSON *et al.*, 2006).

Entretanto, é preciso considerar ainda que, de forma geral, o vigor da semente está relacionado a três fatores diretamente associados: atributos de qualidade, resistência aos estresses ambientais, e emergência rápida e uniforme de plântulas (ROSSI; CAVARIANI; FRANÇA-NETO, 2017). Considerando as características e informações supracitadas e o início da germinação (FIGURA 4), a primeira estrutura que surge é a raiz primária, que penetra no solo e forma o sistema radicular da nova planta; na seqüência, originam-se o caule e as folhas primordiais (MARCOS-FILHO, 2005; BRASIL, 2009).

Figura 4 - Germinação de sementes de *Enterolobium schomburgkii*.



Estádios de germinação: A. Protrusão da raiz primária aos 3 dias após a sementeira. B. Alongamento da raiz primária e liberação dos cotilédones de dentro do tegumento aos 7 dias após a sementeira. C. Surgimento das folhas primárias aos 15 dias após a sementeira. D. Abscisão dos cotilédones. (bf = base fendida; ci = cicatriz cotiledonar; cl = colo; ct = cotilédone; ef = eófilo ou folha primária; et = estípula; ga = gema apical; hp = hipocótilo; rl = região pilífera; rp = raiz primária).

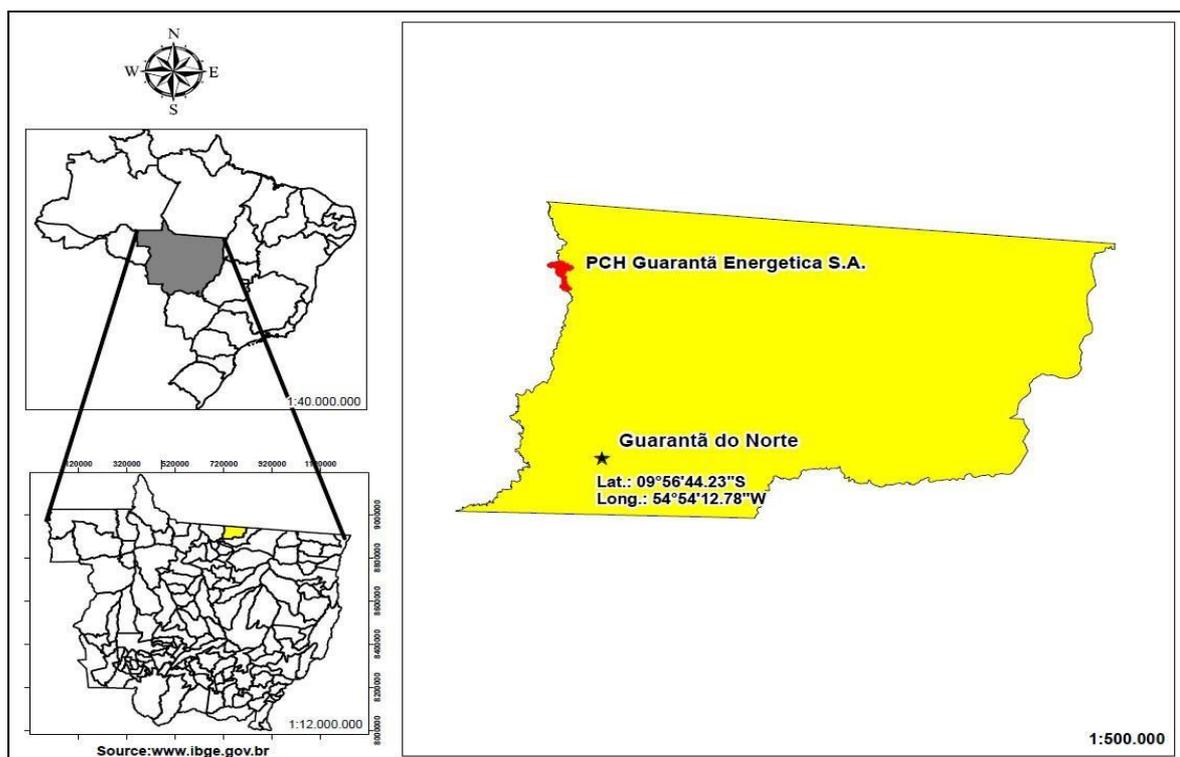
Fonte: (RAMOS; FERRAZ, 2008).

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 Área de Estudo

A pesquisa foi realizada no extremo norte do estado de Mato Grosso, no município de Garantã do Norte (FIGURA 5), em uma área situada a jusante da barragem da Pequena Central Hidrelétrica Garantã Energética S.A., nas margens do rio Braço Norte.

Figura 5 - Localização do município de Garantã do Norte, em Mato Grosso, Brasil.



Fonte: (IBGE, 2022).

A vegetação é característica de uma área de transição, na ecorregião da Amazônia conhecida como Floresta Ombrófila aberta, entre os dois principais domínios geográficos brasileiros – Amazônia e Cerrado (MIRANDA; AMORIM, 2001).

Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Am: quente e úmido, uma transição entre o clima equatorial super-úmido (Af) da Amazônia e o Tropical-úmido (Aw) do Planalto central (ALVARES *et al.*, 2013), com duas estações bem definidas, uma chuvosa e outra seca, sendo as médias anuais de precipitação pluviométrica e temperatura na região, de 1.974 mm e 24,7° C, respectivamente (SOUZA *et al.*, 2013).

A transição entre os dois biomas tem como principal ameaça a expansão da agricultura e pecuária, que aliadas ao crescimento desordenado das áreas urbanas, vêm gerando intensas transformações e problemas ambientais (RUMBLE *et al.*, 2019; VACCHIANO *et al.*, 2019).

O território da PCH Guarantã Energética S.A. (FIGURA 6) compreende 55,6 ha, tendo sido inaugurada em 2003 e instalada no curso d'água do rio Braço Norte, LAT.9°40.S LONG.54°58.W, na Bacia Amazônica, sub-bacia do Tapajós. A área encontra-se em processo de restauração da vegetação desde 2002, por meio do plantio de mudas de espécies nativas, atendendo ao Plano de Restauração de Áreas Degradadas, uma medida compensatória para o barramento (GUARANTÃ ENERGÉTICA S.A., 2021).

Figura 6 - Pequena Central Hidrelétrica Guarantã Energética S.A., situada no município de Guarantã do Norte, em Mato Grosso, na transição entre os biomas Cerrado e Amazônia.



Fonte: (GUARANTÃ ENERGÉTICA S.A., 2021).

O plano de restauração por meio do plantio de mudas foi elaborado de acordo com as peculiaridades do local, considerando os fatores bióticos e abióticos da área, o tipo de impacto causado, a resiliência da vegetação, entre outras características do ambiente, contemplando as variáveis ambientais e o funcionamento similar ao dos ecossistemas da região. Ao todo, entre os anos de 2002 e 2020 foram plantadas 161.639 mudas de 48 espécies vegetais nativas, pertencentes a diferentes classes sucessionais (pioneiras, secundárias e clímax). Do total de mudas produzidas, 135.689 foram plantadas em Áreas de Preservação Permanente (APP), recuperando um total de 60,8 hectares de APPs, pertencentes à usina e às propriedades particulares que estão localizadas nos entornos do empreendimento (GUARANTÃ ENERGÉTICA S.A., 2021).

## 4.2 Coleta De Dados

A amostras fecais de *T. terrestris* foram obtidas a partir de dez latrinas (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J) localizadas acima e abaixo do barramento da PCH Guarantã Energética S.A., em Área de Preservação Permanente (FIGURA 7). As coletas foram realizadas mensalmente em um intervalo de 24 meses, durante o período de janeiro de 2021 a dezembro de 2022, atingindo a estação chuvosa e seca em dois anos subsequentes para agregar casuais alterações sazonais (CAJAIBA; SILVA; PERICO, 2018) na atividade da anta.

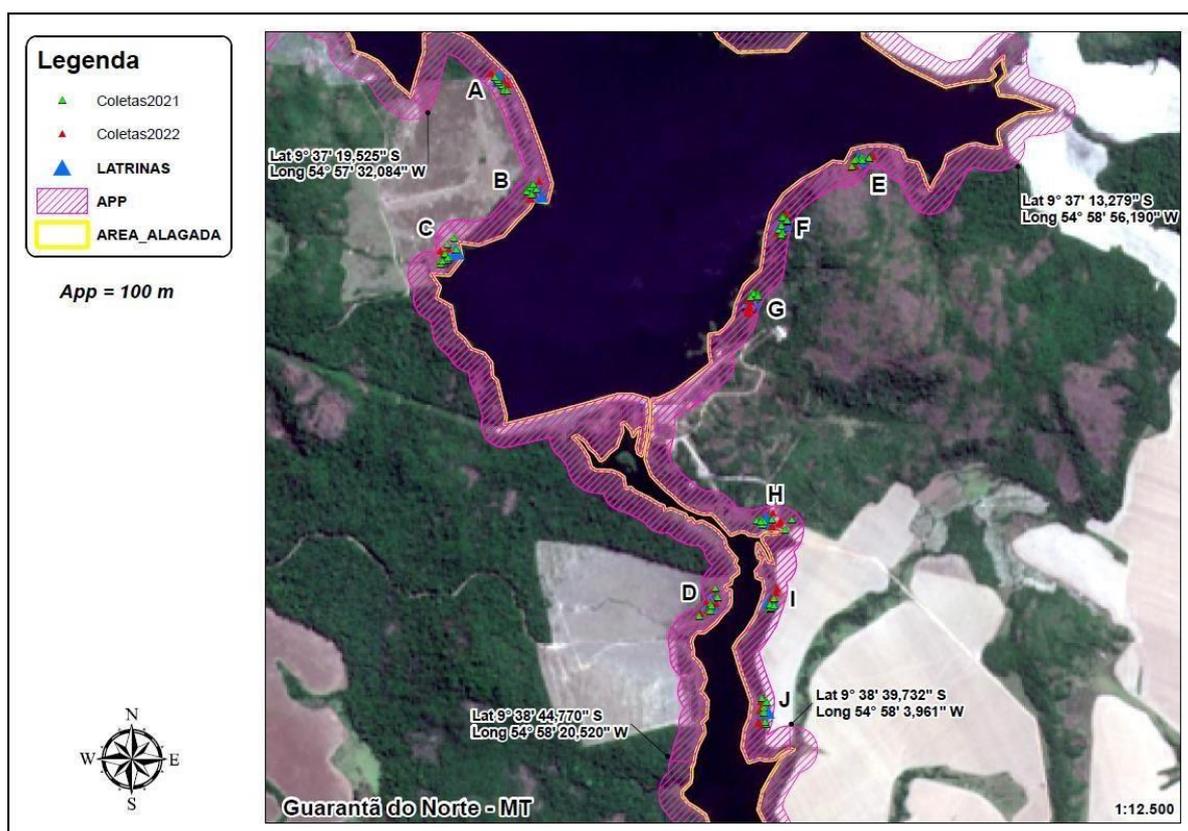
Cada latrina foi visitada uma vez ao mês, somando um total de 24 visitas para cada latrina durante o período de amostragem, sendo selecionado o montante de fezes que apresentava aspecto mais fresco, de onde eram recolhidas 10 pelotas do material fecal, evitando assim a coleta de fezes de um mesmo indivíduo mais de uma vez a cada percurso mensal.

Das 10 latrinas observadas, quatro estavam localizadas na margem esquerda do rio (A, B, C, D), enquanto que seis estavam na margem direita (E, F, G, H, I, J), considerando a menor e maior distância, em linha reta, respectivamente, entre as

latrinas F e G, com 373 metros, e entre as latrinas C e D, com 2.395 metros. De forma geral, as latrinas apresentaram as seguintes distâncias entre-si, em metros: na margem esquerda A-B 544 m, B-C 482 m, C-D 2.395 m; na margem direita E-F 467 m, F-G 373 m, G-H 1.466 m, H-I 442 m, I-J 537 m. O acesso às latrinas ocorreu por meio de voadeira, embarcação utilizada pela equipe técnica da usina, responsável pelo projeto de restauração da área.

As amostras foram armazenadas em sacos plásticos, contendo número da amostra, marcação do ponto de coleta por GPS e a data (PAOLUCCI *et al.*, 2019). Posteriormente, as amostras foram lavadas e peneiradas manualmente, as sementes retiradas, contadas, secas em ambiente natural e armazenadas em embalagens plásticas (TOBLER, 2008).

Figura 7 - Área de estudo na Pequena Central Hidrelétrica Guarantã Energética S.A com indicação dos locais de coleta.



Fonte: (SANTOS, 2022)

As sementes encontradas durante a triagem foram identificadas até o nível de espécie, por meio de consulta à literatura especializada (LORENZI, 2008) e a partir da

comparação com as sementes armazenadas no banco de sementes do viveiro da PCH Guarantã Energética S.A. As sementes para o grupo de controle foram coletadas junto às árvores matrizes e passaram pelo processo de maceração, lavagem em água corrente e, posteriormente, secagem à sombra (FILHO *et al.*, 2007). As árvores matrizes são indivíduos adultos de onde são coletados os frutos maduros para extração das sementes que são utilizadas na produção de mudas no viveiro da usina.

#### **4.3 Testes de germinação de sementes**

Os testes de germinação foram realizados no viveiro da PCH Guarantã Energética S.A., em casa de vegetação, sob condições de temperatura e luminosidade naturais, avaliando-se a porcentagem e o tempo de germinação das sementes de cada uma das espécies encontradas (RANAL; SANTANA, 2006), a partir de três tratamentos:

Tratamento A - sementes encontradas nas amostras fecais, recuperadas ilesas ao fim do processo digestivo;

Tratamento B - sementes coletadas de frutos de árvores matrizes, previamente escarificadas mecanicamente;

Tratamento C - sementes intactas coletadas de frutos de árvores matrizes (grupo-controle).

Para cada tratamento ficou estabelecido o mínimo de quatro repetições com 25 sementes cada, prioritariamente. Entretanto, para os casos em que não foi possível atingir esse número, o experimento foi conduzido com o número máximo de sementes obtidas, num delineamento experimental inteiramente casualizado. As sementes foram semeadas sobre uma camada uniforme de areia umedecida e cobertas com uma camada de aproximadamente um centímetro de areia solta, com espaçamento uniforme, de 1,5 - 5,0 vezes a largura ou diâmetro da semente, minimizando a competição e contaminação entre elas (BRASIL, 2009).

Foi empregado o uso de sistema de irrigação por microaspersão automático duas vezes ao dia, às seis e às dezoito horas, todos os dias, durante o período de seca, enquanto no período chuvoso a irrigação foi realizada de acordo com a presença ou ausência de chuva (PCH GUARANTÃ ENERGÉTICA S.A., 2021).

O experimento foi monitorado diariamente, até que ocorresse o brotamento, considerando as plântulas que emergissem da areia e apresentassem folhas cotiledonais como evidência de germinação, registrando o tempo entre a semeadura e a origem das folhas embrionárias, e a quantidade de sementes germinadas (BRASIL, 2009).

#### **4.4 Análise dos dados**

A lista de espécies vegetais que tiveram seus frutos consumidos pela anta na área de estudo foi estabelecida a partir das sementes intactas encontradas nas amostras fecais, identificadas por meio de consulta à literatura especializada (LORENZI, 2008) e a partir da comparação com as sementes armazenadas no banco de sementes do viveiro da PCH Guarantã Energética S.A.

Para verificar a normalidade dos dados foi aplicado o teste de normalidade de Shapiro-Wilk. Para comparar o tempo de germinação das sementes entre os três tratamentos foi utilizada a Análise de Variância (ANOVA), seguida de pós-teste de Tuckey. Para comparar o número de sementes germinadas X não germinadas, por tratamento, foi utilizado o teste de Qui-quadrado de partição.

Para verificar possíveis diferenças na composição das espécies de plantas cujas sementes foram encontradas nas fezes, entre os períodos seco e chuvoso, e entre os meses do ano, aplicou-se uma Permanova de dois fatores, com distância de Bray-Curtis e 9999 permutações. A fim de demonstrar e ilustrar as diferenças observadas entre os períodos seco e chuvoso, utilizou-se uma PCOA.

Para entender o agrupamento da comunidade por meses do ano, utilizou-se uma Análise de Agrupamento do Vizinho mais próximo.

Duas análises de espécies indicadoras (INDVAL) foram realizadas com os períodos (seco e chuvoso) e os meses do ano, a fim de determinar as espécies de plantas indicadoras em cada ocasião.

Para todos os testes foi considerado significativo um valor de  $p < 0,05$ . Todos os testes foram realizados no programa PAST 4.3.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 Dieta frugívora de *Tapirus terrestris* na área de estudo

Entre janeiro de 2021 e dezembro de 2022, foram coletadas e triadas 140 amostras fecais de *T. terrestris* na área da PCH Guarantã Energética, na transição entre os biomas Cerrado e Amazônia, sendo 71 (50,7%) coletadas em 2021 e 69 (49,3%) em 2022, atingindo as estações seca (abril-setembro) e chuvosa (outubro-março), em dois anos subsequentes, de forma que, das 140 amostras obtidas, 61 (43,5%) foram coletadas no período chuvoso e 79 (56,5%) no período de seca.

Destas amostras, foram obtidas 11.645 sementes, pertencentes a 12 espécies vegetais, distribuídas em sete famílias (TABELA 1), comprovando que as antas defecam com frequência em áreas degradadas, em processo de restauração ecológica. Paolucci *et al.* (2019), em um estudo sobre a função de dispersão de sementes em florestas amazônicas degradadas e naturais, observou que a anta dispersou muito mais sementes por ha/ano, em áreas perturbadas, do que em florestas não perturbadas, evidenciando que este frugívoro de grande porte contribui efetivamente para a regeneração natural de áreas degradadas. É importante destacar que mais de 300 espécies de frutos de mais de 60 famílias já foram identificadas como parte da dieta de *T. terrestris* em diferentes ambientes (HENRY *et al.*, 2000; GALETTI *et al.*, 2001; TÓFOLI, 2006; TOBLER, 2008; BACHAND *et al.*, 2009; GARCÍA *et al.*, 2012; BARCELOS *et al.*, 2013; O'FARRILL; GALETTI; CAMPOS-ARCEIZ, 2013; PAOLUCCI *et al.*, 2019).

Tabela 1 - Espécies vegetais encontradas em amostras fecais de *Tapirus terrestris*, na PCH Guarantã Energética S.A., na transição Cerrado-Amazônia, no município de Guarantã do Norte, em Mato Grosso, nos anos de 2021 e 2022.

Família Espécie	Nome vulgar	Nº de sementes por ano		Nº Total de sementes	Frequência (%)
		2021	2022		
<b>Annonaceae</b>					
<i>Annona squamosa</i> L.	*Araticum	39	69	108	0,92
<b>Anacardiaceae</b>					
<i>Anacardium giganteum</i> W.Hancock ex Engel	Cajuí	17	11	28	0,24
<i>Spondias monbim</i> L.	Cajá-da-mata	200	233	433	3,72
<b>Combretaceae</b>					
<i>Terminalia corrugata</i> (Ducke) Gere & Boatwr.	Mirindiba-do-cerrado	1.212	1.334	2.546	21,86
<b>Fabaceae</b>					
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Tamboril	14	0	14	0,12
<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benh.) Benth.	Angelim-favela	1.937	1676	3.613	31,03
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	Jatobá-do-cerrado	15	10	25	0,21
<i>Samanea tubulosa</i> (Benth.) Barneby & J.W. Grimes	Sete-cascas	260	472	725	6,23
<b>Myrtaceae</b>					
<i>Psidium</i> sp.	Goiabinha-do-mato	648	645	1.293	11,10
<i>Psidium guajava</i> L.	*Goiaba	864	639	1.503	12,91
<b>Poaceae</b>					
<i>Zea mays</i> L.	*Milho	242	164	406	3,49
<b>Rubiaceae</b>					
<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo	529	422	951	8,17
Total	12	5.977	5.675	11.645	100,00

\* Espécies cultivares encontradas em propriedades rurais nas proximidades da PCH Guarantã Energética S.A.

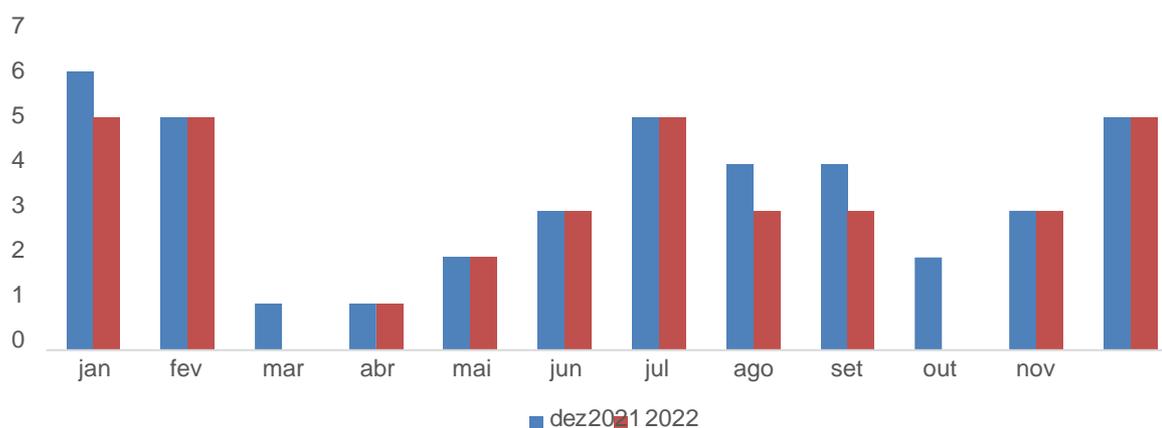
Das 140 amostras fecais obtidas, apenas 17 (12,1%) não continham sementes, as quais foram coletadas durante o período chuvoso, mais especificamente nos meses de março e outubro de 2021 e 2022. As outras 123 amostras (87,9%) apresentaram pelo menos um tipo de semente. Considerando cada mês de amostragem, o pico de amostras contendo maior número de sementes ocorreu nos meses de julho e agosto nos dois anos amostrados, enquanto que os meses de março e outubro apresentaram as amostras fecais com menor número de sementes (FIGURA, 8).



Das 12 espécies encontradas nas 123 amostras, 11 foram encontradas nos dois anos subsequentes, com exceção apenas do tamboril (FIGURA 8), que teve suas sementes registradas apenas nas amostras de 2021 (TABELA 1). Em um estudo realizado nesta mesma área, Pinto (2019) observou também o consumo de *Bellucia grossularioides* (goiaba-de-anta), *Hymenaea courbaril* (jatobá-da-mata) e *Dipteryx odorata* (cumarú-do-cerrado) pela anta. Essas espécies vegetais são utilizadas no projeto de restauração ecológica da usina, sendo abundantes na área amostrada, porém não foram observadas sementes dos frutos dessas espécies nas amostras fecais da anta durante o período de estudo.

As amostras coletadas nos meses de janeiro, fevereiro, julho e dezembro se destacaram quanto ao número de espécies vegetais observadas, sendo estes os meses com maior riqueza de espécies identificadas nas fezes, por meio de suas sementes (FIGURA 09).

Figura 09 - Número de espécies vegetais identificadas mensalmente, nas amostras fecais de *T. terrestris*, através de suas sementes, nos anos de 2021 e 2022, na área de estudo.



No mês de janeiro, foram encontradas sementes de seis espécies em 2021 e cinco espécies em 2022, seguido de fevereiro, com cinco espécies em 2021 e cinco em 2022, sendo as mesmas espécies nos dois anos. Em julho, em ambos os anos, também foram encontradas sementes de cinco espécies, as quais não diferiram entre si. O mesmo ocorreu em dezembro, sendo encontradas sementes das mesmas espécies vegetais, um total de cinco.

Entre as espécies identificadas como parte da dieta da anta na área de estudo (TABELA 1), a goiaba, o milho e o araticum são cultivadas em sítios, chácaras e fazendas que circundam a área de estudo, as quais são visitadas pela anta em períodos em que os frutos estão disponíveis, fazendo, assim, parte da alimentação de *T. terrestris* nesse tipo de ambiente.

As sementes de goiaba já foram encontradas em diversos estudos sobre a dieta de *T. terrestris*, sendo comum o seu consumo em diferentes biomas pela espécie (FRAGOSO, HUFFMAN, 2000; GALETTI *et al.*, 2001; TOFOLI, 2006; BRUSIUS, 2009). O araticum é uma espécie de alto valor ecológico e estabelece relações com diversas espécies animais que se alimentam dos seus frutos, sendo a anta a espécie que mostra maior frequência de visitação e de consumo (GOLIN, 2008; GOLIN; SANTOS-FILHO; PEREIRA, 2011). Segundo Flesher e Medici (2022), as antas também costumam invadir plantações de cana-de-açúcar, arroz, milho e cacau, em busca de alimentos, corroborando o que foi observado neste estudo, tendo em vista a presença de sementes de Milho nas amostras fecais da espécie nos dois anos amostrados.

Naturalmente, a anta modifica sua estratégia de forrageamento de acordo com o habitat e as estações do ano, de acordo com a disponibilidade de alimento, consumindo frutos sempre que disponíveis (MEDICI, 2011; PAOLUCCI *et al.*, 2019).

As demais espécies identificadas como parte da dieta da anta são nativas, sendo que oito delas são utilizadas no programa de restaura o de áreas degradadas por meio do plantio de mudas, executado pela equipe técnica da usina: Cajuí, cajá-da-mata, mirindiba-do-cerrado, angelim-favela, tamboril, jatobá-do-cerrado, sete-cascas e jenipapo. A espécie goiabinha-do-mato é a única, entre as espécies nativas, que não está inserida na lista de espécies que faz parte do programa de restaura o, de maneira que, provavelmente, suas sementes foram introduzidas na área por animais dispersores.

No que se refere às espécies nativas (TABELA 2), são classificadas, de acordo com o grupo sucessional, em pioneiras, secundárias e clim x (CARVALHO, 2003; CARVALHO, 2006; CAMPOS-FILHO, SARTORELLI, 2015; LIMA *et al.*, 2011; GUARANTÃ ENERGETICA S.A., 2022), estando adaptadas às condições existentes no local, considerando a origem das sementes, sua diversidade genética e a forma de plantio, sendo caracterizadas por produzirem frutos que atraem a anta, que, por sua vez, se alimenta deles e dispersa suas sementes.

Entre as sementes dos frutos consumidos pela anta, encontradas em suas fezes, observamos uma variação de tamanho de 0,3 até 4 cm de comprimento. Entre as maiores sementes, temos as do cajuí, jatobá-do-cerrado e cajá-da-mata, medindo entre 2 e 4 cm de comprimento. Medindo entre 1 e 2 cm, temos as sementes de mirindiba-do-cerrado e tamboril, enquanto que as sementes de angelim-favela, sete-casas, goiabinha-do-mato e jenipapo apresentaram variação de comprimento entre 0,3 e 1,3 cm. Diversos estudos indicam que grandes mamíferos, como a anta, são essenciais no processo de dispersão de sementes, sendo capazes de ingerir sementes pequenas, médias e grandes, e dispersá-las a longas distâncias (GALETTI *et al.*, 2001; BACHAND *et al.*, 2009; TOBLER *et al.*, 2010).

Tabela 2 - Características ecológicas das espécies vegetais nativas encontradas nas amostras fecais de *Tapirus terrestris*, coletadas na PCH Guarantã Energética S.A., na transição Cerrado-Amazônia, em Guarantã do Norte-MT, em 2021 e 2022.

Família Espécie	Nome vulgar	Síndrome de Dispersão	Tipo do fruto	Tamanho da semente Comprimento (cm)	Hábito	Grupo sucessional
<b>Anacardiaceae</b>						
<i>Anacardium giganteum</i> W.Hancock ex Engel	Cajuí	Zoocórica <sup>3</sup>	Pseudofruto Carnoso <sup>3</sup>	2,5 a 3 <sup>5</sup>	Árvore <sup>5</sup>	Secundária <sup>4</sup>
<i>Spondias monbim</i> L.	Cajá-da-mata	Zoocórica <sup>2</sup>	Carnoso <sup>2</sup>	2 a 4 <sup>5</sup>	Árvore <sup>5</sup>	Secundária <sup>2</sup>
<b>Combretaceae</b>						
<i>Terminalia corrugata</i> (Ducke) Gere & Boatwr.	Mirindiba-do-cerrado	Zoocórica <sup>3</sup>	Carnoso <sup>3</sup>	1,2 a 2 <sup>5</sup>	Árvore <sup>5</sup>	Clímax <sup>3</sup>
<b>Fabaceae</b>						
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Tamboril	Autocórica e zoocórica 1	Seco <sup>1</sup>	1,2 a 1,6 <sup>5</sup>	Árvore <sup>5</sup>	Pioneira e secundária <sup>1</sup>
<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benh.) Benth.	Angelim-favela	Zoocórica <sup>3</sup>	Seco <sup>3</sup>	0,7 a 0,9 <sup>5</sup>	Árvore <sup>5</sup>	Clímax <sup>3</sup>
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	Jatobá-do-cerrado	Zoocórica <sup>2</sup>	Seco <sup>2</sup>	2 a 2,9 <sup>5</sup>	Árvore <sup>5</sup>	Secundária <sup>2</sup>
<i>Samanea tubulosa</i> (Benth.) Barneby & J.W. Grimes	Sete-cascas	Autocórica e zoocórica <sup>2</sup>	Carnoso <sup>2</sup>	0,5 a 1,3 <sup>5</sup>	Árvore <sup>5</sup>	Pioneira <sup>2</sup>
<b>Myrtaceae</b>						
<i>Psidium</i> sp.	Goiabinha-do-mato	Zoocórica <sup>5</sup>	Carnoso <sup>5</sup>	0,3 a 0,5 <sup>5</sup>	Árvore <sup>5</sup>	Pioneira <sup>5</sup>
<b>Rubiaceae</b>						
<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo	Zoocórica <sup>1</sup>	Carnoso <sup>1</sup>	1 a 1,2 <sup>5</sup>	Árvore <sup>5</sup>	Pioneira e sedcundária <sup>1</sup>

1 - CARVALHO (2003); 2 - CARVALHO (2006); 3 – CAMPOS-FILHO & SARTORELLI (2015); 4 - LIMA et.al (2011); 5 – GUARANTÃ ENERGÉTICA S.A. (2022).

Entre as espécies vegetais nativas que tiveram suas sementes identificadas nas fezes das antas, durante o período de estudo, angelim-favela e mirindiba-do-cerrado (FIGURA 10) foram predominantes nos dois anos consecutivos, apresentando, respectivamente, um total de 3.613 e 2.546 sementes (TABELA 1), o maior número observado, de maneira que, juntas, representam 60,8% das sementes contabilizadas nos dois anos de estudo.

Figura 10 - Árvore e fruto de angelim-favela (A) e mirindiba-do-cerrado (B), na área de estudo, na Pequena Central Hidrelétrica Guarantã Energética S.A., em Guarantã do Norte – MT.



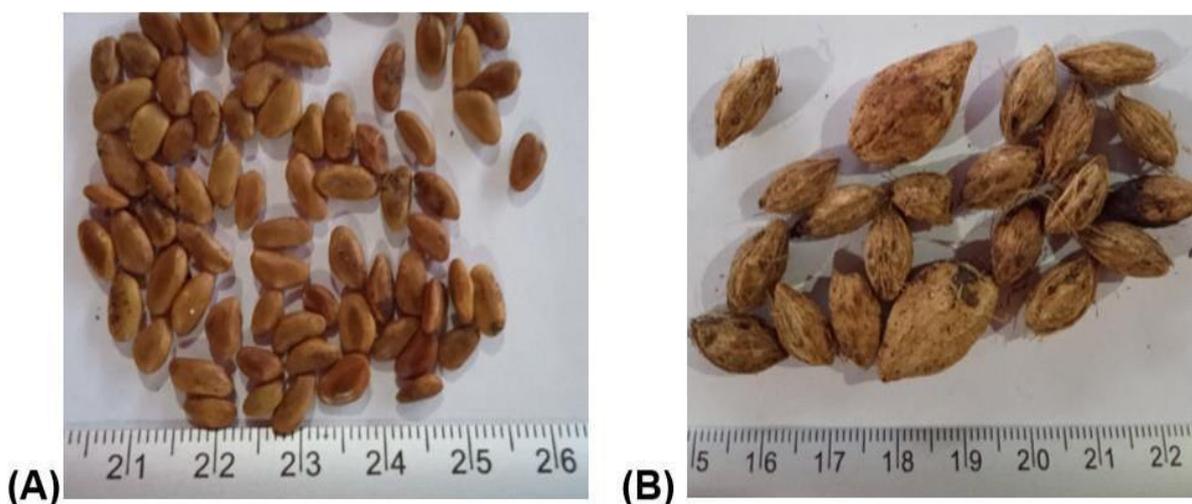
Fonte: (ARQUIVO PESSOAL, 2022).

De acordo com os dados obtidos a partir dos registros da PCH Guarantã Energética S.A. (2022), entre os anos de 2002 e 2015, foram plantadas cerca de 3.300

mudas de cada uma dessas espécies através do projeto de restauração, por meio do plantio de mudas realizado pela equipe da usina, de maneira que são abundantes na área, havendo disponibilidade de frutos em todo o território, podendo ser esta a possível causa do alto consumo de seus frutos pela anta. Estudos sobre a dieta de *T. terrestris* mostram que o animal permanece em áreas com alta disponibilidade de recursos, dando preferência para os frutos que estejam facilmente disponíveis (BACHAND *et. al.*, 2009; PEREIRA *et. al.*, 2015b).

Ambas as espécies são caracterizadas como espécies clímax no estágio de sucessão ecológica, entretanto, diferem quanto ao tipo de fruto que produzem, tendo em vista que o fruto produzido pelo angelim-favela é um legume torcido com formato de orelha, marrom-claro quando maduro, com sementes pequenas e duras, de coloração marrom escura, enquanto que a mirindiba-do-cerrado produz frutos carnosos e amarelos quando maduros, com apenas uma semente por fruto (FIGURA 11) (CAMPOS-FILHO; SARTORELLI, 2015). De acordo com Pinto (2019), o consumo de frutos carnosos pela anta, nesta área de estudo, é maior quando comparado ao consumo de frutos secos, de maneira que a detecção da anta é influenciada pela disponibilidade dos frutos, considerando a abundância e o período de frutificação.

Figura 11 - Sementes de angelim-favela (A) e mirindiba-do-cerrado (B), encontradas nas amostras fecais de *Tapirus terrestris*, coletadas na área de estudo, na PCH Guarantã Energética S.A., durante o período de amostragem.



Fonte: (ARQUIVO PESSOAL, 2022).

De maneira geral, 33,3% dos frutos consumidos pela anta, na área de estudo, são secos, enquanto que 66,6% compreendem frutos carnosos. De acordo com Fuzessy *et al.* (2018), os mamíferos tendem a se alimentar de frutos com sementes maiores e de coloração verde, amarela ou laranja, características geralmente comuns de frutos carnosos e suculentos, que podem ser ativamente procurados pelas antas. Entretanto, mesmo que haja uma preferência por espécies que produzem frutos com cores atrativas e carnosos, observamos um alto consumo de angelim-favela pela anta, mesmo sendo um fruto seco e de cor marrom. Em um estudo sobre o papel da anta na regeneração de florestas degradadas no arco do desmatamento Amazônia-Cerrado, realizado por Pereira (2017), o angelim-favela estava entre as espécies que tiveram o maior número de sementes encontradas nas fezes do animal, corroborando com os resultados que foram obtidos nesta pesquisa.

As espécies angelim-favela e mirindiba-do-cerrado apresentaram oferta simultânea de seus frutos de junho até setembro, sendo possível observar oferta concomitante de frutos de diferentes espécies vegetais nativas nos diferentes meses do ano na área amostrada, durante o período de estudo (TABELA 3).

Tabela 3 - Disponibilidade de frutos maduros e porcentagem de sementes encontradas nas amostras fecais da anta, pertencentes às espécies nativas, nos anos de 2021 e 2022, no território da PCH Guarantã Energética S.A., no município de Guarantã do Norte - MT, Brasil.

Espécies	Nome vulgar	Meses / Porcentagem de sementes												
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
<i>Anacardium giganteum</i> W.Hancock ex Engel	Cajuí	*1,01	*5,64	*0,00										
<i>Spondias monbim</i> L.	Cajá-da-mata	*28,82	*23,39	*0,00										*16,61
<i>Terminalia corrugata</i> (Ducke) Gere & Boatwr.	Mirindiba-do-cerrado							*49,49	*50,02	*18,72	*49,48			
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	Jatobá-do-cerrado								*0,75	*0,00	*0,00		*46,15	
<i>Samanea tubulosa</i> (Benth.) Barneby & J.W. Grimes	Sete-cascas								*7,62	*13,94	*21,21		*53,85	
<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benh.) Benth.	Angelim-favela						*100	*55,51	*41,61	*66,86	*29,08			
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Tamboril									*0,48	*0,23		*0,00	
<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo	*20,03	*11,29										*0,00	*50,22 *48,81
<i>Psidium</i> sp.	Goiabinha-do-mato	*50,14	*59,68	*100									*0,00	*49,78 *34,58

\* Porcentagem de sementes encontradas nas amostras fecais da anta, coletadas na área de estudo, considerando o total de sementes de espécies nativas obtidas em cada mês (2021/2022).

No mês de janeiro, fevereiro e março, por exemplo, registramos alto consumo de frutos de goiabinha-do-mato, mesmo havendo oferta de frutos de cajuí, cajá-da-mata e jenipapo no mesmo período. Os frutos ofertados nesses meses apresentam dispersão zoocórica, entretanto, estudos descrevem uma dispersão por ornitocoria para o cajuí, ou seja, por pássaros (CAMPOS-FILHO; SARTORELLI, 2015), de maneira que os mamíferos terrestres não são os dispersores principais desta espécie vegetal, o que pode explicar a baixa representatividade de sementes nas fezes das antas.

No que se refere ao cajá-da-mata e ao jenipapo, embora tenham sido plantadas na área durante o período de restauração por meio do plantio de mudas, apresentam menor representatividade quando comparadas com a goiabinha-da-mata que, por sua vez, não faz parte da lista de espécies utilizadas no projeto de restauração da usina, mas que foi introduzida, possivelmente por animais dispersores, abrangendo toda a área de estudo e predominando em número de indivíduos sobre as demais espécies citadas (GUARANTÃ ENERGÉTICA S.A., 2022). Há, assim, maior oferta de frutos de goiabinha-do-mato em comparação com cajá-da-mata e jenipapo. Todavia, a alta disponibilidade de frutos maduros de jenipapo ocorre nos meses de novembro e dezembro, período em que se dá maior consumo de seus frutos pela anta, concomitantemente com o início da oferta dos frutos da goiabinha-do-mato.

No mês de julho, além da produção de angelim-favela e mirindiba-do-cerrado, já iniciada, respectivamente, nos meses de maio e junho, teve início a oferta dos primeiros frutos maduros de jatobá-do-cerrado e sete-cascas. O jatobá-do-cerrado, assim como o cajuí, também apresenta alta dispersão zoocórica por ornitocoria (CAMPOS-FILHO; SARTORELLI, 2015), tendo seus frutos dispersos essencialmente pela avifauna (COSTA *et al.*, 2004). Na área de estudo, foi observado alto consumo de seus frutos por araras, ao longo do período de restauração da área (GUARANTÃ ENERGÉTICA S.A., 2022), o que pode explicar o baixo consumo pela anta, embora estudos realizados na mesma área indicaram consumo de jatobá-do-cerrado por *T. terrestris* (PINTO, 2019), corroborando o que observamos.

Assim, de junho até agosto, predomina o consumo de angelim-favela e mirindiba-do-cerrado, de maneira que, a partir de agosto, além da oferta simultânea

de frutos de jatobá-do-cerrado e de sete-cascas, teve início a disponibilidade de frutos maduros de tamboril, apresentando baixo consumo. O tamboril é outra espécie que também apresenta dispersão zoocórica por ornitocoria, contudo pode ocorrer a dispersão por mamíferos (CAMPOS-FILHO; SARTORELLI, 2015).

Já em outubro, não havendo mais disponibilidade de frutos de angelim-favela e mirindiba-do-cerrado, o maior consumo por parte da anta passa a ser dos frutos de sete-cascas, que embora possa apresentar dispersão zoocórica, ocorre essencialmente por dispersão autocórica, do tipo barocórica, por gravidade (CARVALHO, 2007). Diversos estudos mostram que quando a produção de frutos preferidos pela anta é escassa, ela se alimenta daqueles que estão disponíveis, mesmo não sendo tão atrativos (FRAGOSO; HUFFMAN, 2000; WILSON; TRAVESET, 2000), apresentando consumo bastante variável e uma alta capacidade de adaptação aos recursos disponíveis na área (HENRY *et al.*, 2000).

De forma geral, foi possível observar uma relação entre o período de frutificação das espécies e o consumo destas pela anta, através das sementes encontradas nas amostras fecais durante o estudo, relação já observada nos estudos de Tobler *et al.* (2010), indicando uma associação direta entre a diversidade de espécies consumidas pela anta com a disponibilidade de frutos no ambiente, de maneira que o consumo pode ter ocorrido tanto pela atratividade quanto pela abundância, resultando em espécies que tiveram uma baixa representatividade nas amostras.

## **5.2 Influência do trato digestório da anta na germinação de sementes**

Alguns estudos argumentam que as antas não são boas dispersoras, devido à predação de sementes, pois trituram e danificam parte das sementes por meio da mastigação, além de terem o hábito de defecarem na água (JANZEN, 1981; CAMPOS-ARCEIZ *et al.*, 2012). Entretanto, neste estudo, observamos um baixo nível de predação, tendo em vista a grande quantidade de sementes intactas nas amostras fecais encontradas em áreas secas e aglomeradas em latrinas, o que também foi observado em outros estudos (GALETTI *et al.*, 2001, TÓFOLI, 2006, MEDICI, 2011; BUENO *et al.*, 2013).

Contudo, a eficiência de um dispersor não é definida apenas pela quantidade de sementes dispersas e pelo local onde são depositadas, mas também pela qualidade desta dispersão, o que envolve o tratamento que as sementes recebem no trato digestório do animal. Estudos anteriores identificaram altas taxas de sobrevivência das sementes e tempos de germinação reduzidos após a passagem pelo sistema digestório da anta (FRAGOSO, HUFFMAN, 2000; TÓFOLI, 2006; BUENO *et al.*, 2013). Assim, o potencial de germinação das sementes que passam pelo trato digestório desta espécie pode apresentar alterações, afetando o índice de porcentagem e o tempo de germinação, ou simplesmente demonstrando um efeito neutro, dependendo das características da semente e da espécie a qual pertence.

Neste estudo, foram comparadas a porcentagem e o tempo de germinação das sementes das espécies nativas encontradas nas amostras fecais da anta na área de estudo (TABELA 4), considerando os tratamentos A (sementes encontradas nas fezes), B (sementes extraídas de frutos e escarificadas manualmente) e C (sementes do grupo controle). Os resultados serão apresentados e discutidos nos tópicos subsequentes, separadamente: 5.2.1 Tempo de germinação das sementes dos frutos consumidos pela anta na área de estudo; 5.2.2 Viabilidade de germinação das sementes dos frutos consumidos pela anta na área de estudo; e, 5.2.3 Variação temporal na composição de espécies de plantas detectadas nas fezes de *Tapirus terrestris*.

Tabela 4: Tempo e porcentagem de germinação das espécies vegetais nativas encontradas em amostras fecais de *Tapirus terrestris*, na PCH Guarantã Energética S.A., na transição Cerrado-Amazônia, no município de Guarantã do Norte-MT, nos anos de 2021-2022.

Família Espécie	Nome vulgar	Total de sementes	Intervalo do tempo de germinação (em dias)			Média do tempo de germinação			% de germinação		
			A	B	C	A	B	C	A	B	C
<b>Anacardiaceae</b>											
<i>Anacardium giganteum</i> W.Hancock ex Engel	Cajuí	28	2-6	6-11	12-26	4,1	8,5	19,6	28,7	78,5	64,2
<i>Spondias monbim</i> L.	Cajá-da-mata	433	24-65	22-66	58-92	39,9	40,9	77,05	33	37	17
<b>Combretaceae</b>											
<i>Terminalia corrugata</i> (Ducke) Gere & Boatwr.	Mirindiba-do-cerrado	2.546	15-32	12-19	42-58	22,50	15,34	48,49	89	81	51
<b>Fabaceae</b>											
<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benh.) Benth.	Tamboril	14	4-8	4-7	19-35	6,71	5,33	23,6	50	85,7	35,7
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Angelim-favela	3.613	21-37	04-11	44-63	28,16	7,54	50,83	86	94	48
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	Jatobá-do-cerrado	25	-	8-18	-	-	10,29	-	0	56	0
<i>Samanea tubulosa</i> (Benth.) Barneby & J.W. Grimes	Sete-cascas	725	23-40	8-13	45-69	30,89	9,88	57,57	39	50	21
<b>Myrtaceae</b>											
<i>Psidium</i> sp.	Goiabinha-do-mato	1293	8-21	6-14	27-51	15	9,96	37,8	26	54	25
<b>Rubiaceae</b>											
<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo	951	13-22	15-23	40-62	17,05	19,41	48,17	86	92	23

Legenda: **A** - Tratamento A (sementes intactas encontradas nas amostras fecais da anta); **B** – Tratamento B (sementes coletadas de frutos de árvores matrizes, previamente escarificadas mecanicamente); **C** – Tratamento C (sementes intactas coletadas de frutos de árvores matrizes – grupo controle).

### 5.2.1 Tempo de germinação das sementes dos frutos consumidos pela anta na área de estudo

A análise de variância entre os tratamentos A (sementes encontradas nas fezes), B (sementes extraídas de frutos e escarificadas) e C (sementes do grupo controle) demonstrou variações no tempo de germinação entre os tratamentos, sendo que, para todas espécies vegetais amostradas, as diferenças foram significativas (TABELA 5).

Tabela 5: Comparação do tempo de germinação (em dias) das sementes de espécies vegetais nativas encontradas nas amostras fecais da anta na área de estudo, considerando os os tratamentos A, B e C.

Espécies	Nome vulgar	Tratamentos				p
		A	B	C	F	
<i>Terminalia corrugata</i> (Ducke) Gere & Boatwr.	Mirindiba-do-cerrado	22,5 a	15,3 b	48,5 c	1443,869	< 0.0001
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Angelim-favela	28,2 a	7,5 b	50,8 c	1779,641	< 0.0001
<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo	17,1 a	19,4 b	48,2 c	1034,334	< 0.0001
<i>Spondias monbim</i> L.	Cajá-da-mata	39,9 a	41 a	77,1b	52,9181	< 0.0001
<i>Samanea tubulosa</i> (Benth.) Barneby & J.W. Grimes	Sete-cascas	30,9 a	9,9 b	57,6 c	732,657	< 0.0001
<i>Anacardium giganteum</i> W.Hancock ex Engel	Cajuí	4,1 a	8,5 b	19,6 c	115,3645	< 0.0001
<i>Enterolobium schomburgkii</i> Benth	Tamboril	6,7 a	5,3 a	23,6 b	61,8624	< 0.0001
<i>Psidium</i> sp.	Goiabinha-do-mato	15 a	10 b	37,8 c	370,335	< 0.0001
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	Jatobá-do-cerrado	0,00	10,3	0,00		

Legenda: Valores seguidos de letras iguais não diferem significativamente entre si. Valores seguidos por letras diferentes apresentam  $p < 0,001$ ; p=probabilidade de erro; F=valor do teste; A=sementes provenientes das amostras fecais; B=sementes escarificadas; C=sementes grupo controle.

A maioria das espécies apresentou diferença significativa no tempo de germinação entre os tratamentos A, B e C, com exceção apenas das espécies cajá-da-mata e tamboril, que não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos A e B, ou seja, as sementes que passaram pelo trato digestório da anta não apresentaram diferença expressiva no tempo de germinação em relação às sementes

escarificadas. Entretanto, ambos os tratamentos diferem significativamente no tempo de germinação das sementes em relação ao tratamento C.

O cajá-da-mata, em condições naturais, apresenta tempo de germinação que varia de 20 a 240 dias, necessitando de escarificação mecânica para acelerar esse processo (CAMPOS-FILHO, 2015). Neste estudo, a semelhança na média de tempo de germinação (dias) das sementes desta espécie, que passaram pelo trato digestório da anta (39,9), com as sementes escarificadas (41), mostra que houve influência positiva do trato digestório da anta na quebra de dormência das sementes provenientes das amostras fecais, apresentando tempo de germinação menor quando comparada ao grupo controle (77,1). O mesmo se aplica ao tamboril, que apresentou uma média de tempo de germinação semelhante entre os tratamentos A (6,7) e B (5,3), diferindo do tratamento C (23,6). De acordo com Fowler e Bianchetti (2000), para que ocorra a quebra de dormência das sementes do tamboril, é necessário fazer uma escarificação mecânica, pois apresentam forte dormência devido ao tegumento impermeável à água e ao oxigênio.

No que se refere ao tempo de germinação das sementes das espécies mirindiba-do-cerrado, angelim-favela, sete-cascas e goiabinha-do-mato, evidenciamos que o menor tempo de germinação ocorreu no tratamento B, com as sementes escarificadas, seguido do tratamento A, com as sementes das amostras fecais, enquanto o tratamento C, que representa o grupo controle, teve o maior tempo de germinação. Assim, em síntese, o tempo de germinação das sementes escarificadas (Tratamento B) é menor do que o tempo de germinação das sementes provenientes das amostras fecais (Tratamento A), que, por sua vez, é significativamente menor do que o tempo de germinação das sementes do grupo controle (Tratamento C).

De acordo com Campos-Filho e Sartorelli (2015), as sementes de mirindiba-do-cerrado e de angelim-favela necessitam de escarificação mecânica para que ocorra a quebra de dormência e diminua o tempo de germinação. Os autores apontam que, em circunstâncias naturais, as sementes da mirindiba-do-cerrado levam de 40 a 60 dias para germinarem, enquanto que as sementes de angelim-favela levam cerca de 14 a 21 dias.

Neste estudo, observamos intervalo de tempo de germinação das sementes do grupo controle (Tratamento C) da espécie mirindiba-do-cerrado, condizente com aquele apontado pelos autores, pois suas sementes germinaram entre 42 e 58 dias,

o que representa uma média de 48,5 dias. Entretanto, as sementes de angelim-favela, considerando o resultado descrito pelos autores para germinação de sementes em circunstâncias naturais, apresentaram tempo de germinação maior, germinando entre 44 e 63 dias, ou seja, apresentaram uma média de 50,8 dias.

Ainda sobre a mirindiba-do-cerrado e o angelim-favela, observamos que os intervalos de tempo de germinação das sementes nos tratamentos A e B, como já verificado (TABELA 5), apresentaram diferenças significativas em relação ao tratamento C, mostrando que tanto a escarificação quanto a passagem das sementes pelo trato digestório da anta podem reduzir o tempo de germinação destas espécies. A anta pode, então, ser considerada um bom dispersor (FOERSTER; VAUGHAN, 2002; FRAGOSO *et al.*, 2003; TÓFOLI, 2006; MEDICI, 2011), pois consumiu grande quantidade de frutos e, conseqüentemente, contribuiu para quebra de dormência das sementes, diminuindo significativamente o tempo de germinação, além de defecar as sementes ainda viáveis em solos favoráveis ao desenvolvimento da plântula.

Considerando o exposto, a escarificação das sementes favorece o processo de restauração a partir do plantio de mudas, pois a semente escarificada tende a germinar em um período de tempo mais curto. Contudo, tendo em vista o processo de regeneração natural, as sementes que passam pelo trato digestório da anta apresentam uma redução expressiva no tempo de germinação quando comparado com o tempo de germinação de sementes provenientes de frutos depositados no solo, o que caracteriza uma vantagem para as espécies vegetais que tem seus frutos ingeridos pela anta.

Já para as espécies Jenipapo e Cajuí, observamos menor tempo de germinação no tratamento A, seguido, respectivamente, dos tratamentos B e C, ou seja, as sementes que passaram pelo trato digestório da anta germinaram em um período de tempo menor do que as sementes escarificadas e as do grupo controle. As sementes do Cajuí não necessitam de escarificação para quebra de dormência, germinando entre 15 e 25 dias (CAMPOS-FILHO; SARTORELLI, 2015), o que corrobora com nosso estudo quando observamos o tempo de germinação do tratamento C (12 a 26 dias), com uma média de tempo de 19,6 dias. Entretanto, identificamos uma diferença significativa no tempo de germinação quando a semente passa pelo trato digestório da anta, havendo uma redução pela metade do número de dias (02 a 06) em que ocorre a germinação do tratamento C para o tratamento A, ou seja, uma média de tempo de 4,1 dias.

Ainda de acordo com Campos-Filho e Sartorelli (2015), as sementes de Jenipapo, naturalmente, levam entre 13 e 90 dias para germinarem, necessitando de escarificação com quebra de dormência para reduzir o tempo de germinação. Neste estudo, as sementes do grupo controle, tratamento C, apresentaram uma média de tempo de germinação de 48,2 dias, ou seja, levaram de 40 a 62 dias para germinarem, enquanto que as sementes dos tratamentos A e B levaram, respectivamente, de 13 a 22 e de 15 a 23 dias. Isto significa que apresentaram, nesta ordem, uma média de tempo de germinação de 17,1 dias no tratamento A e 19,4 dias no tratamento B, comprovando, mais uma vez, que o trato digestório da anta é eficiente na quebra da dormência das sementes, reduzindo o tempo de germinação.

Entre as espécies testadas, jatobá-do-cerrado foi a única que não teve suas sementes germinadas nos tratamentos A e C, ou seja, só houve germinação das sementes que foram submetidas ao tratamento B, com a escarificação e consequente quebra de dormência das sementes, que germinaram numa média de tempo de 10,3 dias. Esta espécie, embora seja consumida por mamíferos, apresentou baixo consumo pela anta, tendo sido observado que seus frutos são comumente consumidos, na área de estudo, por araras (GUARANTÃ ENERGÉTICA S.A., 2022), tendo, assim, suas sementes dispersas essencialmente por ornitocoria, o que já foi registrado em outros estudos (COSTA *et al.*, 2004; CAMPOS-FILHO; SARTORELLI, 2015), corroborando o que observamos.

### **5.2.2 Viabilidade de germinação das sementes dos frutos consumidos pela anta na área de estudo**

As porcentagens de germinação das sementes diferiram entre os tratamentos A (obtidas a partir das amostras fecais), B (sementes escarificadas) e C (sementes do grupo controle) (TABELA 6).

Tabela 6: Comparação do sucesso de germinação das sementes de espécies nativas encontradas nas amostras fecais da anta na área de estudo, considerando os três tratamentos, para cada planta analisada.

Espécies	Nome vulgar	Probabilidade			X <sup>2</sup>
		Partição 1	Partição 2	Geral	
<i>Terminalia corrugata</i> (Ducke) Gere & Boatwr.	Mirindiba-do-cerrado	0,199	< 0,0001	<0,0001	41,379
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Angelim-favela	0,1853	< 0,0001	<0,0001	66,2281
<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo	0,3668	<0,0001	<0,0001	132,1574
<i>Spondias monbim</i> L.	Cajá-da-mata	0,5331	0,0012	0,0043	10,8791
<i>Samanea tubulosa</i> (Benth.) Barneby & J.W. Grimes	Sete-cascas	0,1965	<0,0001	<0,0001	18,4593
<i>Anacardium giganteum</i> W.Hancock ex Engel	Cajuí	<0,0002	0,3496	<0,0005	15,667
<i>Enterolobium schomburgkii</i> Benth	Tamboril	0,2528	0,1114	0,1464	3,8423
<i>Psidium</i> sp.	Goiabinha-do-mato	<0,0001	0,0102	<0,0001	23,8242
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	Jatobá-do-cerrado	-----	-----	-----	-----

Legenda: Partição 1= comparação entre tratamento A e B; Partição 2 = comparação dos tratamentos A e B com o tratamento C; X<sup>2</sup>=valor do teste Qui-Quadrado.

O sucesso de germinação das sementes de mirindiba-do-cerrado, angelim-favela, jenipapo, cajá-da-mata e sete-cascas, não diferiu entre os tratamentos A e B, mas diferiu em relação ao tratamento C. As sementes de cajuí germinaram significativamente menos no tratamento A (28,7%), mas não diferenciaram entre os tratamentos B (78,5%) e C (64,2%). Com relação às sementes de tamboril, o percentual de germinação não se diferenciou entre os três tratamentos. A espécie goiabinha-do-mato não apresentou diferença no sucesso de germinação entre os tratamentos A (26%) e C (25%), mas esses dois tratamentos se diferenciaram do tratamento B (54%). As sementes da espécie jatobá-do-cerrado não germinaram durante a experimentação nos tratamentos A e C, mas o percentual de germinação no tratamento B foi 56%.

A porcentagem de germinação das sementes de mirindiba-do-cerrado, após escarificação (Tratamento B), variou de 50% a 60%, enquanto que as sementes de angelim-favela atingiram até 95% e as de jenipapo, até 90% de germinação (CAMPOS-FILHO; SARTORELLI, 2015). Neste estudo, em relação ao tratamento B, mirindiba-do-cerrado apresentou 81% de germinação, enquanto que angelim-favela teve 94%

de suas sementes germinadas e jenipapo, 92%. Para o tratamento A, tivemos os seguintes resultados: Mirindiba-do-cerrado 89%, angelim-favela 86% e jenipapo 86% de germinação. Ou seja, o sucesso de germinação das sementes que passaram pelo trato digestório da anta foi semelhante ao das sementes escarificadas, comprovando que a passagem pelo intestino da anta atua na quebra de dormência e aumenta a taxa de germinação das sementes destas espécies. Isto fica mais evidente quando comparamos estes resultados com a porcentagem de germinação das sementes do grupo controle, tratamento C, com 51% de germinação para mirindiba-do-cerrado, 48% para angelim-favela e 23% para jenipapo.

Diante do exposto, a germinação da semente pode ser influenciada por diversos fatores que atuam como inibidores ou promotores da quebra da dormência e, conseqüentemente, da germinação (BATISTA *et al.*, 2015; RIBEIRO *et al.*, 2017), de maneira que as sementes que passam pelo trato digestório da anta são levemente escarificadas, potencializando a germinação (FOERSTER; VAUGHAN, 2002; FRAGOSO *et al.*, 2003).

### **5.2.3. Variação temporal na composição de espécies vegetais detectadas nas fezes de *Tapirus terrestris***

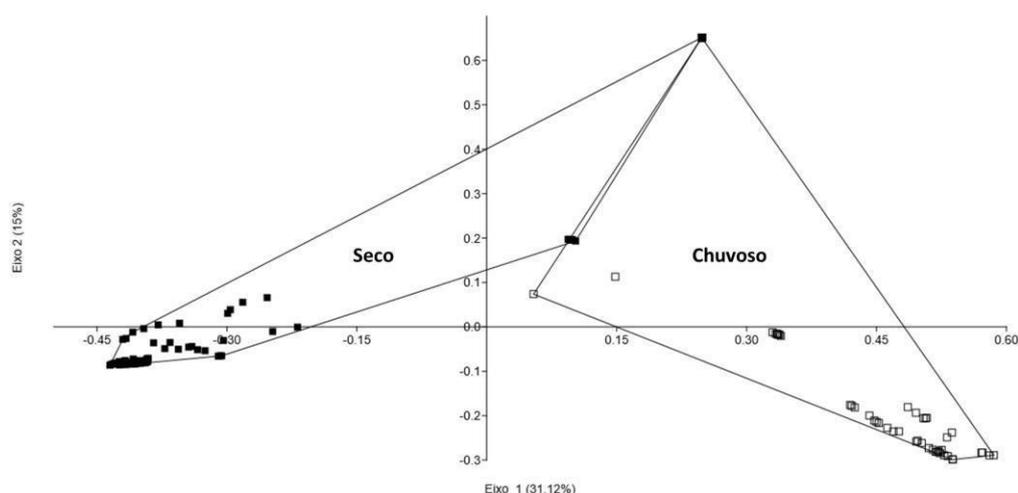
Ocorreram diferenças significativas no grupo de sementes obtidas durante os períodos de seca e de chuva ( $F=102,1$ ;  $gl=1$ ;  $p=0,001$ ), ou seja, considerando as 12 espécies identificadas a partir das amostras fecais da anta na área de estudo, seis foram registradas durante o período chuvoso (cajuí, cajá-da-mata, goiabinha-do-mato, goiaba, araticum e jenipapo), e outras seis espécies no período de seca (mirindiba-do-cerrado, angelim-favela, jatobá-do-cerrado, tamboril, milho e sete-cascas), apresentando uma clara sazonalidade na oferta de frutos. Entre os meses do ano também foram observadas diferenças significativas na composição das espécies vegetais ( $F=11,64$ ;  $gl=23$ ;  $p=0,001$ ) (TABELA 7). Desta forma, as sementes encontradas nas fezes, no período chuvoso, pertencem a espécies diferentes daquelas encontradas no período de seca, assim como diferem quando consideramos os meses do ano (FIGURA 12), deixando evidente uma variação temporal na

composição de frutos e sementes disponíveis a cada mês ou estação do ano, na transição entre o Cerrado e Amazônia.

Tabela 7: Análise de Variância Multivariada Permutacional (PERMANOVA) de dois fatores entre os períodos seco e chuvoso, e entre os meses do ano em relação às sementes encontradas nas fezes *Tapirus terrestris* na área de estudo.

Fonte	Soma dos quadrados	Grau de liberdade	Quadrado médio	F	p
Mês/ano	39,374	23	1,7119	11,641	0,0001
Período	15,0142	1	15,014	102,1	0,0001
Interação	-15,0142	23	-0,65279	-4,4391	1
Resíduos	13,5292	92	0,14706		
Total	52,903	139			

Figura 12. Análise de Coordenadas Principais (PcoA) das sementes de espécies vegetais nativas encontradas nas fezes de *T. terrestris*, nas estações seca e chuvosa, na área de estudo, nos anos de 2021 e 2022.



De acordo com Camargo *et. al.* (2013), a composição de frutos está sujeita a um padrão temporal, ou seja, a produção de frutos da maioria das espécies zoocóricas nativas segue padrão sazonal, concentrando os picos de frutificação na estação chuvosa, aproveitando as condições favoráveis para o recrutamento e estabelecimento de novas plântulas. Entretanto, quando consideramos apenas as espécies nativas identificadas neste estudo, observamos a ocorrência de frutos de

quatro espécies vegetais no período chuvoso e cinco no período de seca.

O teste de agrupamento do vizinho mais próximo indica que existem duas assembléias de plantas disponibilizando seus frutos quando comparados os períodos seco, que vai de abril até setembro, e chuvoso, de outubro até março (FIGURA 13 ). Observa-se que existe uma assembléia de plantas que tiveram seus frutos consumidos pela anta entre os meses de outubro e março, e outra entre os meses de abril a setembro. Desta forma, de todas as espécies vegetais identificadas nas amostras fecais por meio de suas sementes, goiaba, goiabinha-do-mato, cajá-da-mata, cajuí, jenipapo e araticum foram constantes nas amostras coletadas nos meses chuvosos, enquanto que mirindiba-do-cerrado, angelim-favela, sete-cascas, jatobá-do-cerrado, tamboril e milho estiveram presentes nas amostras fecais coletadas no período de seca, tendo ocorrido sobreposição entre algumas espécies.



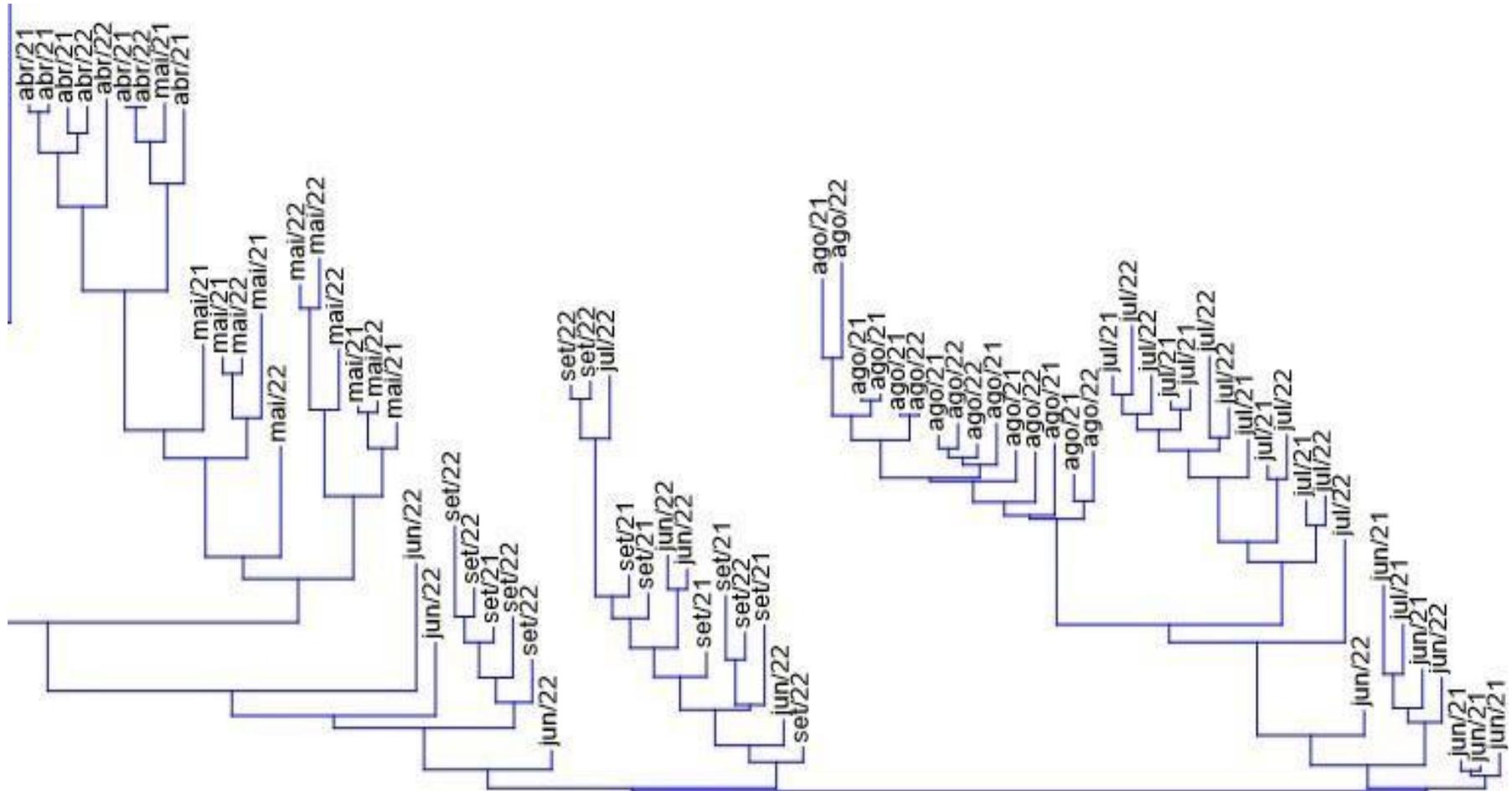


Figura 13b - Grupo 2 de abril a setembro

A sazonalidade pode interferir nas interações interespecíficas devido às variações na disponibilidade de recursos para frugívoros, aumentando ou diminuindo a variedade e oferta de alimentos (MULWA *et al.*, 2012; RAMOS-ROBLES *et al.*, 2016; DAROSCI *et al.*, 2017). A anta se alimenta de uma grande diversidade de espécies vegetais, apresentando uma significativa plasticidade ecológica e alta capacidade de adaptação aos recursos que estão disponíveis em diferentes áreas e períodos (meses e estações) do ano (HENRY *et al.*, 2000; PEREIRA *et al.*, 2015b), de maneira que a disponibilidade de frutos, tipo de habitat e a sazonalidade influenciam diretamente na sua dieta. Assim, considerando que a anta é um animal frugívoro generalista e oportunista, farão parte da sua dieta os frutos que apresentarem alta disponibilidade e que estiverem facilmente acessíveis.

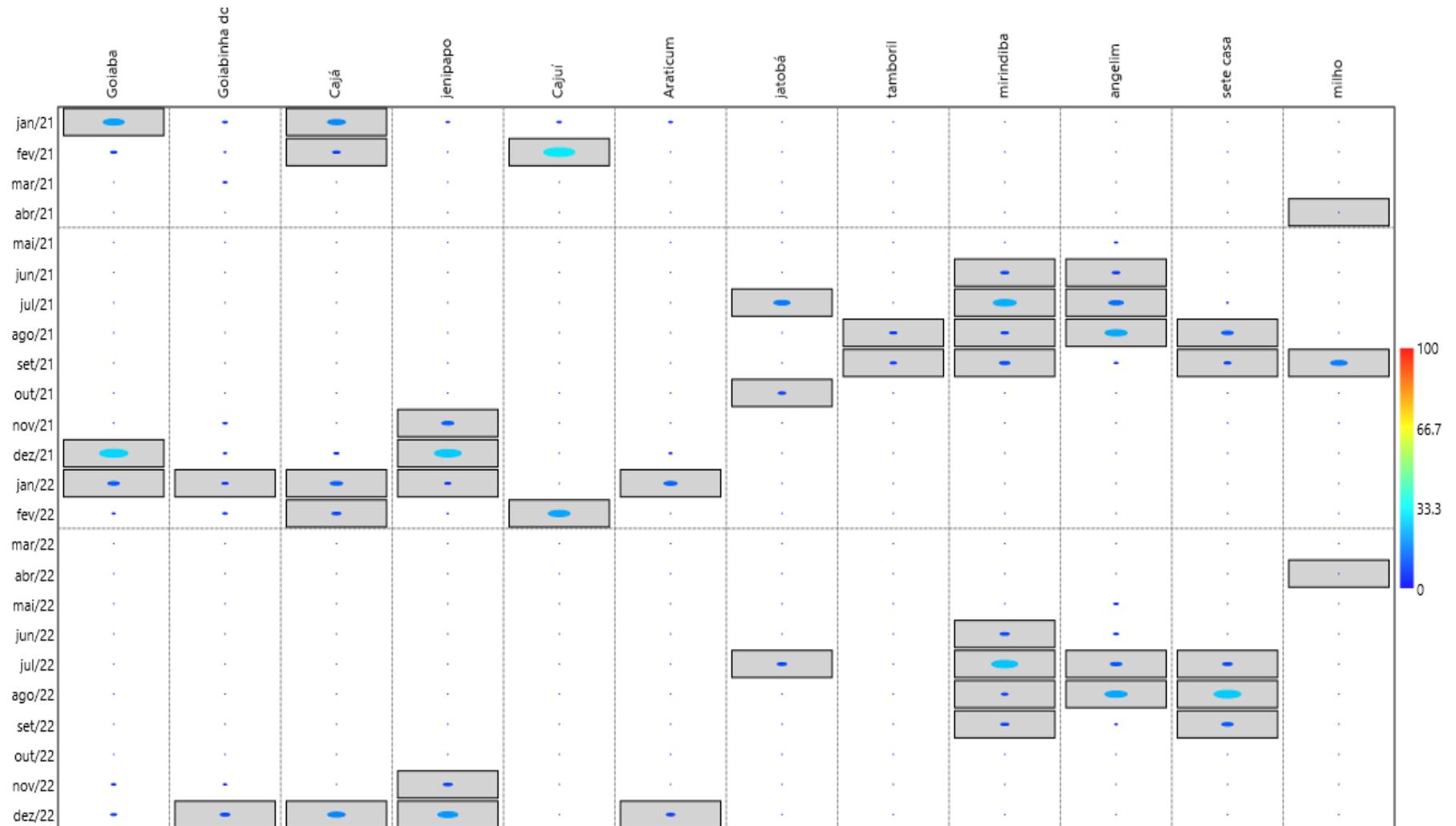
Neste contexto, quando há baixa disponibilidade de frutos preferidos pela anta, ela se alimenta de frutos menos atrativos, complementando sua dieta durante os diferentes períodos do ano (FRAGOSO; HUFFMAN, 2000; WILSON; TRAVESET, 2000; MEDICI, 2011; PAOLUCCI *et al.*, 2019). Então, embora a sazonalidade (meses e período) seja um fator essencial, o consumo de frutos de espécies vegetais específicas pode ocorrer devido à preferência ou, na ausência ou baixa produtividade dos frutos preferidos pelo animal, a anta poderá se alimentar de frutos menos atrativos mas que estejam disponíveis e acessíveis.

Neste sentido, as análises de espécies indicadoras (INDVAL), levando em consideração a sazonalidade (período seco e chuvoso) e os meses do ano, determinaram as espécies indicadoras em cada ocasião (FIGURA 14). A goiaba ( $p = 0,0001$ ), goiabinha-do-mato ( $p = 0,0001$ ), cajá-da-mata ( $p = 0,0001$ ), jenipapo ( $p = 0,0001$ ), cajuí ( $p = 0,0003$ ) e araticum ( $p = 0,0148$ ) foram indicadoras nos meses chuvosos, enquanto mirindiba-do-cerrado ( $p = 0,0001$ ), angelim-favela ( $p = 0,0001$ ), sete-cascas ( $p = 0,0001$ ) e milho ( $p = 0,0001$ ) são apontadas como espécies indicadoras nos meses secos.

A partir disto, também é possível observar que temos espécies indicadoras para cada mês do ano, considerando o número de sementes obtidas nas amostras fecais para cada espécie identificada, ou seja, grupos específicos de plantas que a anta obtém os frutos para consumo em cada período ou mês do ano. No mês de janeiro, por exemplo, a Goiaba aparece como espécie indicadora, enquanto que no mês de julho temos a mirindiba-do-cerrado como indicadora. Contudo, é importante

salientar que, embora sejam consideradas indicadoras, a porcentagem fica entre 33,33 e 66,7%, o que não é muito alto.

Figura 14. Espécies vegetais indicadoras (INDVAL), por mês e ano de coleta na área de estudo



## 6 CONCLUSÕES

Nossos resultados indicam que a anta, *Tapirus terrestris*, desempenha um importante papel na restauração de áreas degradadas em ambientes de transição entre os biomas Cerrado e Amazônia, consumindo frutos de várias espécies vegetais e dispersando suas sementes, contribuindo efetivamente para o processo de regeneração natural e conservação do ambiente.

Das 12 espécies vegetais identificadas como parte da dieta da anta na área de estudo, houve predominância no consumo de mirindiba-do-cerrado e angelim-favela, ambas classificadas como espécies clímax no estágio de sucessão ecológica, diferindo, quanto ao tipo de fruto, em carnosos e secos, respectivamente. Não foi possível afirmar, contudo, se houve preferência pelos frutos ou se o consumo se deu pela maior oferta, tendo em vista que não avaliamos a disponibilidade e devido ao comportamento generalista-oportunista da anta.

Nossos resultados também comprovaram que o sistema digestório da anta pode atuar na quebra de dormência das sementes, influenciando na viabilidade e no tempo de germinação das sementes de diferentes espécies.

Considerando o número de amostras fecais e de sementes de diversas espécies vegetais nativas obtidas neste estudo, fica evidente a importância de ações de conservação das populações de *T. terrestris* na área amostrada, tendo em vista sua contribuição para a manutenção dos processos ecológicos responsáveis pela regeneração das florestas. A extinção local da anta prejudicaria o recrutamento de plantas e a dinâmica da vegetação e, por consequência, a capacidade de recuperação natural de florestas degradadas, interrompendo a dispersão de sementes a longa distância.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA-CORTEZ J. S. Dispersão e banco de sementes. In: Ferreira, Alfredo G.; Borghetti Fabian. (Orgs), **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre, RS: Editora Artmed, p. 225-235. 2004.

ALMEIDA, Danilo de S. Alguns princípios de sucessão natural aplicados ao processo de recuperação. In: ALMEIDA, Danilo de S. **Recuperação Ambiental da Mata Atlântica**. 3 ed. Ilhéus, BA: Editora Editus, p. 48-75. 2016.

ALMEIDA-NETO, Mario; CAMPASSI, Flávia; GALETTI Mauro; JORDANO Pedro; OLIVEIRA-FILHO, Ary T. Vertebrate dispersal syndromes along the Atlantic forest: broad-scale patterns and macroecological correlates. **Revista Global Ecology and Biogeography**, v.17, n. 4, p.503-513, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2008.00386.x> Acesso em: 15 de julho de 2021.

ALVARES, Clayton A.; STAPE, José L.; SENTELHAS, Paulo C.; MORAES, José L. G; SPAROVEK, Ged. Köppen's climate classification map for Brazil. **Revista Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p.711-728. 2013. Disponível em: [https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=http://www.lerf.eco.br/img/publicacoes/Alvares\\_etal\\_2014.pdf&ved=2ahUKEwj3n9LQjMWFAXXGrZUCHRjyCIYQFnoECA4QAQ&usq=AOvVaw3x2g7ucG8uLu9yIb6-a-0F](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=http://www.lerf.eco.br/img/publicacoes/Alvares_etal_2014.pdf&ved=2ahUKEwj3n9LQjMWFAXXGrZUCHRjyCIYQFnoECA4QAQ&usq=AOvVaw3x2g7ucG8uLu9yIb6-a-0F) Acesso em: 15 de julho de 2021.

ANDREASEN, James K.; O'NEILL, Robert V.; NOSS, Reed; SLOSSER, Nicholas C. Considerations for the development of a terrestrial index of ecological integrity. **Revista Ecological Indicators**, v.1, p. 21-35. 2001 Disponível em: [https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://citeseerx.ist.psu.edu/document%3Frepid%3Drep1%26type%3Dpdf%26doi%3D7771d29c5ee0c3735e67d84dba420b9d7103667d&ved=2ahUKEwi7k\\_efjsWFAxWTqZUCHR2sAmAQFnoECBAQAQ&usq=AOvVaw3xMgMDk4IqB7\\_mSD-zYjYI](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://citeseerx.ist.psu.edu/document%3Frepid%3Drep1%26type%3Dpdf%26doi%3D7771d29c5ee0c3735e67d84dba420b9d7103667d&ved=2ahUKEwi7k_efjsWFAxWTqZUCHR2sAmAQFnoECBAQAQ&usq=AOvVaw3xMgMDk4IqB7_mSD-zYjYI) Acesso em: 14 de maio de 2022.

ARAÚJO, Maristela M.; TUCKER, Joanna M.; VASCONCELOS, Steel S.; ZARIM, Daniel J.; OLIVEIRA, Wilson; SAMPAIO, Patrícia D.; VASCONCELOS, Livia G. R.; OLIVEIRA, Francisco A; COELHO, Roberta de F.R.; ARAGÃO, Débora V.; MIRANDA, Izildinha. Padrão de processos sucessionais em florestas secundárias de diferentes idades na Amazônia Oriental. **Revista Ciência Florestal**, v15, n.4, p343-357. 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/198050981872> Acesso em: 15 de março de 2021.

BACHAND, Marianne; TRUDEL, Olivier C.; ANSSEAU, Colette; ALMEIDA-CORTEZ, Jarcilene. Dieta de *Tapirus terrestris* Linnaeus em um fragmento de Mata Atlântica do Nordeste do Brasil. **Revista Brazilian Journal of Biosciences**, v. 7, n.2, p188-194. 2009. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/rbrasbioci/article/view/114866> Acesso em: 13 de junho de 2021.

BARCELOS, Adriana R.; BOBROWIEC, Paulo E. D.; SANALOTTI, Tânia M.; GRIBEL, Rogério. Seed germination from lowland tapir (*Tapirus terrestris*) fecal samples collected during the dry season in the northern Brazilian Amazon. **Revista Integrative Zoology**, v.8, n.1, p. 62-71. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/1749-4877.12003> Acesso em: 13 de junho de 2021.

BARLOW, Jos.; GARDNER, Toby. A.; ARAUJO, Ivanei S.; AVILA-PIRES, Teresa C.; BONALDO, Alexandre B.; COSTA, Joana E.; ESPOSITO, Maria C.; FERREIRA, Leandro V.; HAWES, Joseph.; HERNANDEZ, Malva I.M.; HOOGMOED, Marinus.S.; LEITE, Rafael N.; LO-MAN-HUNG, Nancy F.; MALCOLM, Jay R.; MARTINS, Marlúcia B.; MESTRE, Luiz A.M.; MIRANDA-SANTOS, Ronildon.; NUNES-GUTJAHR, AL.; OVERAL, William L.; PARRY, Luke; PETERS, Sandra L.; RIBEIRO-JUNIOR, Marco A.; SILVA, Maria N.F.; SILVA MOTTA, Catarina; PERES, Carlos A. Quantifying the biodiversity value of tropical primary, secondary, and plantation forests. **Revista Proceedings of the National Academy of Sciences**, v.104, n. 47, p.18555–18560. 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1073/pnas.0703333104> Acesso em: 21 de fevereiro de 2022.

BASKIN; Jerry M.; BASKIN, Carol C. A classification system for seed dormancy. **Revista Seed Science Research**, v. 14, n,1, p. 1-16. 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1079/SSR2003150> Acesso em: 23 agosto. 2021.

BASKIN; Jerry. M.; BASKIN, Carol. C. Germination ecology of seeds with physical dormancy. In: BASKIN; Jerry M.; BASKIN, Carol C. **Seeds: ecology, biogeography, and, evolution of dormancy and germination**. 2. ed. San Diego: Academic Press, p. 145-185. 2014.

BATISTA, Gisele S.; MAZZINI-GUEDES, Renata B.; SCALDELAI, Victor R.; PIVETTA, Kathia F.L. Controlled environmental conditions on germination of bermudagrass seeds. **Revista African Journal of Agricultural Research**, v.10, n.11, p.1184-1191. 2015. Disponível em: [http://www.academicjournals.org/article/article1426762630\\_Batista%20et%20al.pdf](http://www.academicjournals.org/article/article1426762630_Batista%20et%20al.pdf) Acesso em: 11 de maio de 2021.

BELLO, Carolina.; GALETTI, Mauro; PIZO, Marco A.; MAGNAGO, Luiz F. S.; ROCHA, Mariana F.; LIMA, Renato A. F.; PERES, Carlos A.; OVASKAINEN, Otso; JORDANO, Pedro. Defaunation affects carbon storage in tropical forests. **Revista Science Advances**, v.1, n.11, p.1–11. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1126%2Fsciadv.1501105> Acesso em: 17 de julho 2021.

BRASIL. Lei n. 9985, de 18 de julho de 2000. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação**. Brasília, MMA, 2000, cap.1, p.15, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA, 2009.

BRUSIUS, Luisa. **Efetividade de Dispersão por Antas (*Tapirus Terrestris*): Aspectos Comportamentais de Deposição de Fezes e Germinação de Sementes**. 2009. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre, RS. 2009. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/28440> Acesso em: 20 fev. 2022.

BUENO, Rafael S.; GUEVARA, Roger; RIBEIRO, Milton C.; CULOT, Laurence; BUFALO, Felipe S.; GALETTI, Mauro. Functional redundancy and complementarities of seed dispersal by the last Neotropical Megafrugivores. **Revista PLoS ONE**, v. 8, n.2, p. 56252. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0056252> Acesso em: 13 de setembro de 2021.

CAJAIBA, Reinaldo L.; SILVA, Wully B.; PÉRICO, Eduardo. Diversity of Scolytinae (Coleoptera:Curculionidae) in different landscapes in northern Brazil. **Revista Biologia Neotropical e Conservação**, v. 13, n.1 p. 10-16, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.4013/nbc.2018.131.02> Acesso em: 22 de março de 2021.

CAMARGO, Maria G. G.; CAZETTA, Eliana; SCHAEFER, Martim; MORELATTO, Patricia C. Fruit color and contrast in seasonal habitats - a case study in a savannah savannah. **Revista Oikos**, v. 122, n. 9, p. 1335-1342. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0706.2013.00328.x> Acesso em: 2 e abril de 2022.

CAMPOS-ARCEIZ Ahimsa; TRAEHOLT Carl; JAFFAR Razak; SANTAMARIA Luis; CORLETT Richard T. Asian Tapirs Are No Elephants When It Comes To Seed Dispersal. **Revista Biotropica** v.44, n.2 , p. 220–227. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2011.00784.x> Acesso em: 21 de maio de 2022.

CAMPOS-FILHO, Eduardo M.; SARTORELLI, Paolo A. R. **Guia de Identificação de Espécies-chave para Restauração Florestal na Região de Alto Teles Pires, Mato Grosso**. 1 ed. São Paulo (SP): The Nature Conservancy, 248 p. 2015.

CAMPOS, Wanuz H.; MIRANDA NETO, Aurino; PEIXOTO, Helberth J. C.; GODINHO, Leandro B.; SILVA, Elias. Contribuição da fauna silvestre em projetos de restauração ecológica no Brasil. **Revista Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 32, n. 72, p. 429-440. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.4336/2012.pfb.32.72.429> Acesso em: 12 de setembro de 2021.

CARDOSO, Victor J. M. Conceito e classificação da dormência em sementes. **Revista Oecologia Brasiliensis**, v. 13, n. 4, p. 619-631. 2009. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4257/oeco.2009.1304.06> Acesso em: 23 out.2021.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, vol 1. 2003.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, vol. 2. 2006.

CARVALHO, Paulo E. R. Jatobá-do-Cerrado, *Hymenaea stigonocarpa*. Colombo, PR: **Embrapa Florestas**: Circular Técnica: 133. 2007. Disponível em: [https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/313871/1/Circular133.pdf&ved=2ahUKEwiz-uH\\_wcmFAXUWp5UCHY4LCq0QFnoECA8QAw&usq=AOvVaw0C6WDRzmpXMpx-6ZL7nii4](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/313871/1/Circular133.pdf&ved=2ahUKEwiz-uH_wcmFAXUWp5UCHY4LCq0QFnoECA8QAw&usq=AOvVaw0C6WDRzmpXMpx-6ZL7nii4) Acessado em: 11 de abril de 2022.

CHAMA, Lackson; BERENS, Dana G.; DOWNS, Colleen T.; FARWIG, Nina. Do frugivores enhance germination success of plant species? An experimental approach. **Revista South African Journal of Botany**, v. 88, n.3 p. 23–27. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2013.05.003> Acesso em: 15 de agosto de 2021.

CHAZDON, Robin L.; BROADBENT, Eben N.; ROZENDAAL, Danae M. A.; BONGERS, Frans; ZAMBRANO, Angelica M. A.; AIDE, Mitchell; BALVANERA, Patricia; BECKNELL, Justin M.; BOUKILI, Vanessa; BRANCALION, Pedro H.S.; CRAVEN, Dylan; ALMEIDA-CORTEZ, Jarcilene S.; CABRAL, George A.L.; JONG, Ben; DENSLOW, Julie S.; DENT, Daisy .H.; DEWALT, Saara J.; DUPUY, Juan M.; DURÁN, Sandra M.; ESPÍRITO-SANTO, Mario M.; FANDINO, Maria C.; CÉSAR, Ricardo G.; HALL, Jefferson S.; HERNÁNDEZ-STEFANONI, José L.; JAKOVAC, Catarina C.; JUNQUEIRA, André B.; KENNARD, Déborah; LETCHER, Susan G.; LOHBECK, Madelon; MARTÍNEZ-RAMOS, Miguel; MASSOCA, Paulo; MEAVE, Jorge A.; MESQUITA, Rita; MORA, Francisco; MUÑOZ, Rodrigo; MUSCARELLA, Robert; NUNES, Yule R. F.; OCHOA-GAONA, Susana; ORIHUELA-BELMONTE, Edith; PEÑA-CLAROS, Marielos; PÉREZ-GARCÍA, Eduardo A.; PIOTTO, Daniel; POWERS, Jefferson S.; RODRÍGUEZ-VELAZQUEZ, Jorge; ROMERO-PÉREZ, Isabel E.; RUÍZ, Jorge; SALDARRIAGA, Juan Z.; SANCHEZ-AZOFEIFA, Arturo; SCHWARTZ, Naomi B.; STEININGER, Marc K.; SWENSON, Nathan G.; URIARTE, Maria; BREUGEL, Michiel V.; WAL, Hans V.; VELOSO, Maria D. M.; VESTER, Hans; VIEIRA, Ima C.G.; BENTOS, Tony V.; WILLIAMSON, Bruce; POORTER, Lourens. Carbon sequestration potential of second-growth forest regeneration in the Latin American tropics. **Revista Science Advances**, v.2, n.5, p. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1126/sciadv.1501639> Acesso em: 12 de maio de 2021.

CHAZDON, Robin. L.; GUARIGATA, Manuel R. Natural regeneration as a tool for large-scale forest restoration in the tropics: prospects and challenges. **Revista Biotropica**, v. 48, n.6, p.706-730. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/btp.12381> Acesso em: 13 de abril de 2022.

CINTRA, Renato ; TERBORGH, John. Forest microspatial heterogeneity and seed and seedling survival of the palm *Astrocaryum murumuru* and the legume *Dipteryx micrantha* in an amazonian forest. **Revista Ecotropica**, v. 6, p. 77-88, 2000. Disponível em: <https://repositorio.inpa.gov.br/handle/1/20981> Acesso em: 03 de maio de 2021.

CONSOLARO, H.; ALVES, M.; FERREIRA, M.; VIEIRA, D. **Sementes, plântulas e restauração no Sudeste Goiano**. 1. ed. Catalão: Athalaia (Brasília, DF). Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. 2019.

CORDEIRO, Norbert J. E.; HOWE, Henry F. Low recruitment of trees dispersed by animals in African forest fragments. **Revista Conservation Biology**, v.15, p.1733-1741, 2001. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1046/j.1523-1739.2001.99579.x> Acesso em: 13 de junho de 2022.

COSTA, Itayguara R. da; ARAÚJO, Francisca. S. de; LIMA-VERDE, Luiz. W. Flora e aspectos auto- ecológicos de um enclave de cerrado na Chapada do Araripe, Nordeste do Brasil. **Revista Acta Botanica Brasilica**, v. 18, n. 4, p. 759-770, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-33062004000400006> Acesso em: 27 de abril de 2021.

DAROSCI, Adriana A. B.; BRUNA, Emilio M.; MOTTA-JUNIOR, José C.; FERREIRA, Cristiana S.; BLAKE, John. G.; MUNHOZ, Cássia B. R. Seasonality, Diaspore Traits and the Structure of Plant-frugivore Networks in Neotropical Savanna Forest. **Revista ACTA OCOLOGICA-INTERNATIONAL JOURNAL OF ECOLOGY**, v. 84, p. 15-22, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.actao.2017.08.003> Acesso em: 15 de abril de 2023.

DOUSSEAU, Sara; ALVARENGA Amauri A.; ARANTES, Lucio O.; OLIVEIRA, Davi M.; NERY, Fernanda C. Germinação de sementes de tanchagem (*Plantago tomentosa* Lam.): influência de temperatura, luz e substrato. **Revista Ciênc. agrotec.**, v. 32, n. 2, p. 438-443, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542008000200014> Acesso em: 11 de junho de 2021.

DUARTE, Taise E. P.; ANGEOLETTO, Fabio H. S.; CORREA SANTOS, Jeater W. M.; LEANDRO, Deleon da S.; COPETTI BOHRER, João F.; VACCHIANO, Marcelo C.; LEITE, Leandro B. O Papel da Cobertura Vegetal nos Ambientes Urbanos e sua Influência na Qualidade de Vida nas Cidades. **Revista Desenvolvimento em Questão**, v. 15, n.40, p. 175–203. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.21527/2237-6453>. Acesso em: 13 de maio de 2022.

DUTRA, Adriana F.; ARAUJO, Maristela M.; RORATO, Daniele G.; MIETH, Patricia Germinação de sementes e emergência de plântulas de *Luehea divaricata* Mart. et. zucc. em diferentes substratos. **Revista Ciência Florestal**, v. 26, n. 2, p. 411-418, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/1980509822744> Acesso em: 11 de abril de 2021.

ENGEL, Vera L.; PARROTA, John A. Definindo a restauração ecológica: tendências e perspectivas mundiais. In: Kageyama, Paulo Y.; Oliveira, Renata E.; Moraes, Luiz F. Engel, Vera L.; Gandara, Flavio B. **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu, SP: Editora FEPAF, p. 01-26. 2003.

FLESHER, Kevin M.; MEDICI, Emília P. The Distribution and Conservation Status of *Tapirus terrestris* in the South American Atlantic Forest. **Revista Neotropical Biology and Conservation**, v. 17, n.1, p. 1-19. 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.3897/neotropical.17.e71867> Acesso em: 22 de julho de 2022.

FLORIANO, Eduardo P. **Germinação e Dormência de Sementes Florestais**. Caderno Didático, nº 2, 1ª ed. Santa Rosa, 2004.

FOERSTER, Chales R.; VAUGHAN, Christopher. Home Range, Habitat Use, And Activity of Baird's Tapir in Costa Rica. **Revista Biotropica**, v. 34, n.3, p. 423-437. 2002. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/4132941>. Acesso em: 13 de junho de 2021.

FOWLER, João A. P.; BIANCHETTI, Arnaldo. **Dormência em sementes florestais**. Embrapa Florestas. Ed. Colombo. 2000.

FRAGOSO, José M. V.; HUFFMAN, Jean M. Seed-dispersal and Seedling Recruitment Patterns by the last Neotropical Megafauna Element in Amazonia, the Tapir. **Revista Journal of Tropical Ecology**, v. 16, n.3, p. 369-385. 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S0266467400001462> Acesso em: 13 de maio de 2021.

FRAGOSO, José M. V.; SILVIUS, Kirsten M.; CORREA, José A. Long-distance seed dispersal by tapirs increases seed survival and aggregates tropical trees. **Revista Ecology**, v. 84, n.8, p.1998- 2006. 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1890/01-0621> Acesso em: 23 de maio de 2023.

FUZESSY, Lisieux F.; JANSON, Charles; SILVEIRA, Fernando A. Efeitos do tamanho da semente e do grau de frugivoria em dispersão por Neotropical frugívoros. **Revista Acta Oecol**, v. 93, p. 41-47. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.actao.2018.10.004> Acesso em: 23 de junho de 2022.

GALETTI, Mauro; KEUROGHLIAN, Alexine; HANADA, Lais; MORATO, Maria I. Frugivory and seed dispersal by the lowland tapir (*Tapirus terrestris*) in southeast Brazil. **Revista Biotropica**, v. 33, n. 4. , p. 723-726. 2001 Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2001.tb00232.x> Acesso em: 7 de maio de 2021.

GAMA, João R. V.; BOTELHO, Soraya A.; BENTES-GAMA, Michelliny D. M. Composição florística e estrutura da regeneração natural de floresta secundária de várzea baixa no estuário amazônico. **Revista Árvore**, v. 26, n.5 p.559–566. 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622002000500005> Acesso em: 22 de junho de 2022.

GARCÍA, Manolo J.; MEDICI, Eemília P.; NARANJO, Eduardo J.; NOVARINO, Wilson LEONARDO, Raquel S. Distribution, habitat and adaptability of the genus *Tapirus*. **Revista Integrative Zoology**, v. 7, n.4, p. 346-355. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1749-4877.2012.00317.x> Acesso em: 23 de abril de 2021.

GOLIN, Vanessa. **Frugivoria e dispersão de sementes de araticum (*Annona crassiflora* Mart.) por animais em área de cerrado matogrossense**. 2008. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais). Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT - Cáceres, MT. 2008. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=http://portal.unemat.br/media/oldfiles/prppg/docs/90&ved=2ahUKEwjDwvPD1cSFAXXFrpUCHW50AkwQFnoECA8QAQ&usq=AOvVaw18ufJU3dmzR2R5KYLCMBd> Acesso em: 12 de junho de 2021.

GOLIN, Vanessa; SANTOS-FILHO, Manoel; PEREIRA, Mônica J. B. Dispersão e predação de sementes de araticum no Cerrado de Mato Grosso, Brasil. **Revista Ciência Rural**, v. 41, n. 1, p. 101-107. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782011000100016> Acesso em: 27 de março de 2023.

GOMES, Louise C. Síndromes de dispersão do estrato arbóreo-arbustivo em dois fragmentos florestais do Pantanal Sul, MS. **Revista Biodiversidade**, v. 17, n. 2, p.139-149, 2018. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/biodiversidade/article/view/7080> Acesso em: 10 de maio de 2021.

GUEDES, Roberta S.; ALVES, Edna U.; GALINDO, Evio A.; BARROZO, Leandra M. Estresse salino e temperaturas na germinação e vigor de sementes de *Chorisia glaziovii* O. Kuntze. **Revista Brasileira de Sementes**, v.33, n.2, p.279- 288, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-31222011000200010> Acesso em: 17 de junho de 2021.

PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA GUARANTÃ ENERGÉTICA S.A. – PCH. 2021

PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA GUARANTÃ ENERGÉTICA S.A. – PCH. 2022

HANSEN, Dennis M.; GALETTI, Mauro. The forgotten Megafauna. **Revista Science**, v.324, n.5923, p. 42-43. 2009. Disponível em:

<http://dx.doi.org/10.1126/science.1172393> Acesso em: 13 de maio de 2021.

HENRY, Olivier; FEER, François; SABATIER, Daniel. Diet of the Lowland Tapir (*Tapirus terrestris* L.) in French Guiana. **Revista Biotropica**, v.32, p.364-368, 2000.

Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/2663866>. Acesso em: 16 de abril de 2021.

ICMBIO. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, volume II - Mamíferos. In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (Org.). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. Brasília: ICMBio. 622p. 2018. Disponível em:

[https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.gov.br/icmbio/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/publicacoes-diversas/livro-vermelho/livro-vermelho-da-fauna-brasileira-ameacada-de-extincao-2018&ved=2ahUKEwii2cvSusmFAxWoqZUCHSUxC1sQFnoECA8QAQ&usq=AOvVaw2BG\\_kF05K8wDk9yKoNcwdv](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.gov.br/icmbio/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/publicacoes-diversas/livro-vermelho/livro-vermelho-da-fauna-brasileira-ameacada-de-extincao-2018&ved=2ahUKEwii2cvSusmFAxWoqZUCHSUxC1sQFnoECA8QAQ&usq=AOvVaw2BG_kF05K8wDk9yKoNcwdv) Acesso em: 22 de agosto de 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Normas de apresentação tabular**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em:

<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=223907> Acesso em: 12 de junho de 2022

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE. 2020. Disponível em:

<https://www.gov.br/inpe/pt-br> Acessado em: 12 de junho de 2022.

RED LIST OF THREATENED SPECIES – IUCN. Version 2016.1. Disponível em:

[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Acessado em: 22 de março de 2022.

JANZEN, David H. Digestive seed predation by a Costa Rican Baird's tapir. **REVISTA Biotropica**, v.13, n2. p. 59-63. 1981. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/2388071> Acesso em: 15 de junho de 2021.

JORDANO, Pierre-Michel; FORGET, Pedro M.; LAMBERT, Joanna E.; BÖHNING-GAESE, Katrin; TRAVESET, Anna; WRIGHT, Joseph. Frugivores and seed dispersal: mechanisms and consequences for biodiversity of a key ecological interaction. **Revista Biology Letters**, v.7, n.3, p. 321-323, 2011. Disponível em:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.actao.2011.09.008> Acesso em: 3 de junho de 2021.

JORDANO, Pierre-Michel; GALETTI, Mauro.; PIZO, Marco A.; SIVA, Wesley R. Ligando frugivoria e dispersão de sementes à conservação. In: DUARTE, Carlos F.; BERGALLO, Helena G.; DOS SANTOS, Monique A.; ALVES, Alice A.S. **Biologia da conservação: essências**. São Paulo: Editorial Rima. 2006.

KEMERICH, Pedro D. C.; RITTER, Luciana. G.; BORBA, Willian. F. Indicadores de sustentabilidade ambiental: métodos e aplicações. **Revista Monografias Ambientais**, v. 13, n. 5, p. 3723-3736. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/2236130814411> Acesso em: 4 de abril de 2021.

LEAL, Caio C. P.; TORRES, Salvador B.; DANTAS, Nadjamara B. L.; AQUINO, Gutierrez S. M.; ALVES, Tatianne R. C. Water stress on germination and vigor of 'mofumbo' (*Combretum leprosum* Mart.) seeds at different temperatures. **Revista Ciência Agronômica**, v. 51, n.1, p. 357. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/1806-6690.20200013> Acesso em: 13 de maio de 2021.

LIMA, Rosival B. de A.; SILVA, José A. A.; MARANGON, Luiz C.; FERREIRA, Rinaldo L. C.; SILVA, Roseane K. S. Sucessão ecológica de um trecho de floresta ombrófila densa de terras baixas, Carauari, Amazonas. **Revista Pesquisa Florestal Brasileira**, v.31, n. 67, p.161-161.2011. Disponível em: <https://pfb.cnpf.embrapa.br/pfb/index.php/pfb/article/view/261>. Acesso em: 29 de maio de 2021.

LORENZI, Harri. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 5 ed. Instituto Plantarum de Estudo da Flora, v.1, p.384. 2008.

MAGNAGO, Luiz F. S.; EDWARDS, David P.; EDWARDS, Felicity A.; MAGRACH, Ainhoa; MARTINS, Sebastião V.; LAURANCE, Wulliam F. Functional attributes change but functional richness is unchanged after fragmentation of Brazilian Atlantic forests. **Revista Journal of Ecology**, v.102, n.2, p.475-485. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/1365-2745.12206> Acessado em: 11 de junho de 2021.

MARCOS-FILHO, Júlio. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 495 p. 2005.

MARCOS-FILHO, Júlio. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Londrina: Abrates. 659 p. 2015.

MARQUES, Eduardo Q.; MARIMON-JUNIOR, Ben H.; MARIMON, Beatriz S. MATRICARDI, Eraldo A. T.; MEWS, Augusto H.; COLLI, Guarino R. Redefining the Cerrado–Amazonia transition: implications for conservation. **Revista Biodiversity and Conservation**, v. 29, n. p.1501–1517. 2019. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10531-019-01720-z> Disponível em: Acesso em: 3 de março de 2021.

MARTINS, Sebastião V. **Recuperação de matas ciliares**. 2ª edição. Viçosa: Editora Aprenda Fácil, 255 p. 2007.

MARTINS, Sebastião V. **Restauração ecológica de ecossistemas degradados**. Viçosa: Editora UFV, 293p. 2012.

MEDICI, Emilia P.; CANENA, Ariel C.; ABRA, Fernanda D. **Uso de passagens inferiores pela anta (*Tapirus terrestris*), ao longo da rodovia ms-040, Mato Grosso do Sul, Brasil** - Relatório técnico. Instituto de Pesquisas Ecológicas – IPÊ, 48 p. 2019. Disponível em: [https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://ipe.org.br/images/Uso-de-passagens-inferiores.pdf&ved=2ahUKEwi\\_xPSsxcMFAxVYqZUCHeu1A50QFnoECBAQAQ&usq=AOvVaw27DPhpMH\\_U85D7w\\_OfkO](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://ipe.org.br/images/Uso-de-passagens-inferiores.pdf&ved=2ahUKEwi_xPSsxcMFAxVYqZUCHeu1A50QFnoECBAQAQ&usq=AOvVaw27DPhpMH_U85D7w_OfkO) Acessado em: 22 de julho de 2023.

MEDICI, Emília P. Family Tapiridae (TAPIRS). In: WILSON, Don E.; MITTERMEIER, Russel A. (Eds.). **Handbook of the Mammals of the World**. Ed. 2: Hoofed Mammals. Lynx Edicions, Spain. 2011.

MEDICI, Emília P.; FLESHER, Kevin; BEISIEGEL, Beatriz M.; KEUROGHLIAN, Alexine; DESBIEZ, Arnaud L. J.; GATTI, Andressa; PONTES, Antonio R. M.; CAMPOS, Claudia B.; TÓFOLI, Cristina F.; MORAES, Edsel A.; AZEVEDO Fernanda C.; PINHO, Gabriela M.; CORDEIRO, Jose L. P.; SANTOS, Tarcisio S. J.; MORAIS, Adriane A.; MANGINI, Paulo R.; RODRIGUES, Lilian F.; ALMEIDA, Lilian B. Avaliação do Risco de Extinção da Anta Brasileira *Tapirus terrestris* Linnaeus, 1758, no Brasil. **Revista Biodiversidade Brasileira**, v.2, n.1, p. 103-116. 2012. Disponível em: <https://revistaelectronica.icmbio.gov.br/BioBR/article/view/243> Acesso em: 15 de agosto de 2022.

MELO, Ana C. C. de; SILVA, Crsitiane S. da; PEREIRA, Marcone W.; VASCONCELOS, Tainara; SILVA, Darlan D. D.; PEREIRA, Saulo G. Comparação anatômica da escápula de *Tapirus terrestris* (anta brasileira) com a escápula de equinos. **Revista Psicologia e Saúde em debate**, v. 4, n.1, p. 58-58. 2018. Disponível em: <http://psicodebate.dpgpsifpm.com.br/index.php/periodico/article/view/404> . Acesso em: 20 de julho de 2021.

MENDONÇA, Anny K.S.; BORNIA, Antonio C. Environmental Governance for the Protection of the Amazon and Cerrado biomes: What has Brazil done? **Revista S&G Journal**, v. 17, n. 3, p. 246-254. 2022. Disponível em: <https://revistasg.emnuvens.com.br/sg/article/view/1788> . Acesso em: 23 de junho de 2021.

MIKICH, Sandra B.; SILVA, Sandro M. Composição Florística e Fenologia das Espécies Zoocóricas de Remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual do Centro-Oeste do Paraná, Brasil. **Revista Acta Botânica Brasilica**, v. 15, n. 1, p. 89 – 113, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-33062001000100010> Acesso em: 2 de março de 2021.

MIRANDA, Leodete; AMORIM, Lenice. **Atlas Geográfico de Mato Grosso**. Cuiabá: Entrelinhas, 2001.

MORAES, Jane V. **Morfologia e germinação de sementes de Poecilanthe parviflora Benth (Fabaceae - Faboideae)**. 2007. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, SP. 2007. Disponível em: [https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.fca.unesp.br/Home/download/pgtrabs/pts/m/2881.pdf&ved=2ahUKEwjwhrzsS18SFAXvYBrkGHQkMAUoQFnoECBEQAQ&usq=AOvVaw2q\\_B2x-3N5pDJ3iM3gCqci](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.fca.unesp.br/Home/download/pgtrabs/pts/m/2881.pdf&ved=2ahUKEwjwhrzsS18SFAXvYBrkGHQkMAUoQFnoECBEQAQ&usq=AOvVaw2q_B2x-3N5pDJ3iM3gCqci) Acesso em: 23 de maio.

MORELLATO, L. Patricia C.; TALORA, Daniela C.; TAKAHASI, Adriana; BENKE, Cinara S. C.; ROMERA, Eliane C.; ZIPARRO, Valescka. Phenology of atlantic rain Forest trees: a comparative study. **Revista Biotropica**, v. 32, n.4, p. 811-823, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2000.tb00620.x> Acesso em: 16 de maio de 2021.

MULWA Ronald K.; NEUSCHULZ, Eike L.; BÖHNING-GAESE, Katrin; SCHLEUNING, Mathias. Seasonal fluctuations in resource abundance and bird feeding associations in forested and agricultural areas borders in tropical Africa. **Revista Oikos**, v.122, n.4, p. 524-532. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/1600-0706.2012.20640.x>. Acesso em: 2 de junho de 2022.

NATHAN, Ran. Long-distance dispersal of plants. **Revista Science**, v. 313, n. 5788, p. 786-788. 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1126/science.1124975> Acesso em: 02 de abril de 2023.

NEGRINI, Marcelo; AGUIAR, Manoela D.; VIEIRA, Cenir T.; SILVA, Ana C.; HIGUCHI, Pedro. Dispersão, distribuição espacial e estratificação vertical da comunidade arbórea em um fragmento florestal no planalto catarinense. **Revista Árvore**, v. 36, n. 5, p.919-929. 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622012000500014> Acesso em: 4 de abril de 2021.

NOVARINO, Wilson. Population monitoring and study of daily activities of *Malayan tapir* (*Tapirus indicus*). **Rufford Small Grant for Conservation**, v. 14, p. 28–30. 2005  
Disponível em:  
[https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=http://rufford.org.s3.amazonaws.com/media/project\\_reports/125.07.04%2520Detailed%2520Final%2520Report.pdf&ved=2ahUKEwjdrJWLn8mFAxUtpUCHSQeBAMQFnoECBIQAQ&usq=AOvVaw0CJm-ZAGB6rzSDfjullloe](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=http://rufford.org.s3.amazonaws.com/media/project_reports/125.07.04%2520Detailed%2520Final%2520Report.pdf&ved=2ahUKEwjdrJWLn8mFAxUtpUCHSQeBAMQFnoECBIQAQ&usq=AOvVaw0CJm-ZAGB6rzSDfjullloe) Acessado em: 22 de outubro de 2022.

O'FARRILL, Georgina; GALETTI, Mauro; CAMPOS-ARCEIZ, Ahimsa. Frugivory and seed dispersal by tapirs an insight on their ecological role. **Revista Integrative Zoology**, v. 8, p. 4-17. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1749-4877.2012.00316.x> Acesso em: 22 de maio de 2022.

OLIVEIRA, Igor S.; PEREIRA, Fabiano B.; PEREIRA, Saulo G.; MARTINS, Mariana F. D. O.; SILVA, José O. R. da. Descrição anátomo-radiográfica do metacarpo de *Tapirus terrestris* - Linnaeus, 1758 (anta brasileira). **Revista Psicologia e Saúde em Debate**, v. 4, n. 1, p. 30-30. 2018. Disponível em: <http://psicodebate.dpgpsifpm.com.br/index.php/periodico/article/view/376>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2022.

PAOLUCCI Lucas N.; PEREIRA, Rogério L.; RATTIS, Ludmila; SILVÉRIO, Divino V.; MARQUES, Nubia C.S.; MACEDO, Marcia N.; BRANDO, Paulo M. Lowland tapirs facilitate seed dispersal in degraded Amazonian forests. **Revista Biotropica**, v. 51, n. 2 p. 245-252, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/btp.12627> Acessado em: 13 de março de 2021.

PEREIRA, Francisco E. C. B.; GUIMARÃES, Isaias P.; TORRES, Salvador B.; BENEDITO, Clarisse. P. Superação de dormência em sementes de *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth. **Revista Ciências Agrárias**, v.36, n.61, p.165-170. 2015a. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2015v36n1p165>. Acesso em: 13 de julho de 2022.

PEREIRA, Rogério L. **Na Contramão da Degradação: O Papel Desempenhado pela Anta Brasileira (*Tapirus terrestris*) na Regeneração de Florestas Degradadas no Arco do Desmatamento Amazônia-Cerrado**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) - Universidade Estadual de Mato Grosso – UNEMAT, Nova Xavantina, MT. 2017. Disponível em:

<https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=http://portal.unemat.br/media/files/2015-mest-rogerio-liberio.pdf&ved=2ahUKEwjssNyJ2cSFAX9qZUCHbPyBzkQFnoECA8QAQ&usg=AOvVaw1An8xRG070vEjSoeXmDSTr> Acesso em: 11 de abril de 2021.

PEREIRA, Saulo G.; SANTOS, André L. Q.; BORGES, Daniela C. S.; SOUZA, Rogério R.; QUAIOZ, Priscila R. Anatomia Óssea e Muscular do Cíngulo Escapular e Braço de *Tapirus terrestris*(perissodactyla: tapiridae). **Revista Ciência Animal Brasileira**, v.16, n.2, p. 268–278. 2015b. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1089-6891v16i228130> Acesso em: 17 de abril de 2021.

PEREIRA, Uily D.; HOSSOTANI, Camila M. S.; SILVA, Helder L. Tecnologias Reprodutivas com Potencial na Conservação de *Tapirus terrestris* Linnaeus, 1758. **Revista Saúde e Meio Ambiente**, v. 7, n. 2, p. 82-91. 2018. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://periodicos.ufms.br/index.php/sameamb/article/view/5955&ved=2ahUKEwjB0eXt2caFAxVqp5UCHfpIBIIQFnoECA8QAQ&usg=AOvVaw2TzFaEK6C394Gq1Qq30OVN> Acesso em: 28 de junho de 2021.

PERES, Marcelo K. **Estratégias de dispersão de sementes no bioma Cerrado: considerações ecológicas e filogenéticas**. 2016. Tese (Doutorado em Botânica) - Universidade de Brasília, Brasília, DF. 2016. Disponível em: [https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=http://icts.unb.br/jspui/bitstream/10482/20630/1/2016\\_MarceloKuhlmannPeres.pdf&ved=2ahUKEwj6-9rS2saFAxX5rZUCHRGOCuUQFnoECA4QAQ&usg=AOvVaw2t0-gZtVzmWCVwli8j6HJW](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=http://icts.unb.br/jspui/bitstream/10482/20630/1/2016_MarceloKuhlmannPeres.pdf&ved=2ahUKEwj6-9rS2saFAxX5rZUCHRGOCuUQFnoECA4QAQ&usg=AOvVaw2t0-gZtVzmWCVwli8j6HJW) Acessado em: 12 de maio de 2021.

PINTO, Luis P.; HIROTA, Marcia; CALMON, Miguel; RODRIGUES, Ricardo R.; ROCHA, Rui. Referencial dos conceitos e ações de restauração florestal. In: RODRIGUES, Ricardo R.; BRANCALION, Pedro H. S.; ISERHAGEN, Ingo. (Orgs.). **Pacto para a restauração da Mata Atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal**. São Paulo: Instituto Bio Atlântica, p.14. 2009. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://cms.osma.org.br/wp-content/uploads/2015/03/referencial-teorico.pdf&ved=2ahUKEwjSvujf28aFAxUvppUCHSn4C2UQFnoECA4QAQ&usg=AOvVaw2WdGFMA9tfefhjz4iN4xIP> Acessado em: 22 de maio de 2021.

PINTO, Lucinere P. **Influência da Paisagem e Fenologia na Ocorrência e Detecção de Mamíferos em Área de Restauração Ecológica na Transição Cerrado-Amazônia**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT, Sinop, MT. 2019. Disponível em: [https://cms.ufmt.br/files/galleries/95/Disserta%C3%A7%C3%B5es%202019/Da5426a8f4c7098cd82bfa69fb701462673ce431e.pdf?\\_gl=1\\*1572fcu\\*\\_ga\\*NTY5Mjg0MDI3LjE2MjMxMDE0MjQ.\\*\\_ga\\_1BSMJJE6838\\*MTcxMzIxMDU5My40LjEuMTcxMzIxMDYyOC4yNS4wLjA](https://cms.ufmt.br/files/galleries/95/Disserta%C3%A7%C3%B5es%202019/Da5426a8f4c7098cd82bfa69fb701462673ce431e.pdf?_gl=1*1572fcu*_ga*NTY5Mjg0MDI3LjE2MjMxMDE0MjQ.*_ga_1BSMJJE6838*MTcxMzIxMDU5My40LjEuMTcxMzIxMDYyOC4yNS4wLjA). Acessado em: 17 de fevereiro de 2021.

POWELL, Roger A. Animal home ranges and territories and home range estimators. In: BOITANI, Luigi; FULLER, Todd K.; JOHNSON, Douglas H. (Eds.) **Research techniques in animal ecology: controversies and consequences**. New York, USA: Columbia University Press. 2000. Disponível em:

[https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.researchgate.net/publication/236982035\\_Animal\\_Home\\_Ranges\\_and\\_Territories\\_and\\_Home\\_Range\\_Estimators&ved=2ahUKEwjlg4WV3caFAxUoqZUCHaBYCxEQFnoECA4QAQ&usq=AOvVaw1gIotZZ48sgGpWkE740H4F](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.researchgate.net/publication/236982035_Animal_Home_Ranges_and_Territories_and_Home_Range_Estimators&ved=2ahUKEwjlg4WV3caFAxUoqZUCHaBYCxEQFnoECA4QAQ&usq=AOvVaw1gIotZZ48sgGpWkE740H4F) Acesso em: 15 de maio de 2021.

PHILIPPI, Arlindo.; SOBRAL, Maria.; FERNANDES, Valdir.; ALBERTO, Carlos. Desenvolvimento sustentável, interdisciplinaridade e Ciências Ambientais. **Revista Brasileira de Pós- Graduação**, v. 10, n. 21. 2014.

Disponível em: <https://rbpg.capes.gov.br/rbpg/article/view/423>. Acesso em: 5 janeiro de 2022

RAMOS, Michele. B. P.; FERRAZ, Isolde D. K. Morphological studies of *Enterolobium schomburgkii* Benth. (Leguminosae-Mimosoideae) fruits, seeds and seedlings (Leguminosae-Mimosoideae). **Revista Brasileira de Botânica**, v.31, n.2. 2008.

Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-84042008000200005> Acesso em: 22 de outubro de 2021.

RAMOS-ROBLES, Michelle; ANDRESEN, Ellen; DÍAZ-CASTELAZO, Cecília. Temporal changes in the structure of a plant-frugivore network are influenced by bird migration and fruit availability. **Revista PeerJ**, v.4. e2048. 2016. Disponível em:

<https://doi.org/10.7717/peerj.2048> Acesso em: 11 de maio de 2021.

RANAL, Marli A.; SANTANA, Denise G. How and why to measure the germination process? **Revista Brasileira de Botânica**, v. 29, n. 1, p.1-11. 2006. Disponível em:

<https://doi.org/10.1590/S0100-84042006000100002> Acesso em: 11 de maio de 2021.

REIS, Ademir; BECHARA, Fernando C.; ESPINDOLA, Marina B.; VIEIRA, Neide K.; SOUZA, Leandro L. Restauração de áreas degradadas: a nucleação como base para incrementar os processos sucessionais. **Revista Natureza e Conservação**, v.1, n.1, p.28–36. 2003. Disponível em:

<https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=http://www.lerf.esalq.usp.br/divulgacao/recomendados/artigos/reis2003.pdf&ved=2ahUKEwjly5WVosmFAxXQqZUCHVJCBakQFnoECBoQAQ&usq=AOvVaw0vPz3xotoxqzmjgzAmMQLi>

Acessado em: 22 de julho de 2023.

REIS, Nélio R.; PERACCHI, Adriano L.; PEDRO, Wagner A.; LIMA, Issac P. Mamíferos do Brasil. 2ª ed. Londrina: Editora Technical Books, 439p. 2011.

RIBEIRO, Renata C.; DANTAS, Barbara F.; MATIAS, Janete R.; PELACANI, Claudineia R. Efeito do estresse salino na germinação e crescimento inicial de plântulas de *Erythrina velutina* Willd. (Fabaceae). **Revista Gaia Scientia**, v.11, n.4, p.65-78. 2017. Disponível em:

<https://doi.org/10.22478/ufpb.1981-1268.2017v11n4.35471> Acesso em: 13 de maio de 2021.

RIBEIRO, Edilene S.; SOUZA, Roberta S.; MOREIRA, Elton L.; PASA, Maria C.; SOUZA, Roberto. A. T. M. Contribuição das plantas frutíferas do cerrado na dieta das aves e a importâncias das aves no processo de dispersão de sementes. **Revista Biodiversidade**, v. 12, n. 1, p. 74, 2013. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/biodiversidade/article/view/1251> Acesso em: 13 de junho de 2021.

ROBERTSON, Alastair W.; TRASS, A.; LADLEY, Jenny J.; KELLY, D. Assessing the benefits of frugivory for seed germination: the importance of the de-inhibition effect. **Revista Functional Ecology**, v. 20, n.1, p. 58-66. 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2435.2005.01057.x> Acesso em: 17 de junho de 2022.

RORATO, Daniele; ARAUJO, Maristela; DUTRA, Adriana; TURCHETTO, Felipe; TABALDI, Luciane; MIETH, Patricia. Seed Analysis and Seedling Production of *Matayba elaeagnoides* Radlk. **Revista Floresta e Ambiente**, v. 25, n. 2. 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.004316> Acessado em: 22 de janeiro de 2023.

ROSSI, Rubiana F.; CAVARIANI, Claudio; FRANÇA-NETO, José B. Vigor de sementes, população de plantas e desempenho agrônomo de soja. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 60, n. 3, p. 215-222. 2017. Disponível em: <https://ajaes.ufra.edu.br/index.php/ajaes/article/view/2239> Acesso em: 2 de maio de 2021.

RUMBLE, Heather; ANGEOLETTO, Fabio; CONNOP, Stuart; GODDARD, Mark A.; NASH, Caroline. Understanding and applying ecological principles in cities. In OLIVIERA, Fabiano L. de; MELL, Ian (eds) **Planning Cities with Nature**. Eitora: Springer. 2019.

SAMPAIO, Alexandre B.; RIBEIRO, Katia T.; VIEIRA, Daniel M.; SILVA, Desirée C. B. **Guia de Restauração Ecológica para Gestores de Unidades de Conservação**. 1 ed. Brasília – DF: Instituto Chico Mendes, 2021. *E-book*. Disponível em: [https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.icmbio.gov.br/cbc/images/stories/Publica%25C3%25A7%25C3%25B5es/restaura%25C3%25A7%25C3%25A3o/Guia-de-Restauracao-Ecologica\\_digital.pdf&ved=2ahUKEwj9kYvQqcmFAxUsqpUCHdLhAgwQFnoECA4QAQ&usq=AOvVaw3f7N8VJ1Jky6g334iBI30x](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.icmbio.gov.br/cbc/images/stories/Publica%25C3%25A7%25C3%25B5es/restaura%25C3%25A7%25C3%25A3o/Guia-de-Restauracao-Ecologica_digital.pdf&ved=2ahUKEwj9kYvQqcmFAxUsqpUCHdLhAgwQFnoECA4QAQ&usq=AOvVaw3f7N8VJ1Jky6g334iBI30x) Acessado em: 22 de agosto de 2022.

SCHWARTZ, Naomi B.; URIARTE, Maria; DEFRIES, Rute; BEDKA, Kristopher M.; FERNANDES, Katia; GUTIERREZ-VELEZ, Victor; PINEDO-VASQUEZ, Miguel. Fragmentation increases wind disturbance impacts on forest structure and carbon stocks in a western Amazonian landscape. **Revista Ecological Applications**, v. 27, n. 6, p.1901-1915. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/eap.1576> Acesso em: 23 de maio de 2022.

SEIBERT, Jardel B. **Padrão de frugivoria de Tapirus terrestres na Mata Atlântica do Norte do Espírito Santo, Brasil**. 2015. Dissertação (Mestrado em . Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, Vitória, ES. 2015. Disponível em: <https://core.ac.uk/reader/161367020> Acesso em: 28 de abril de 2021.

SILVA, Carlos A.; LIMA, Mendelson. Soy moratorium in Mato Grosso: Deforestation undermines the agreement. **Land Use Policy**, v. 71, p. 540-542. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.11.011> Acesso em: 22 de maio de 2022.

SILVA, Wesley R. A importância das interações planta-animal nos processos de restauração. In: KAGEYAMA, Paulo Y.; OLIVEIRA, Renata E.; MORAES, Luis F. D.; ENGEL, Vera L.; GANDARA, Flávia B. (Org.). **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu: Editora FEPAF. P. 77-90. 2003.

SILVÉRIO, Divino V.; BRANDO, Paulo M.; BUSTAMANTE, Mercedes M.; PUTZ, Francis E.; MARRA, Daniel M.; LEVICK, Shaun R.; TRUMBORE, Susan E. Fire, fragmentation, and windstorms: a recipe for tropical forest degradation. **Revista Journal of Ecology**, v. 107, n. 2, p. 656-667. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/1365-2745.13076> Acesso em: 15 de fevereiro 2023.

SINCLAIR, A. R. E. Mammal population regulation, keystone processes and ecosystem dynamics. **Revista Philosophical Transactions**, vol.358, n.1436, p. 1729-1740. 2003. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/3558271> Acesso em: 22 de março de 2023.

SOARES, Dayene C.P. **Validação de métodos para teste de germinação de sementes de espécies florestais com madeira exportada**. 2013. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Uberlândia - UFU, Uberlândia, MG. 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/12210> Acesso em: 24 de julho de 2021.

SOUZA, Adilson P.; MOTA, Luan L.; ZAMADEI, Tamara; MARTIN, Charles C.; ALMEIDA, Frederico T.; PAULINO, Janaina. Classificação Climática e Balanço Hídrico Climatológico no Estado de Mato Grosso. **Revista Nativa**, v.1, n.1. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.31413/nativa.v1i1.1334> Acesso em: 21 de fevereiro de 2022.

TABARELLI, Marcelos; PERES, Carlos A. Abiotic and vertebrate seed dispersal in Brazilian Atlantic Forest: implications for forest regeneration. **Revista Biological Conservation**, v. 10, n. 2, p.165-176. 2002. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(01\)00243-9](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(01)00243-9) Acesso em: 3 de março de 2023.

TAIZ, Lincoln; ZEIGER, Eduardo; MAX, Ian M.; MURPHY, Angus. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Editora Artmed, p.518. 2017.

TERRABRASILIS. **Plataforma de dados geográficos**. Disponível em: <http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/sobre/>. Acesso em: 20 dezembro, 2021.

TOBLER, Mathias. W.; JANOVEC, John. P.; CORNEJO, Fernando. Frugivory and Seed dispersal by the Lowland Tapir *Tapirus terrestris* in the Peruvian Amazon. **Revista Biotropica**, v.42, n. 2, p. 215-222. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2009.00549.x> Acesso em: 22 de abril de 2022.

TOBLER, Mathias W. **The Ecology of the Lowland Tapir in Madre De Dios, Peru: Using New Technologies To Study Large Rainforest Mammals**. 2008. Tese (Doutorado em Filosofia) Texas A&M University. 2008. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/41015431\\_The\\_ecology\\_of\\_the\\_lowland\\_tapir\\_in\\_Madre\\_de\\_Dios\\_Peru\\_Using\\_new\\_technologies\\_to\\_study\\_large\\_rainforest\\_mammals](https://www.researchgate.net/publication/41015431_The_ecology_of_the_lowland_tapir_in_Madre_de_Dios_Peru_Using_new_technologies_to_study_large_rainforest_mammals) Acesso em: 13 de julho de 2022.

TÓFOLI, Cristina F. **Frugivoria e dispersão de sementes por *Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758) na paisagem fragmentada do Pontal do Paranapanema**. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade de São Paulo - SP. 2006. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/41/41134/tde-09082007-115437/pt-br.php> Acesso em: 15 de agosto de 2021.

VACCHIANO, Marcelo C.; SANTOS, Jeater W.; ANGEOLETTO, Fabio; SILVA, Normandes M. Do Data Support Claims That Brazil Leads the World in Environmental Preservation? **Revista Environmental Conservation**, v. 46, n. 2, p.118-120. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S0376892918000371> Acesso em: 15 de setembro de 2022.

VENZKE, Tiago S. L.; MARTINS, Sebastião V.; NERI, Andreza V.; KUNZ, Sustanis H. Síndromes de dispersão de sementes em estágios sucessionais de mata ciliar, no extremo sul da Mata Atlântica, Arroio do Podre, RS, Brasil. **Revista Árvore**, v. 38, n. 3, p. 403-413. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622014000300002> Acesso em: 25 de setembro de 2022.

WANDRAG, Eelizabeth M.; DUNHAM, Amy E.; DUNCAN, Richard P.; ROGERS Haldre S. Seed dispersal increases local species richness and reduces spatial turnover of tropical tree seedlings. **Revista Biological Sciences**, v. 114, n. 40, p. 10689-10694. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1073/pnas.1709584114> Acesso em: 13 de junho de 2022.